

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: C+HO aR Sp. z o.o.

P+ς X ■ Π ψ

adres: ul. Sowińskiego 24, 70-236 Szczecin

telefony: +48 91 433 1444, +48 601 276 161, +48 661 971 279, f: +48 91 433 1444

e-mail, www: firma@cplushoar.com, cplushoar.com

NIP, REGON: 852-26-58-978, 384381830

PROJEKT: **BUDOWA SWIETLICY WIEJSKIEJ W m. WITKOWO**

ADRES: WITKOWO

NR EWIDENCYJNY DZIAŁKI: 258/1, 285/2; OBRĘB: WITKOWO

INWESTOR: GMINA STARGARD

UL. RYNEK STAROMIEJSKI 5, 73-110 STARGARD

FAZA: **PROJEKT TECHNICZNY**

BRANŻA: **MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAIKAZNA**

PROJEKTANT: **mgr inż. MACIEJ STARZYŃSKI**

upr. proj. nr ZAP/ 0198/PWBE/17 w specj. instalacyjnej do projektowania bez ograniczeń

SPRAWDZAJĄCY: **mgr inż. MATEUSZ JANIĄK**

upr. proj. nr LBS/0016/PWBE/20 w specj. instalacyjnej do projektowania bez ograniczeń

PAZDZIERNIK 2021

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy Prawo Budowlane oświadczamy, że powyższy projekt techniczny został sporządzony zgodnie z przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

mgr inż. MACIEJ STARZYŃSKI upr. proj. nr ZAP/ 0198/PWBE/17

mgr inż. MATEUSZ JANIĄK upr. proj. nr LBS/0016/PWBE/20

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	1

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	1
SPIS RYSUNKÓW	2
OŚWIADCZENIE	3
1. DANE OGÓLNE	4
1.1. INWESTOR	4
1.2. NAZWA INWESTYCJI	4
1.3. ADRES INWESTYCJI	4
1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.5. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU	5
2. OPIS TECHNICZNY	6
2.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	6
2.2. PODSTAWOWE PARAMETRY PROJEKTOWANEJ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ - PV	6
2.3. OPINIA PROJEKTANTA DLA DOBRANEGO SYSTEMU PV	7
2.4. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA	8
2.4.1. PODSTAWOWE ELEMENTY MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ PV	8
2.4.2. LOKALIZACJA GENERATORA PV ORAZ ROZPLANOWANIE MODUŁÓW PV	8
2.4.3. DOBÓR INWERTERA AC/DC	9
2.4.4. UKŁAD POŁĄCZEŃ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	9
2.4.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	10
2.4.6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	11
2.4.7. UWAGI KOŃCOWE.....	11
3. SPECYFIKACJA TECHNICZNA	13
3.1. PODSTAWOWE ELEMENTY MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ (PV).....	13
3.1.1. MODUŁ FOTOWOLTAICZNY - PV	13
3.1.2. INWERTER/FALOWNIK AC/DC	15
3.1.3. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA.....	17
3.2. ZAKRES PRAC INSTALACYJNYCH	18
3.3. WYTTCZNE W ZAKRESIE WYKONANIA PRAC INSTALACYJNYCH	19
4. ZAŁĄCZNIKI	20

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	2

4.1.	UPRAWNIENIA BUDOWLANE PROJEKTANTA	20
4.2.	ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.....	21
4.3.	UPRAWNIENIA BUDOWLANE SPRAWDZAJĄCEGO	22
4.4.	ZAŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.....	23
4.5.	SYMULACJA ROCZNYCH UZYSKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ WYKONANA W PROGRAMIE PVSOL.....	24

SPIS RYSUNKÓW

LP.	TYTUŁ RYSUNKU	NR RYS.
1	RZUT DACHU – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	PV-01
2	SCHEMAT PRZYŁĄCZENIA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ (PV)	PV-02

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	3

Szczecin, 25.10.2021

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, zmieniony przez: Dz. U. z 2020 r. poz. 471) oświadczam, że

część dotyczącą **mikroinstalacji fotowoltaicznej**
projektu technicznego dla zamierzenia budowlanego:

„Budowa świetlicy wiejskiej w m. Witkowo, dz. nr 285/1, 285/2, obr. Witkowo”

sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. MACIEJ STARZYŃSKI

upr. nr ZAP/0198/PWBE/17

specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

.....
podpis projektanta

mgr inż. MATEUSZ JANIĄK

upr. nr LBS/0016/PWBE/20

specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

.....
podpis projektanta sprawdzającego

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	4

1. DANE OGÓLNE

1.1. INWESTOR

Gmina Stargard

Ul. Rynek Staromiejski5, 73-110 Stargard

1.2. NAZWA INWESTYCJI

Budowa świetlicy wiejskiej w m. Witkowo

1.3. ADRES INWESTYCJI

Witkowo, dz. nr 258/1, 285/2, obr. Witkowo

1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt został opracowany na podstawie:

- Ustawa Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z dnia 7 lipca 1994r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002r.) z uwzględnieniem późniejszych zmian,
- PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór,
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
- obowiązujące normy i przepisy,
- dokumentacja projektowa architektury,
- dokumentacja projektowa branży sanitarnej i elektrycznej.

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	5

1.5. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej – PV przeznaczonej do wykonania w świetlicy wiejskiej w m. Witkowo. Zakres opracowania obejmuje projekt techniczny mikroinstalacji fotowoltaicznej PV zawierający:

- opis techniczny,
- wskaźniki i parametry techniczne projektowanej mikroinstalacji PV,
- opis przyłączenia do sieci elektroenergetycznej/instalacji odbiorczej w budynku,
- zakres prac instalacyjnych oraz wytycznych w zakresie wykonania instalacji,
- schemat mikroinstalacji PV z układem połączeń, opisem zabezpieczeń, kablami oraz innymi elementami mikroinstalacji PV,
- rzut dachu z lokalizacją modułów fotowoltaicznych,
- informacja o lokalizacji inwertera DC/AC mikroinstalacji PV.

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	6

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Podstawowymi założeniami projektowymi i celami dla projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej (PV) na świetlicy wiejskiej są:

- montaż generatora PV, tj. połączonych modułów fotowoltaicznych PV na dachu budynku wielorodzinnego,
- montaż modułów na systemowych konstrukcjach wsporczych przytwierdzonych do połaci dachowych,
- celem budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej jest produkcja energii elektrycznej dla częściowego pokrycia zapotrzebowania w energię elektryczną dla wszystkich odbiorów elektrycznych; założono, iż uzyski energii elektrycznej pokryją minimum 50% rocznego zżycia w energię elektryczną
- montaż inwertera AC/DC w pomieszczeniu technicznym lub/i w pobliżu rozdzielnic głównej,
- bezpieczeństwo instalacji w zakresie ochrony ppoż,
- projektowana mikroinstalacja fotowoltaiczna nie wpłynie niekorzystnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi oraz bezpieczeństwo mienia,
- montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej jest działaniem proekologicznym oraz w trakcie realizacji, użytkowania i eksploatacji nie stwarza uciążliwości dla środowiska jaki i właścicieli działek sąsiednich,
- wyprodukowana energia elektryczna przeznaczona będzie na własne cele użytkowe, a nadwyżka produkowanej energii będzie oddawana do zakładu energetycznego. W tym celu po zgłoszeniu mikroinstalacji fotowoltaicznej w zakładzie energetycznym, zgodnie z obowiązującym Prawem Energetycznym, zakład energetyczny zamontuje licznik dwukierunkowy w celu rozliczania wyprodukowanej energii.

2.2. PODSTAWOWE PARAMETRY PROJEKTOWANEJ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ - PV

W budynku świetlicy wiejskiej planowana jest mikroinstalacja fotowoltaiczna PV o parametrach wymienionych poniżej:

Świetlica wiejska:

- rodzaj instalacji: podłączona do sieci/instalacji: on-grid,
- sumaryczna moc generatora PV: 7,2 kWp,
- moc pojedynczego modułu PV: 400 Wp,
- powierzchnia generatora PV: 32,6 m²,

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	7

- liczba modułów PV: 18 szt.,
- liczba inwerterów AC/DC: 1 szt.,
- szacowana roczna produkcja energii przez system PV (sieć AC): ok. 7 100 kWh,
- szacowana roczna emisja CO₂, której uda się uniknąć: ok. 3 338 kg/rok.

UWAGA! Symulacje podstawowych parametrów projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej dla budynku świetlicy wiejskiej opracowano w oparciu o model obliczeniowy wykonany w oprogramowaniu PV Sol. Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownik jak również inne czynniki.

2.3. OPINIA PROJEKTANTA DLA DOBRANEGO SYSTEMU PV

Opinia projektanta o możliwości zapewnienia pokrycia co najmniej w 50% zapotrzebowania na energię elektryczną lub ciepłą przez wbudowaną w ramach operacji instalację odnawialnego źródła:

Na podstawie przedstawionych i otrzymanych parametrów projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej PV w punkcie 2.2 oraz załączonej symulacji z rocznych uzysków energii elektrycznej mikroinstalacji fotowoltaicznej PV stwierdza się, iż przy prognozowanym rocznym szacunkowym zużyciu energii elektrycznej przez planowaną wiejską świetlicę w Witkowie na poziomie **7 000 - 9 000 kWh**, projektowana mikroinstalacja fotowoltaiczna zapewni pokrycie co najmniej 50% rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną.

Roczna szacowana produkcja energii elektrycznej E_{PVR} z odnawialnego źródła energii (OZE) na podstawie symulacji i w oparciu o model obliczeniowy w oprogramowaniu PV*SOL Premium z uwzględnieniem strat sprawności w kolejnych latach eksploatacji:

- W pierwszych 2 latach funkcjonowania mikroinstalacji PV:
 $E_{PVR2} - 7\,114 \text{ kWh}$ (udział OZE wynosi 101,6%-79%),
- Po 10 latach funkcjonowania mikroinstalacji PV:
 $E_{PVR10} - 6\,758 \text{ kWh}$ (udział OZE wynosi 96,5%-75%),
- Docelowo po 25 latach funkcjonowania mikroinstalacji PV:
 $E_{PVR25} - 6\,170 \text{ kWh}$ (udział OZE wynosi 88,1%-68,5%),

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	8

2.4. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA

2.4.1. PODSTAWOWE ELEMENTY MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ PV

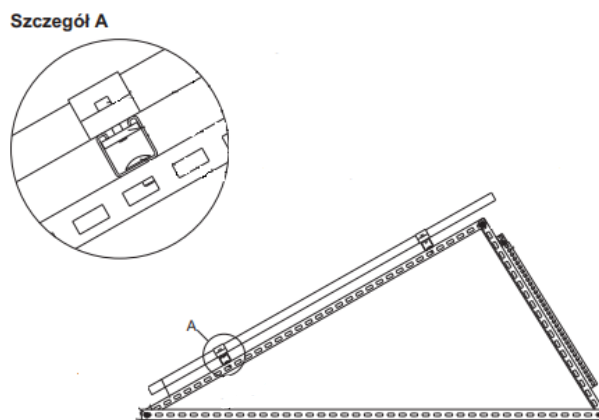
Mikroinstalacja fotowoltaiczna składa się z podstawowych elementów takich jak:

- generator PV – połączone ze sobą pojedyncze moduły fotowoltaiczne PV w grupy, tzw. stringi (łańcuchy);
- inwerter (falownik) AC/DC - urządzenie konwertujące prąd stały wytworzony w generatorze PV na prąd przemienny;
- oprzewodowanie DC – przewody solarne przeznaczone do wykonania połączeń pomiędzy modułami fotowoltaicznymi, pomiędzy ciągami modułów, a także jako przewody łączące zespoły modułów z inwerterem (falownikiem);
- okablowanie/oprzewodowanie AC – linia kablowa lub przewód odpowiadający za odprowadzenie energii elektrycznej z falownika do instalacji elektrycznej obiektu lub/i sieci elektroenergetycznej,
- zabezpieczenia zwarciovowe, nadprądowe (przetężeniowe) oraz przeciwprzepięciowe po stronie AC oraz DC,
- elementy łączeniowe – złączki konektorowe zapewniające bezpieczne i trwałe połączenia, zapewniające ciągłość kabli i przewodów,
- zabezpieczenia ochrony ppoż – przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa,
- elementy rozdziału energii – rozdzielnice i tablice elektryczne.

2.4.2. LOKALIZACJA GENERATORA PV ORAZ ROZPLANOWANIE MODUŁÓW PV

Montaż modułów fotowoltaicznych na świetlicy wiejskiej planowany jest na dwóch połaciach dachowych o pochyleniu dachu w przeciwnych kierunkach. Moduły fotowoltaiczne należy montować na kompletnych systemach wsporczych w układzie horyzontalnym (układ poziomy) pod kątem wskazanym w załączniku z symulacją uzysków rocznych. Na etapie wykonawstwa należy uzgodnić i potwierdzić z projektantem branży konstrukcyjno-budowlanej sposób wykonania konstrukcji wsporczej oraz sposób przytwierdzenia lub posadowienia kompletnej podkonstrukcji do połaci dachowej. Dodatkowo na etapie wykonawstwa należy również uzgodnić warianty montażowe konstrukcji - konstrukcja kotwiona do dachu, balastowa (po zastosowaniu mat wibracyjnych i podstaw balastowych) czy wklejana. Poniżej na rysunku idea konstrukcji wsporczej pod moduły PV.

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	9



Rys. 1. Idea konstrukcji wsporczej pod moduły PV w układzie horyzontalnym

Szczegółowe rozplanowanie modułów PV na budynku świetlicy wiejskiej na połaciach dachowych przedstawia rysunek **PV-01**. W specyfikacji technicznej przedstawiono minimalne parametry zastosowanych modułów fotowoltaicznych.

2.4.3. DOBÓR INWERTERA AC/DC

Dla mikroinstalacji fotowoltaicznej na budynku świetlicy wiejskiej należy zastosować trójfazowy beztransformatorowy inwerter AC/DC (falownik), pozwalający zamienić generowany przez grupę modułów prąd stały (DC) na prąd przemienny (AC). Na podstawie symulacji w oprogramowaniu PV Sol dobrano odpowiedni inwerter dla mocy generatora PV. Inwerter AC/DC należy zlokalizować w pomieszczeniu technicznym. Dokładną lokalizację należy uzgodnić na etapie wykonawstwa i skoordynować m.in. z branżą elektryczną. W specyfikacji technicznej przedstawiono minimalne parametry zastosowanego inwertera (falownika) AC/DC.

2.4.4. UKŁAD POŁĄCZEŃ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Do połączeń w okablowaniu po stronie DC należy wykorzystać kable solarne giętkie jednożyłowe przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych, z żyłą miedzianą wielodrutową ocynowaną w izolacji o powłoce z sieciowanego tworzywa bezhalogenowego. Linię po stronie AC odprowadzającą energię do sieci, tj. od inwertera do punktu przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej należy wykonać kablem wielożyłowym 0,6/1kV. Do połączeń po stronie DC kabli solarnych oraz pomiędzy modułami oraz inwerterem (falownikiem) należy stosować złącza konektorowe MC4. Dobór konkretnych typów elementów połączeniowych mikroinstalacji przedstawiono na schematach przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej, rysunek nr: **PV-02**.

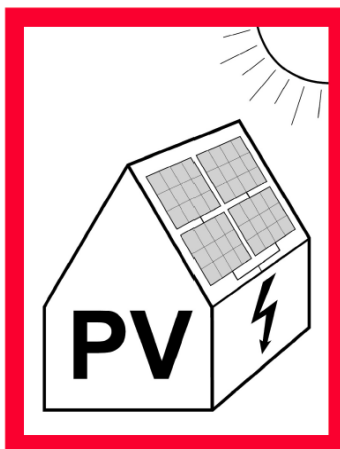
FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	10

2.4.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

W celu zapewnienia ochrony przeciwpożarowej, a co za tym idzie, zapewnienia bezpiecznych poziomów napięć wewnątrz budynku świetlicy wiejskiej lub/i braku napięcia w sytuacji zagrożenia pożarowego należy zapewnić bezpieczne wyłączenie/odłączenie napięć po stronie AC oraz DC.

Dla efektywnego zapewnienia bezpieczeństwa w sytuacji zagrożenia pożarowego należy zastosować przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa, który po wyłączeniu zasilania AC (czyli np. w przypadku zastosowania PWP – przeciwpożarowego wyłącznika prądu), po wykryciu awarii i braku zasilania prądem przemiennym po 5 sekundach automatycznie przełączy się w pozycję wyłączoną, przerywając połączenie pomiędzy modułami a falownikiem. Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa ma za zadanie zatem rozłączyć obwody prądu stałego między modułami a inwerterem (falownikiem) w momencie przerwy w zasilaniu po stronie prądu przemiennego i automatycznie załączyć obwody DC po przywróceniu zasilania AC. Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa dedykowany mikroinstalacji fotowoltaicznej należy zlokalizować na zewnątrz budynku jak najbliżej modułów PV. Ze względu na swoją obudowę urządzenie to jest chronione przed wpływami zewnętrznymi, takimi jak kurz i wilgoć – cała konfiguracja jest zgodna z IP66, co czyni to urządzenie odpowiednie do użytku na zewnątrz.

Ponadto w celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo-gaśniczych należy odpowiednio oznakować obiekt wyposażony w mikroinstalację fotowoltaiczną PV.



Piktogram z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinien być umieszczony:

- W miejscu przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej PV,
- Przy liczniku elektrycznym,
- Przy głównym wyłączniku zasilania,

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	11

2.4.6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Mikroinstalacja fotowoltaiczna przyłączona zostanie do sieci/instalacji odbiorczej w układzie TN-S z osobnymi przewodami: ochronnym PE i neutralnym N. Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić przez następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

- Izolacja podstawowa części czynnych,
- Stosowanie przegród i obudów,
- Zachowanie odległości izolacyjnych,
- Uziemienie ochronne,
- Samoczynne wyłączenie zasilania,
- Ochrona dodatkowa poprzez zastosowanie obudów w II klasie izolacji,

Dostępne części czynne instalacji fotowoltaicznej tj.: części metalowe urządzeń, które wskutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, takie jak:

- metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych,
- metalowe obudowy modułów PV,
- metalowe konstrukcje wsporcze pod moduły PV,
- inwerter/falownik,

powinny być połączone przewodem ochronnym LgY o minimalnym przekroju 1x4mm² bezpośrednio z uziemieniem lub szyną PE w tablicy TPV.

2.4.7. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi i aktualnymi normami, przepisami, warunkami technicznymi z zachowaniem przepisów BHP. Prace wykonać z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z :

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169z 2003r. poz. 1650),
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62 z 1996 r.).

Przed oddaniem instalacji elektrycznych do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary oraz próby odbiorcze:

- rezystancji uziemienia,
- rezystancji izolacji kabli i przewodów zasilających,
- skuteczności samoczynnego wyłączenia,
- ciągłości przewodów ochronnych,
- innych niezbędnych prób, uruchomień i pomiarów określonych w PN-IEC 60364-6-65.

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	12


Po wykonaniu robót należy dokonać pomiarów, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami normy PN-IEC 60364-4, co potwierdzi prawidłowe wykonanie instalacji elektrycznej oraz pozwoli dodatkowo sprawdzić prawidłowość doboru wszystkich zabezpieczeń. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi. Wskazane w opisie i projekcie normy oraz akty prawne w przypadku ich wycofania stosować zamienne obecnie obowiązujące. W przypadku wycofania normy bez zastąpienia, stosować ostatnią obowiązującą lub aktualne zalecenia branżowe wg SEP, chyba, że inne przepisy szczegółowe określają inaczej.

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	13

3. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

3.1. PODSTAWOWE ELEMENTY MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ (PV)

3.1.1. MODUŁ FOTOWOLTAICZNY - PV

OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
Typ ogniwa	Monokrystaliczny / typ N
Liczba ogniw	60 (6x10)
Wymiary ogniwa [mm]	161,7 x 161,7
Liczba diod by-pass	3
Moc nominalna modułu [Wp]	≥400
Podstawowe wymiary [mm]	1700 x 1042 x 40 (długość x szerokość x wysokość)
Ciężar [kg]	18,5
Rodzaj montażu	Na dedykowej i systemowej konstrukcji wsporczej UWAGA: dobór i montaż ostatecznej konstrukcji wsporczej pod moduły PV należy skonsultować i potwierdzić z projektantem oraz kierownikiem robót branży konstrukcyjno-budowlanej
Przykładowy widok modułu PV	
Złącze, typ	MC4/MC

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	14

Gniazdo przyłączeniowe	IP68 z 3 diodami bypass
Przewód przyłączeniowy, długość	2x1.250 mm
Ośłona przednia	Szkło hartowane o wysokiej przezroczystości
Rama	Aluminium anodyzowane
Gwarancja producenta na produkt	25 lat
PARAMETRY ELEKTRYCZNE (STC)	
Moc maksymalna (P_{max}) [W]	400
Napięcie MPP (V_{mpp}) [V]	37,2
Prąd MPP (I_{mpp}) [A]	10,76
Napięcie jałowe (V_{oc}) [V]	43,8
Prąd zwarciový (I_{sc}) [A]	11,32
Współczynnik sprawności panelu [%]	22,1
Temperatura pracy [°C]	-40 ~ +85
Maksymalne napięcie systemu [V]	1.000
Tolerancja mocy [%]	0 ~ +3
PARAMETRY ELEKTRYCZNE (NMOT)	
Moc maksymalna (P_{max}) [W]	303
Napięcie MPP (V_{mpp}) [V]	35,2
Prąd MPP (I_{mpp}) [A]	8,62
Napięcie jałowe (V_{oc}) [V]	41,8
Prąd zwarciový (I_{sc}) [A]	9,13

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	15

3.1.2. INWERTER/FALOWNIK AC/DC

OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
DANE OGÓLNE	
Masa [kg]	43,4
Orientacyjne wymiary [mm]	431x645x204 (szerokość x wysokość x głębokość)
Stopień ochrony	IP65
Klasa ochrony	1
Kategoria przepięciowa (DC/AC)	2/3
Pobór energii w nocy [W]	<1
Koncepcja budowy falownika	Beztransformatory
Chłodzenie	Regulowana wentylacja
Montaż	Montaż wewnątrz i na zewnątrz budynków
Zakres temperatur otoczenia	-25°C - +60°C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0 - 100 %
Technologia przyłączenia DC	Zaciski śrubowe 4x DC+ i 4x DC- 2,5–16 mm ²
Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe AC 2,5–16 mm ²
Przykładowy widok Inwertera AC/DC	

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	16

DANE WEJŚCIOWE	
Liczba trackerów MPP	2
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$) [A]	16/16
Maks. prąd zwarciaowy pola modułów [A]	24/24
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$) [V]	150-1000
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$) [V]	200
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc,r}$) [V]	595
Zakres napięć MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) [V]	195-800
Użyteczny zakres napięcia MPP [V]	150-800
Liczba przyłączy DC	2 + 2
Maks. Moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$) [kWpeak]	12
DANE WYJŚCIOWE	
Moc znamionowa AC ($P_{ac,r}$) [kW]	6
Maks. moc wyjściowa ($P_{ac\ max}$) [kVA]	6
Prąd wyjściowy AC ($I_{ac\ nom}$) [A]	8,7
Przyłącze sieciowe ($U_{ac,r}$)	3~ NPE 400/230, 3~ NPE 380/220 V
Zakres napięcia AC ($U_{min} - U_{max}$) [V]	150-280
Częstotliwość (f_r) [Hz]	50/60
Zakres częstotliwości ($f_{min} - f_{max}$) [Hz]	45-65
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	<3%
WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI	
Maks. współczynnik sprawności (instalacja fotowoltaiczna – sieć zasilająca) [%]	98
Europejski współczynnik sprawności (η_{EU}) [%]	97,5
ZABEZPIECZENIA	

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	17

Pomiar izolacji DC	Tak
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy
Odłącznik DC	Tak
DC ochrona przed zmianą biegunów	Tak
ZŁĄCZA	
WLAN/Ethernet LAN	Tak
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia	Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego
USB (gniazdo typu A)	Tak (aktualizacja falowników przez nośnik USB)
2x RS422 (gniazdo RJ45)	Tak
Wyjście sygnalizacyjne	Zarządzanie energią (bezpotencjałowe wyjście przekaźnika)
Datalogger i serwer sieciowy	Zintegrowany
Wejście zewnętrzne	Podłączenie licznika S0/monitorowanie ochrony przeciwprzepięciowej
RS485	Modbus lub podłączenie licznika energii

3.1.3. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA

OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
Liczba obsługiwanych stringów	min. 2
Napięcie łączuchowe (V_{dc}) [V]	300~1500
Przełącznik okablowania	4
Napięcie robocze AC [V]	100-270
Napięcie nominalne AC [V]	230
Prąd nominalny [mA]	30
Uruchomienie (ładowanie) prądu [mA]	średnio 100
Przełącznik włącznika prądu [mA]	max. 300

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	18

Kontakt zwrotny	24 VDC – 300mA max.
Zakres temperatur pracy	-20°C – + 50°C
Maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem	+ 70°C
Zakres temperatur przechowywania	-40°C – + 85°C
Stopień ochrony	IP66
Klasa ochronności	II
Liczba operacji	10000
Liczba operacji pod obciążeniem	>1500
Wyposażenie w zawór oddechowy, aby unknąć kondensacji wewnątrz obudowy	Tak
Uwaga! Obudowy przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa nie można instalować w bezpośrednim świetle słonecznym ani w bezpośrednim kontakcie z (ciągłą) wnioskującą wodą.	

3.2. ZAKRES PRAC INSTALACYJNYCH

Budowa projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznych w budynku świetlicy wiejskiej wymaga następujących prac instalacyjnych wymienionych poniżej. Podczas wymienionych prac instalacyjnych należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, instrukcji użytkowych wszystkich producentów stosowanych urządzeń i elementów mikroinstalacji fotowoltaicznej.

Planowany przebieg prac:

- dostawa, magazynowanie oraz zabezpieczenie wszystkich elementów mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- montaż systemowej konstrukcji wsporczej na połaci dachowej dedykowanej dla dobranych modułów fotowoltaicznych,
- montaż modułów fotowoltaicznych na dedykowanej konstrukcji,
- wykonanie tras kablowych oraz przejść przez ściany oraz stropy, zabezpieczenie otworów,
- ułożenie kabli solarnych prądu stałego (DC) łączących moduły fotowoltaiczne, przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa oraz inwerter AC/DC oraz zapewnienie pewnych połączeń poprzez zastowanie systemowych wtyczek i akcesoriów łączeniowych,
- montaż inwertera AC/DC oraz zabezpieczeń strony AC oraz DC,
- ułożenie i doprowadzenie linii zasilającej do inwertera AC/DC,
- podłączenie, sprawdzenie i uruchomienie kompletnej mikroinstalacji fotowoltaicznej

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	19

(PV),

- wykonanie pomiarów mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- uporządkowanie terenu i protokolarnie przekazanie gotowej i kompletnej instalacji do odbioru i eksploatacji Zamawiającemu,
- przeszkolenie wskazanych osób przez Zamawiającego w zakresie obsługi oraz procedur w przypadkach nieprawidłowej pracy instalacji,

3.3. WYTYCZNE W ZAKRESIE WYKONANIA PRAC INSTALACYJNYCH

Wytyczne w zakresie wykonania mikroinstalacji fotowoltaicznej na budynku świetlicy wiejskiej:

- W przypadku montażu modułów fotowoltaicznych PV na dachach najlepiej pola modułów lokalizować na podłożu niepalnym lub zawierającą niepalną izolację cieplną. Jeżeli we wskazanej lokalizacji modułów w części rysunkowej występują dachy pokryte materiałem palnym. Pole modułów PV należy sytuować w taki sposób, aby dolna krawędź moduły była minimum 10 cm nad pokryciem/poszyciem dachu.
- Wszystkie połączenia po stronie DC, czyli połączenia między modułami PV, kabli solarnych należy wykonać za pomocą złączek konektorowych jednego typu oraz jednego producenta. Przy połączeniu do falownika należy stosować szybkozłącza dostarczone przez producenta falownika. Do montażu wszystkich złącz konektorowych należy używać odpowiednich narzędzi do prawidłowych połączeń i montażu wskazanych przez producenta.
- Przy dokręcaniu śrub w aparatach elektrycznych lub klemach modułów fotowoltaicznych należy stosować odpowiednie momenty, wskazane przez producenta. Do określania siły z jaką dokręcono dany element należy zastosować wkrętaki i klucze dynamometryczne. Wszystkie błędy związane z niewłaściwym momentem dokręcenia mogą przełożyć się na nadmierne nagrzewanie się połączeń co może skutkować pożarem.
- Przewody i kable należy układać luźno, unikając obciążeń mechanicznych, i przestrzegając wymagań producenta co do wymaganych promieni zgięcia.
- Dla rozprowadzenia przewodów i kabli dedykowanych mikroinstalacji fotowoltaicznych należy układać trasy kablowe zachowując bezpieczne odległości odstępu izolacyjnego względem instalacji odgromowej.
- Dla kabli solarnych należy wykonać przepust w pokryciu dachowym. Przepust należy wykonać aby zapewnić szczelność przejścia przez strop kabli solarnych.

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	20

4. ZAŁĄCZNIKI

4.1. UPRAWNIENIA BUDOWLANE PROJEKTANTA



ZACHODNIOPOMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: OKK-0054-0055-0023(7)/17

Szczecin, dnia 11 grudnia 2017 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), art. 12 ust. 2, ust. 3, ust. 4c pkt 3 i art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1332, ze zm.) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Maciej Starzyński

magister inżynier elektrotechniki

ur. dnia 24 października 1989 r. w Pyrzycach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny ZAP/0198/PWBE/17

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń

elektrycznych i elektroenergetycznych

bez ograniczeń.

Uzasadnienie

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1257) - zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie

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

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji, stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Andrzej Gałkiewicz
Przewodniczący OKK

mgr inż. Edmund Tumielewicz
Z-ca Przewodniczącego OKK

inż. Stanisław Kamiński
Członek OKK

Otrzymują:

1. Pan Maciej Starzyński
Przelewice 104, 74-210 Przelewice
2. Okręgowa Rada ZOIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. OKK – aa

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	21

4.2. ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-RGL-YS3-CNE *

Pan Maciej STARZYŃSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0015/18
adres zamieszkania PRZELEWICE 104 , 74-210 PRZELEWICE
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-02-01 do 2022-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-02-02 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Budowa świetlicy wiejskiej w m. Witkowo
Dz. nr 285/1, 285/2; obr. Witkowo

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	22

4.3. UPRAWNIENIA BUDOWLANE SPRAWDZAJĄCEGO

Lubuska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. LBS/OKK/0054/0008/2020

Gorzów Wlkp., dnia 01-10-2020 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 1 i 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. 2019 poz. 1117) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c oraz art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan **MATEUSZ JANIAK**
magister inżynier elektryk
urodzony dnia 17-03-1991 r. w Kostrzynie nad Odrą
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny LBS/0016/PWBE/20
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

- §1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji, stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

- mgr inż. Waldemar Olczak
- mgr inż. Janusz Laskowski
- mgr inż. Grażyna Lokś



Otrzymują:

- Pan Mateusz Janiak
- Okręgowa Rada Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
- Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- a/a

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	23

4.4. ZAŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LBS-3C5-MLX-NHL *

Pan Mateusz Janiak o numerze ewidencyjnym LBS/IE/0083/20
adres zamieszkania ul. Łódzka 3, 66-470 Kostrzyn nad Odrą
jest członkiem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-11 roku przez:

Ewa Bosy, Przewodniczący Rady Lubuskiej 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.



Budowa świetlicy wiejskiej w m. Witkowo
Dz. nr 285/1, 285/2; obr. Witkowo

FAZA OPRACOWANIA:	BRANŻA:	STRONA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	24

4.5. SYMULACJA ROCZNYCH UZYSKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ WYKONANA W PROGRAMIE PVSOL

Gmina Stargard

Rynek Staromiejski 5,
73-110 Startard

Osoba kontaktowa:

Maciej Starzyński

Telefon: +48 512 323 030

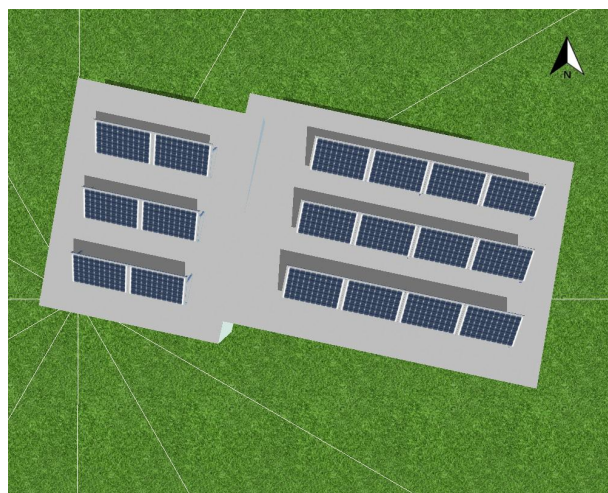
2021-10-25

Twój system fotowoltaiczny

Adres instalacji

nr ewid. dz. 285/1, 285/2;

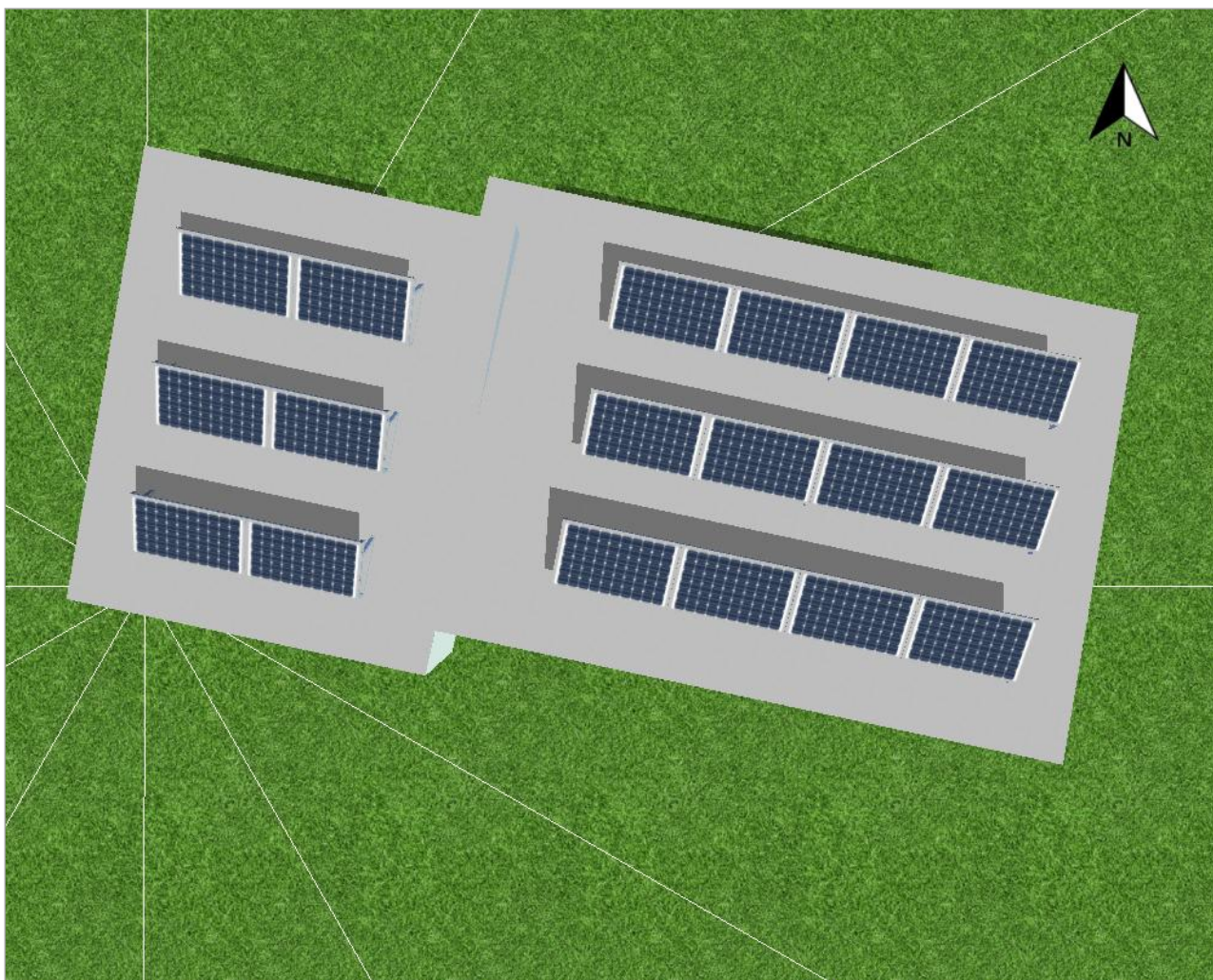
Obręb Witkowo



Opis projektu:

Budowa Świetlicy Wiejskiej w miejscowości Witkowo

Przegląd projektu

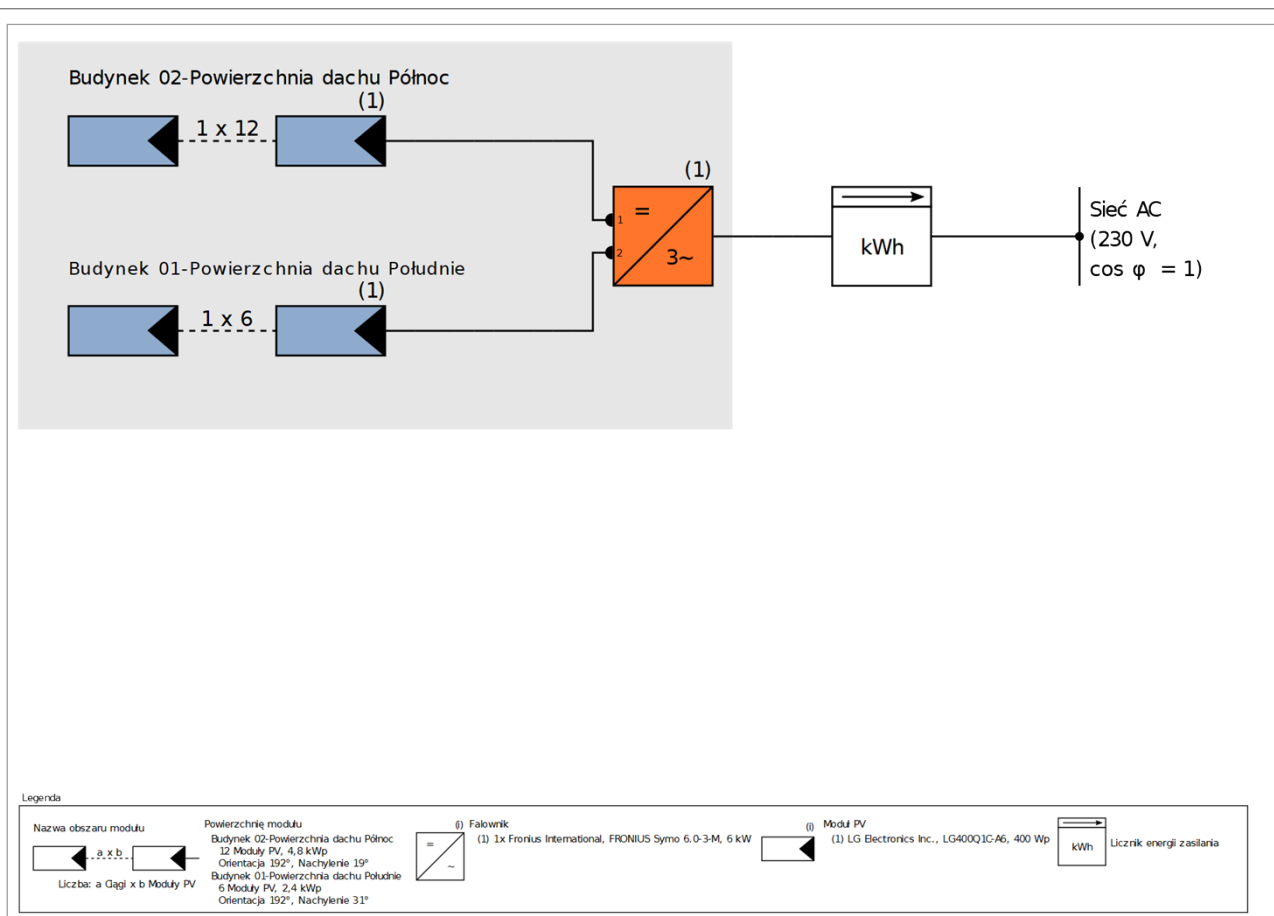


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Witkowo, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	7,2 kWp
Powierzchnia generatora PV	32,6 m ²
Liczba modułów PV	18
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	7 114 kWh
Energia oddana do sieci	7 114 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	0,0 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	0,0 %
Spec. zysk roczny	986,33 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,1 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	4,7 %/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	3 338 kg / rok

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.

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Włączenie do eksploatacji	2021-10-25

Dane klimatyczne

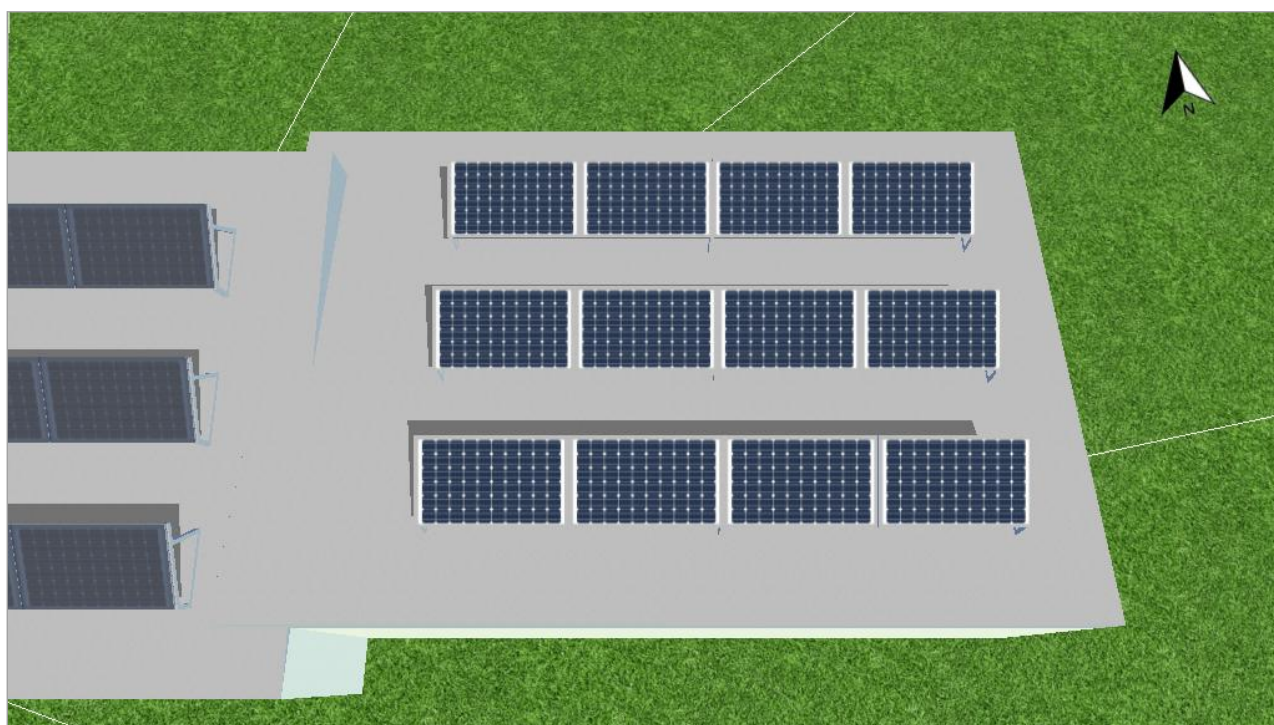
Lokalizacja	Witkowo, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Północ

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Północ

Nazwa	Budynek 02-Powierzchnia dachu Północ
Moduły PV	12 x LG400Q1C-A6 (v2)
Producent	LG Electronics Inc.
Nachylenie	19 °
Orientacja	Południe 192 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	21,8 m²

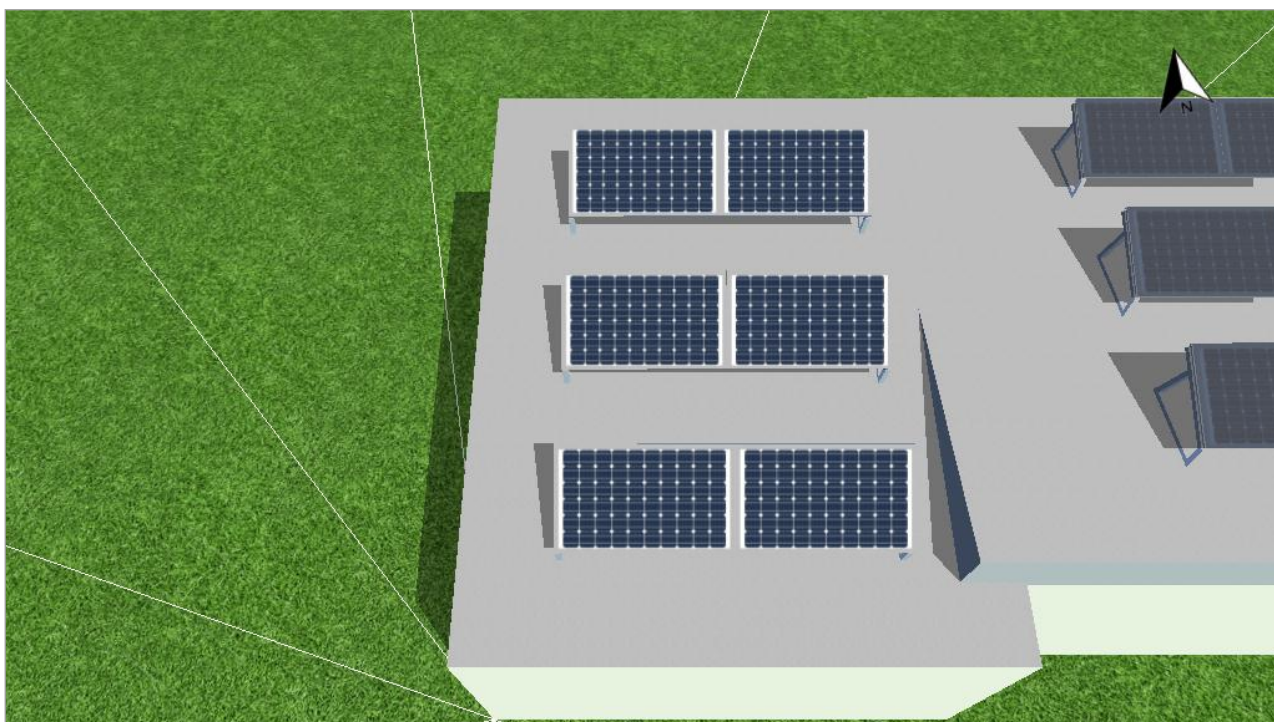


Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Północ

2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

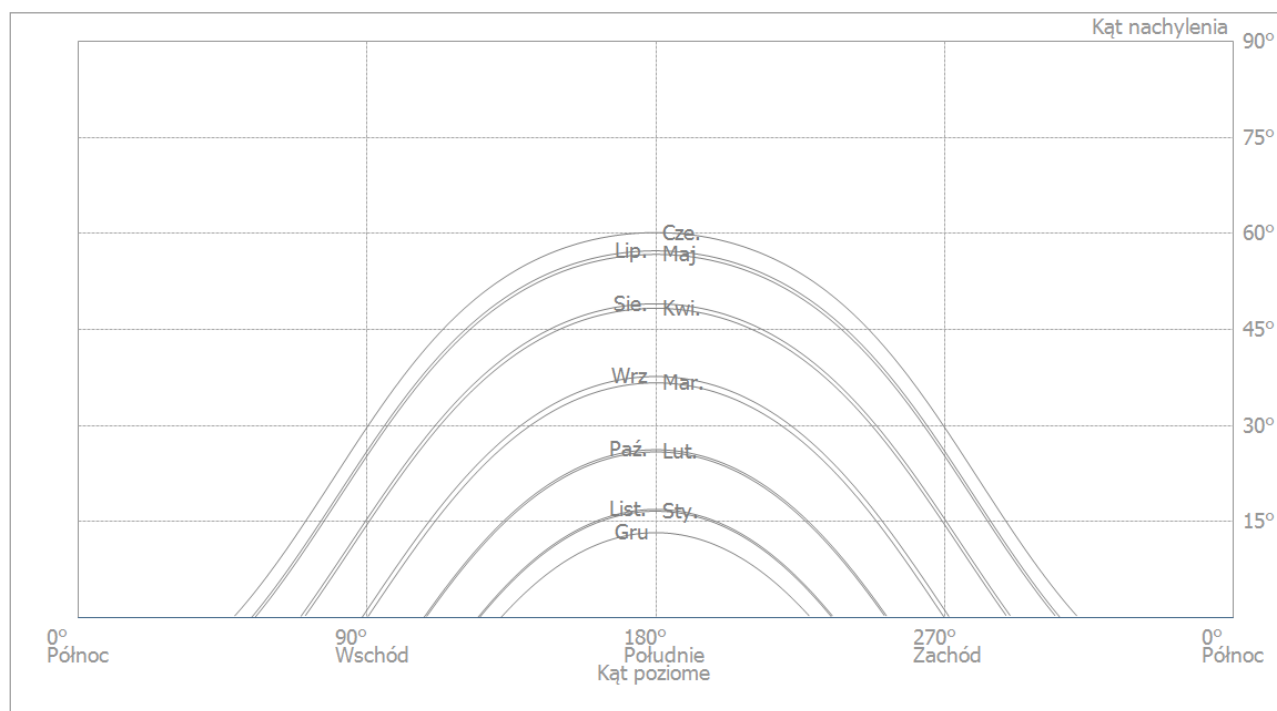
Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV	6 x LG400Q1C-A6 (v2)
Producent	LG Electronics Inc.
Nachylenie	31 °
Orientacja	Południe 192 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	10,9 m ²



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów

Budynek 02-Powierzchnia dachu Północ + Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Falownik 1

Model	FRONIUS Symo 6.0-3-M (v2)
Producent	Fronius International
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	120 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 12 MPP 2: 1 x 6

Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Wyniki symulacji

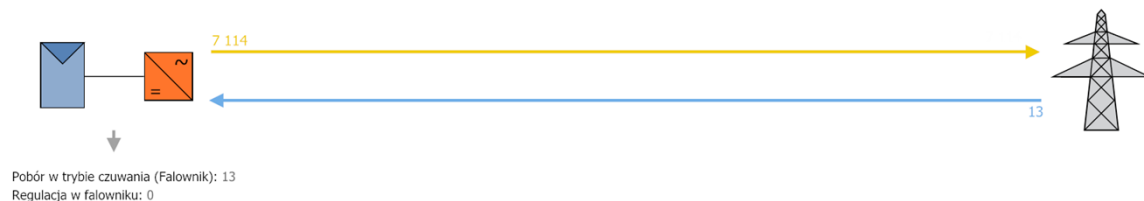
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	7,2 kWp
Spec. uzysk roczny	986,33 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,1 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	4,7 %/Rok
Energia oddana do sieci	7 114 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	7 114 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	13 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	3 338 kg / rok

Schemat przepływu energii

Projekt: IEPV_WITKOWO_20211025_#1



Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
created with PV*SOL

Ilustracja: Schemat przepływu energii

Arkusze danych

Arkusze danych modułu PV

Moduł PV: LG400Q1C-A6 (v2)

Producent	LG Electronics Inc.
Dostępny	Tak

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	60
Liczba diod by-pass	3
Moduł półogniwa	Nie

Dane mechaniczne

Szerokość	1042 mm
Wysokość	1740 mm
Głębokość	40 mm
Szerokość ramki	40 mm
Ciężar	18,5 kg

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	37,2 V
Natężenie prądu w MPP	10,76 A
Moc znamionowa	400 W
Współczynnik sprawności	22,08 %
Napięcie obwodu otwartego	43,8 V
Prąd zwarciaowy	11,32 A
Współczynnik wypełnienia	80,73 %
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	35,9 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,123 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	41,29 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2,282 A

Dalsze

Współczynnik napięciowy	-105,1 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	4,5 mA/K
Współczynnik mocy	-0,29 %/K
Współczynnik kąta padania	100 %
Maksymalne napięcie systemowe	1000 V

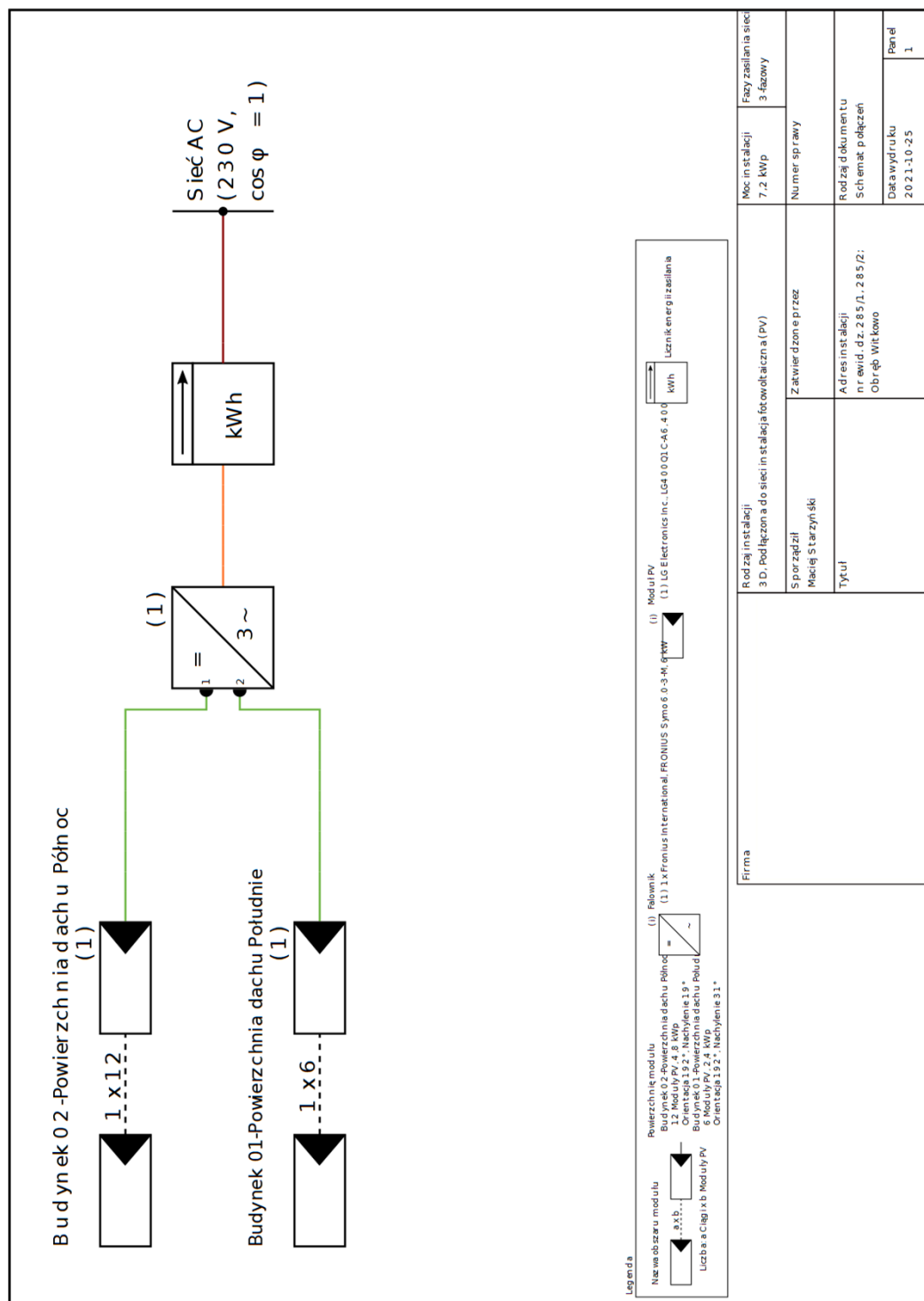
Arkusz danych falownika

Falownik: FRONIUS Symo 6.0-3-M (v2)

Producent	Fronius International
Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Moc znamionowa DC	6,2 kW
Moc znamionowa prądu AC	6 kW
Maks. moc prądu DC	6,6 kW
Maks. moc prądu AC	6 kVA
Pobór w trybie czuwania	7 W
Zużycie nocne	1 W
Min. Moc przesyłana do sieci	60 W
Maks. prąd wejściowy	32 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	595 V
Liczba faz	3
Liczba wejść DC	4
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	-0,57 %/100V
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,9 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Maks. prąd wejściowy	16 A
Maks. moc wejściowa	6,25 kW
Min. napięcie MPP	150 V
Max. napięcie MPP	800 V

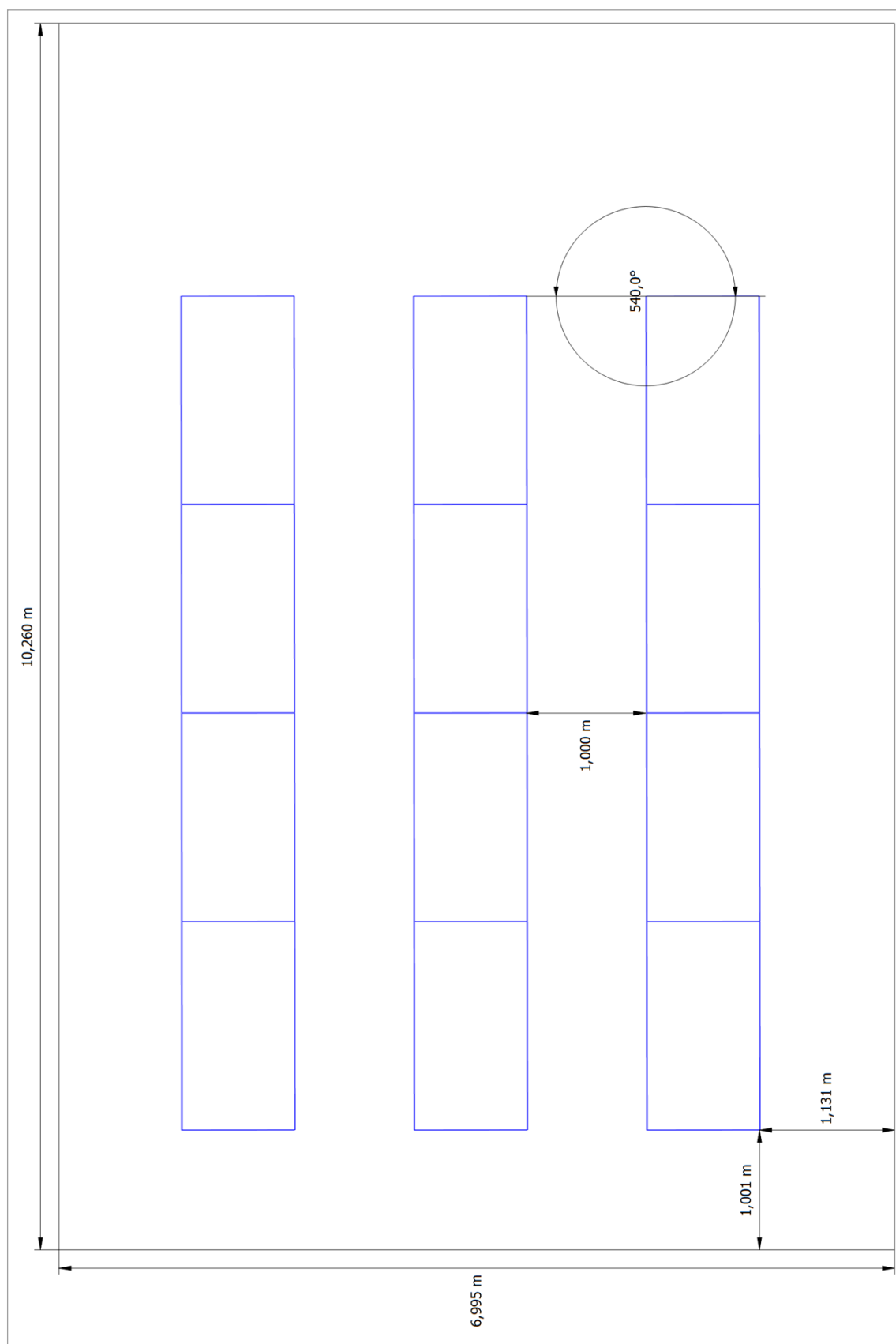
Plany i listy części

Schemat połączeń

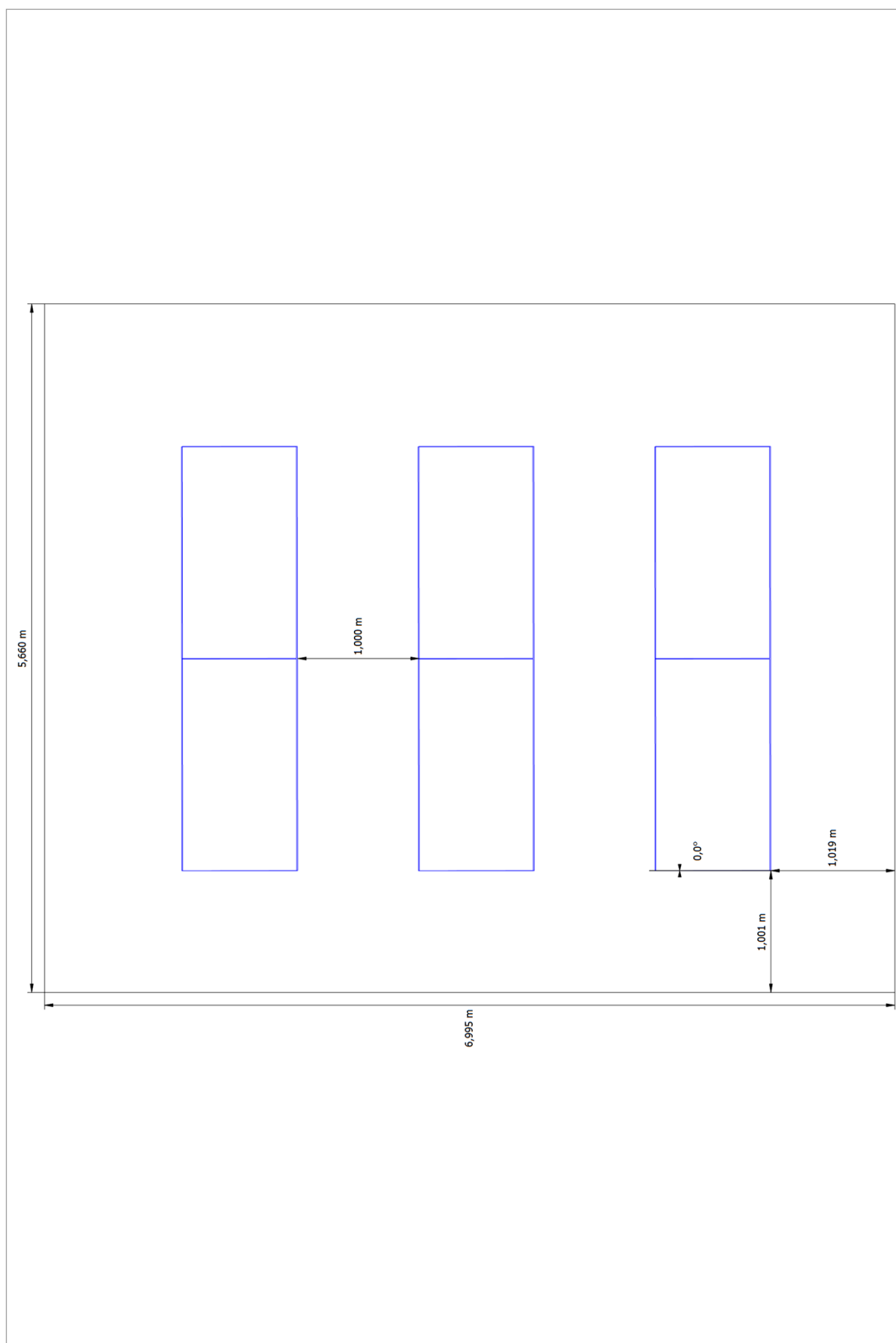


Ilustracja: Schemat połączeń

Plan wymiarowy



Ilustracja: Budynek 02-Powierzchnia dachu Północ



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

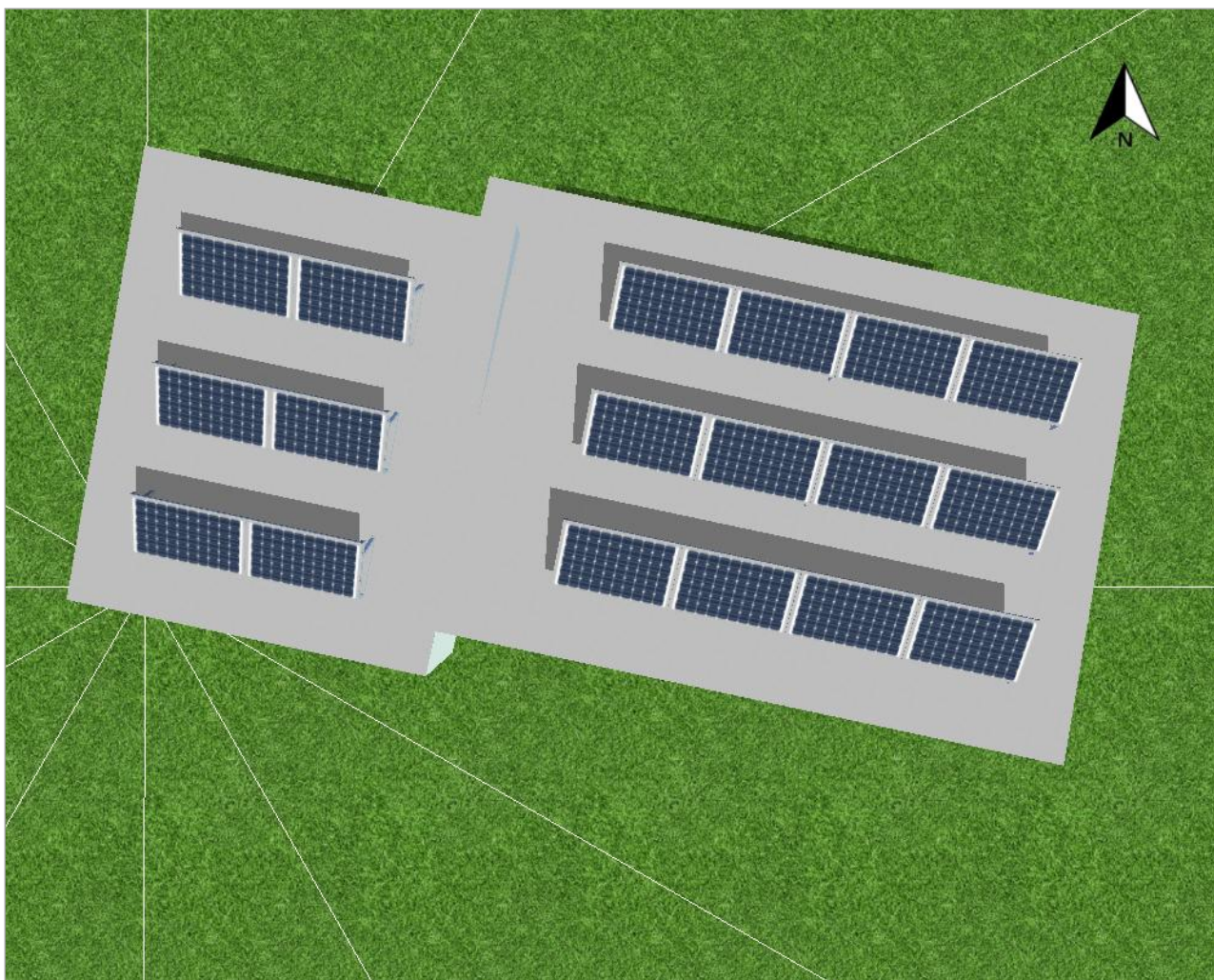
Lista części

Lista części

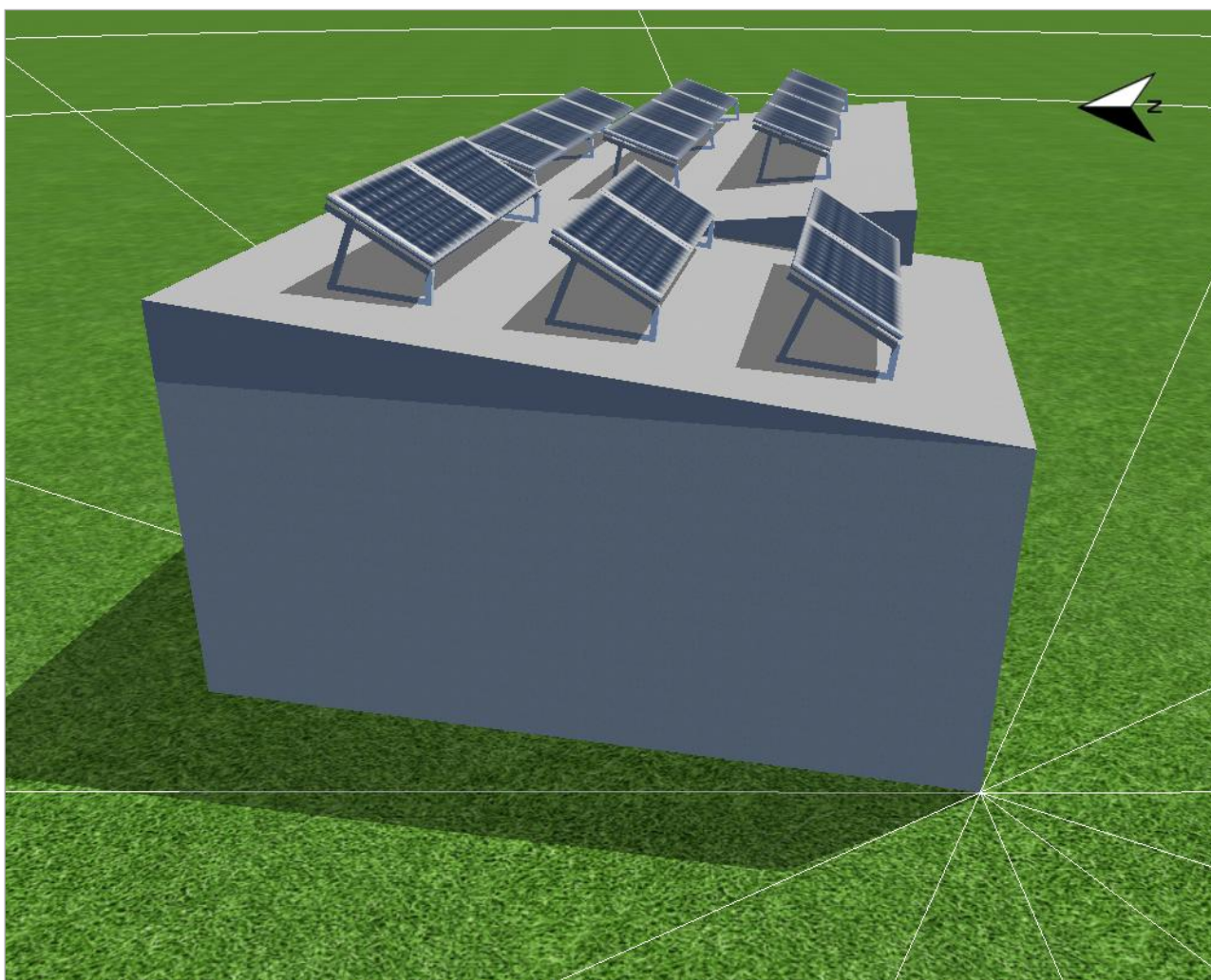
#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		LG Electronics Inc.	LG400Q1C-A6	18	Sztuka
2	Falownik		Fronius International	FRONIUS Symo 6.0-3-M	1	Sztuka
3	Komponenty			Licznik energii zasilania	1	Sztuka

Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

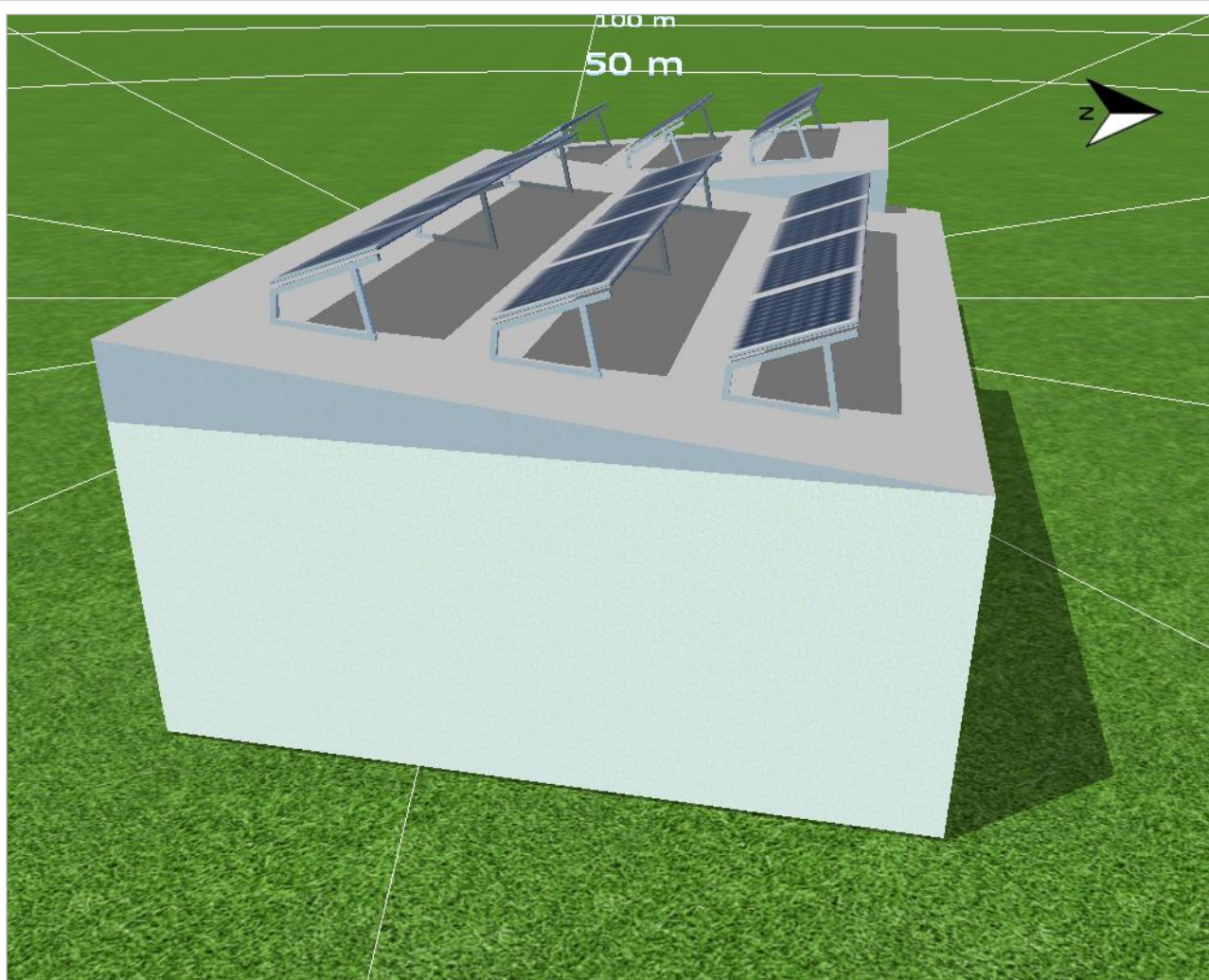
Otoczenie



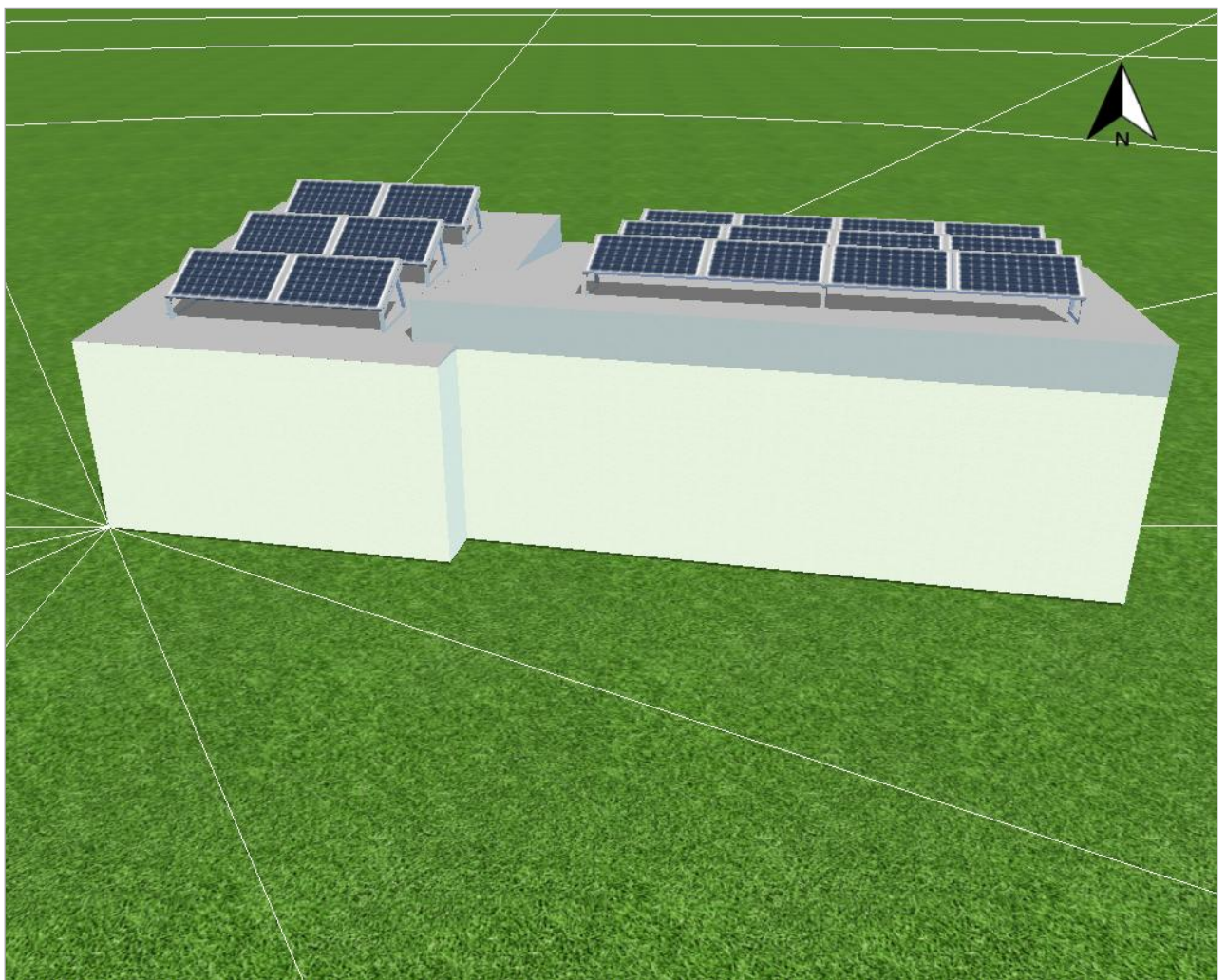
Ilustracja: Rozmieszczenie modułów



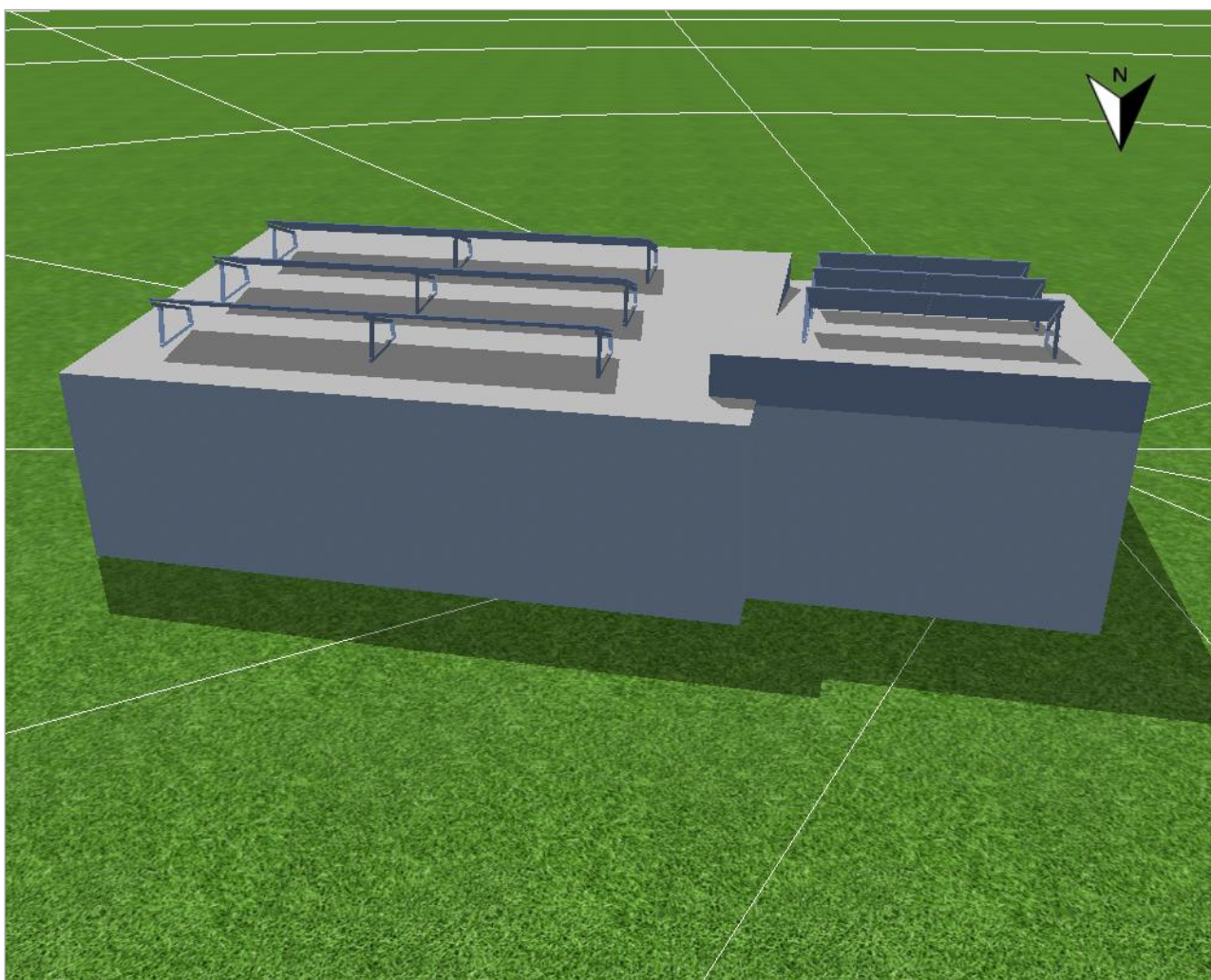
Ilustracja: Zachód



Ilustracja: Wschód

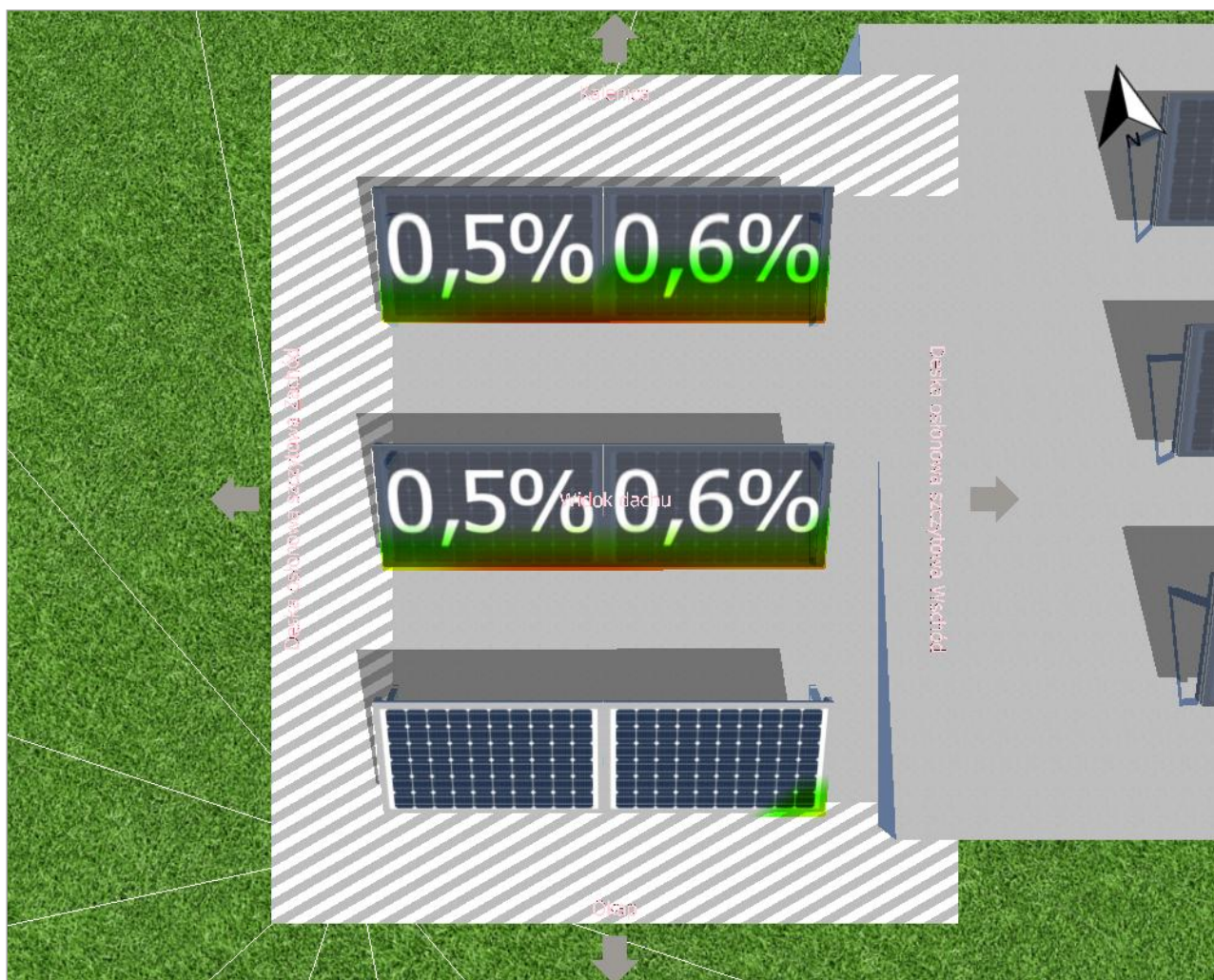


Ilustracja: Południe

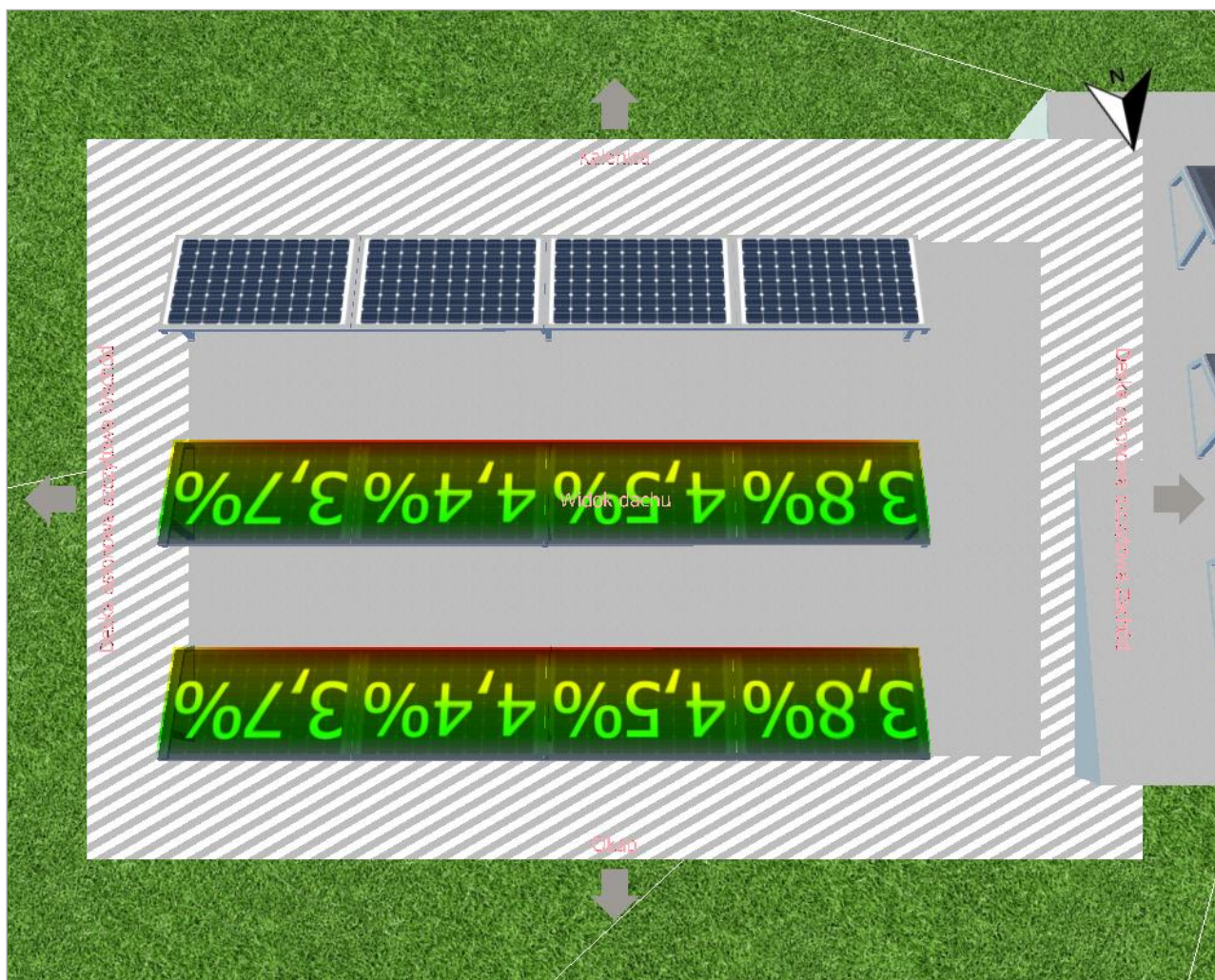


Ilustracja: Północ

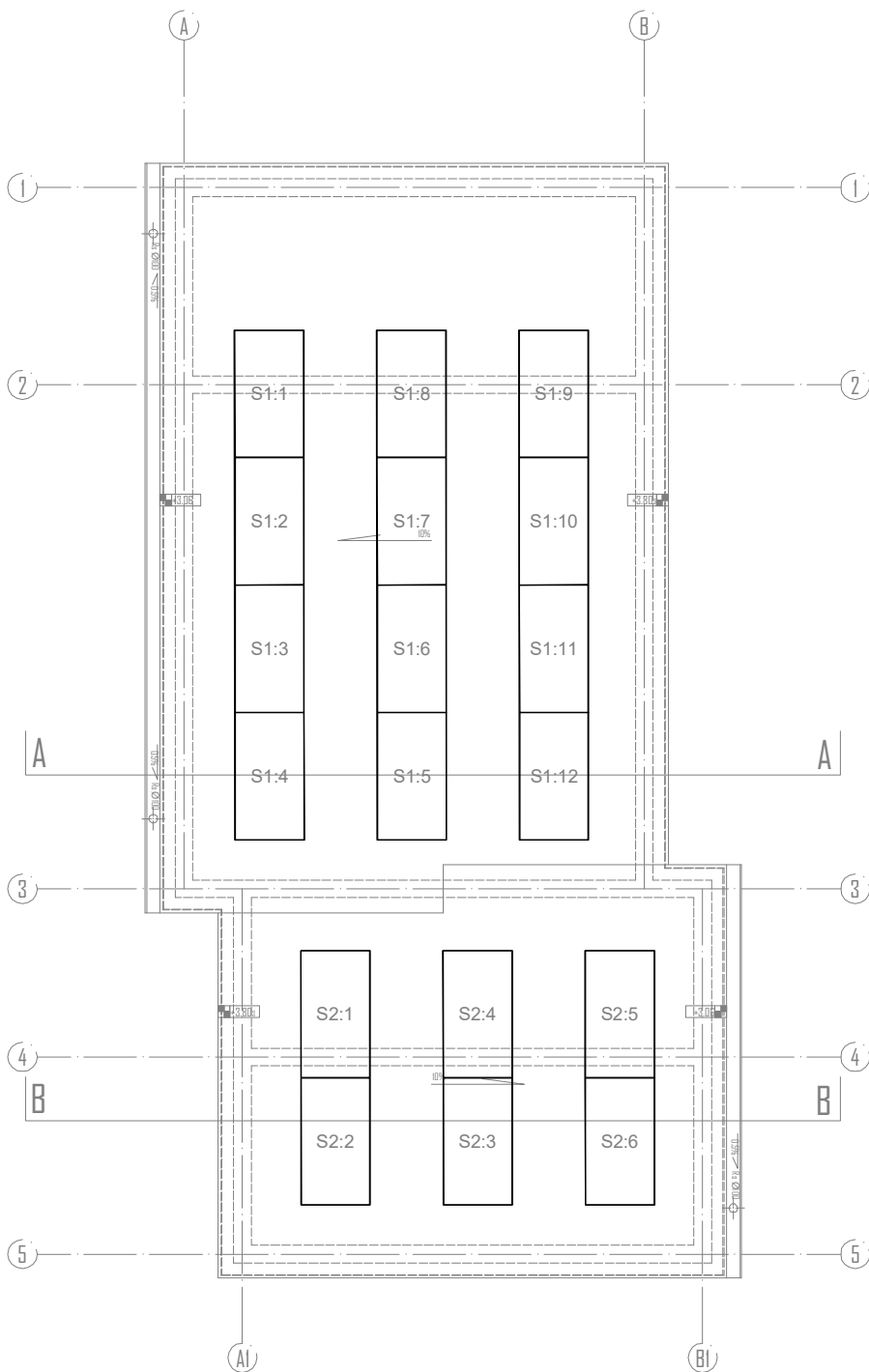
Zacienienie



Ilustracja: Zacienienie



Ilustracja: Zacienienie



RZUT DACHU

SYMBOL	OPIS
MIKROINSTALACJA PV	
<div>SX:Y</div>	MODUŁ PV – MONOKRYSTALICZNY, 400 Wp
SX:Y	SX:Y – OZNACZENIA MODUŁU PV – KOLEJNO: X–NR STRINGU, Y–NR MODUŁU PV

PROJEKT CHRONIONY NIEZBYWALNYM AUTORSKIM PRAWEM OSOBISTYM,
DO JEDNORAZOWEGO WYKORZYSTANIA ZGODNIE Z UMOWĄ ZAWARTĄ Z INWESTOREM

JEDNOSTKA PROJEKTOWA C+HD aR Sp. z o.o.
adres: ul. Sowińskiego 24, 70-236 Szczecin
telefony: t/f: +48 91 433 1444, +48 601 276 161, +48 661 971 279
PROJEKT: BUDOWA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W m. WITKOWO

ADRES: WITKOWO
NR EWIDENCYJNY DZIAŁKI: 25B/1, 25B/2, OBRĘB: WITKOWO
INWESTOR: GMINA STARGARD
UL. RYNEK STAROMIEJSKI 5, 73-110 STARGARD

FAZA: PROJEKT TECHNICZNY
PROJEKTANT: mgr inż. MACIEJ STARZYŃSKI
ARCHITEKTURA upr. proj. nr 24P/DOB/PWBE/17 w specj. instalacyjnej do projektowania bez ograniczeń
SPRAWOWUJĄCY: mgr inż. MATEUSZ JANIĄK
ARCHITEKTURA upr. proj. nr 1BS/DOB/PWBE/20 w specj. instalacyjnej do projektowania bez ograniczeń
OPRACOWANIE: mgr inż. MACIEJ STARZYŃSKI

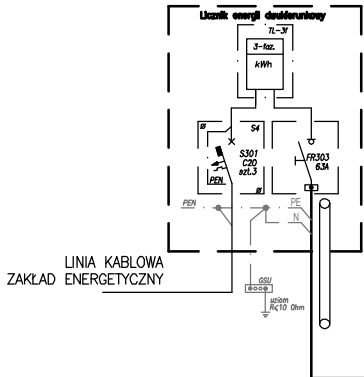
BRANŻA: MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

TYTUŁ RYSUNKU/SKALA: RZUT DACHU - MIKROINSTALACJA PV 1:100
DATA: PAŹDZIERNIK 2021
NR RYSUNKU:

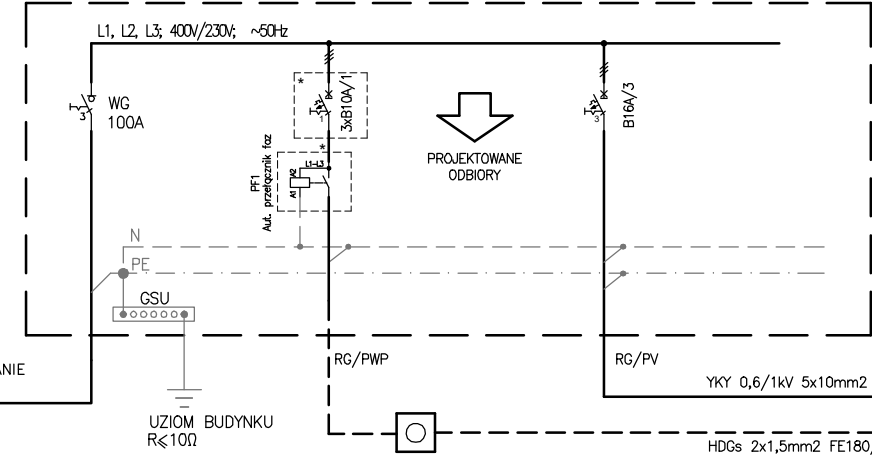
NR STRONY: XX

PV-01

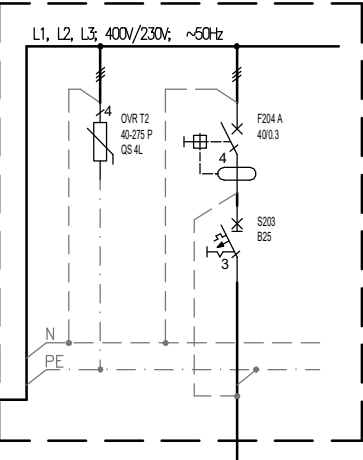
FRAGMENT ZŁĄCZA KABLOWO-POMIAROWEGO
(WG ODRĘBNEGO OPRACOWANIA)



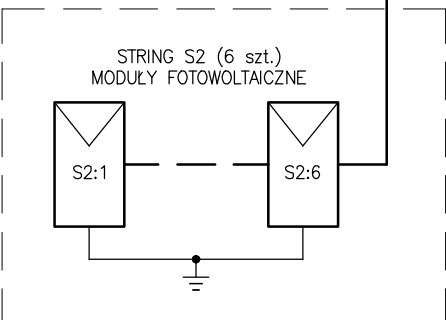
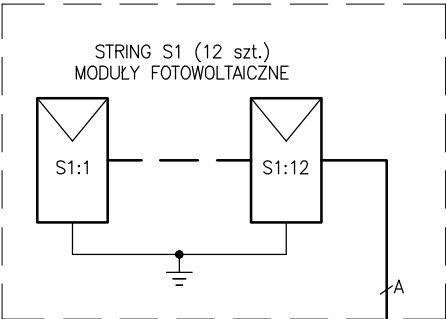
ROZDZIELNICA GŁÓWNA BUDYNKU – WG ODRĘBNEGO OPRACOWANIA – BRANŻA ELEKTRYCZNA



TABLICA PV – TPV (AC)

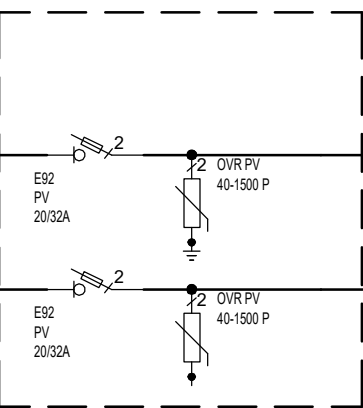


MONTAŻ MODUŁÓW PV NA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ NA POŁACI DACHU

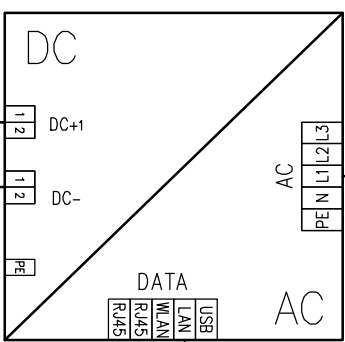


MONTAŻ MODUŁÓW PV NA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ NA POŁACI DACHU

TABLICA PV – TPV (DC)



INWERTER AC/CD – 3 faz.
NAPIĘCIA WYJŚCIOWE: 230V/400V, 50Hz



LAN/BMS UTP kat.6 4x2x0,8mm2

LEGENDA:

SYMBOL	OPIS
	MODUŁ FOTOWOLTAICZNY (PV) – 370Wp, MONOKRYSTALICZNY
A	KABEL SOLARNY DC-PV1/1000V 2x1x4mm2

UWAGA! SCHEMAT PRZYŁĄCZENIA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ (PV) NALEŻY ROZPATRYWAĆ WRAZ Z CZĘŚCIĄ OPISOWĄ PROJEKTU TECHNICZNEGO ORAZ SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

PROJEKT CHRONIONY NIEZBYWALNYM AUTORSKIM PRAWEM OSOBISTYM,
DO JEDNORAZOWEGO WYKORZYSTANIA ZGODNIE Z UMOWĄ ZAWARTĄ Z INWESTOREM
JEDNOSTKA PROJEKTOWA C+HD aR Sp. z o.o.
adres: ul. Sowińskiego 24, 70-236 Szczecin
telefon: t/f: +48 91 433 14 44, +48 601 276 161, +48 661 971 279
PROJEKT: BUDOWA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W m. WITKOWO

ADRES: WITKOWO
NR EWIDENCYJNY OZAKI: ZSB/1, ZSB/2, OBRĘB: WITKOWO
INWESTOR: GMINA STARGARD
UL. RYNEK STAROMIEJSKI 5, 73-110 STARGARD

FAZA: PROJEKT TECHNICZNY
PROJEKTANT: mgr inż. MACIEJ STARZYŃSKI
ARCHITEKTURA: upr. proj. nr ZAP / 018B / PWBE / 17 w specj. instalacyjnej do projektowania bez ograniczeń
SPRAWOWUJĄCY: mgr inż. MATEUSZ JANIĄK
ARCHITEKTURA: upr. proj. nr LBS / 0016 / PWBE / 20 w specj. instalacyjnej do projektowania bez ograniczeń
OPRACOWANIE: mgr inż. MACIEJ STARZYŃSKI

BRANŻA: MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

TYTUŁ RYSUNKU: SCHEMAT PRZYŁĄCZENIA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ PV
DATA: PAŹDZIERNIK 2021
NR RYSUNKU:

NR STRONY:

XX

PV-02