


Projekt budowlano-wykonawczy instalacji fotowoltaicznej 9,12 kWp

DANE OBIEKTU

Nazwa projektu	Budowa instalacji fotowoltaicznej na istniejącym budynku remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Jelnej
Dane inwestora	
Nazwa	Gmina Gródek nad Dunajcem
Adres	Gródek nad Dunajcem 54 33-318 Gródek nad Dunajcem

Zespół projektowy

Branża elektryczna

Imię i nazwisko	Nr upr.	Pieczęć	Podpis
Projektant: mgr inż. Robert Oczóś	OZE- E/22/000005/15	mgr inż. Robert Oczóś Instalacje fotowoltaiczne (PV) upr. OZE-E/22/000005/15 Instalacje elektryczne upr. D/521/1434/I/2015 upr. E/521/1433/II/2015	

DATA:
ŚWILCZA, 2018-03-24

OPIS SYSTEMU

1.1 – DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

1.1.1 – PRZEDMIOT INWESTYCJI

Celem inwestycji jest wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy znamionowej 9,12 kWp. Instalacja ta służyć będzie wytwarzaniu oraz przesyle energii elektrycznej. W skład systemu wchodzić będzie: instalacja elektryczna AC i DC, 1 falowniki oraz zespół 32 paneli fotowoltaicznych zlokalizowanych na dachu istniejącego budynku w miejscowości Nowy Sącz pod adresem , . Szacunkowa roczna produkcja energii 8 326,54 kWh oraz roczna wydajność 913,00 kWh/kWp. System zainstalowany będzie na powierzchni 53,44 m². Przyłączenie do sieci zostanie przeprowadzone według schematu Trójfazowy / Niskie napięcie o napięciu zasilania 400,00 V.

1.1.2 – PODSTAWA PRAWNA I TECHNICZNA OPRACOWANIA

- a) Podstawę prawną opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy firmą Grupa O5 Sp. z o.o. z siedzibą w Świlczy pod adresem Świlcza 706 B a
- b) Obowiązujące przepisy.
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75/2002,
 - Ustawa o dozorze technicznym, Dz. U. Nr 122/1321/2000,
 - Prawo budowlane,
 - Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr 113/728/1998
- c) Obowiązujące normy.
 - PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze,
 - PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
 - PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie,
 - PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
 - PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. 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 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
 - PN-IEC 60364-5-523:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów,
 - 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-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych,

- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
 - PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
 - PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
 - 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 61173:2002; Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik,
 - PN – B – 02025:2001; Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych.
- d) Umowa sprzedaży energii elektrycznej z Zakładem Energetycznym / warunki przyłączenia do sieci.

1.1.3 – ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie projektowe obejmuje niniejszy zakres:

- instalacji fotowoltaicznej w skład której wchodzi:
 - generator fotowoltaiczny złożony z 32 paneli fotowoltaicznych
 - 1 falowniki fotowoltaiczne
 - instalacja elektryczna AC
 - instalacja elektryczna DC;
- instalacji przepięciowej dla w/w instalacji fotowoltaicznej,

UWAGA:

W skład niniejszej dokumentacji projektowej nie wchodzi zakres branży konstrukcyjnej dotyczący w szczególności:

- obliczeń wytrzymałości budynków pod kątem zabudowy instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją
- obliczeń konstrukcyjnych dotyczących konstrukcji instalacji fotowoltaicznej w/w zakres winien być zawarty w odrębnym opracowaniu branży konstrukcyjnej.

1.1.4 – SPOSÓB ODPROWADZENIA NADMIARU ENERGII

Instalacja będzie pokrywała zapotrzebowanie na energię elektryczną budynku, a nadwyżki energii zostaną odprowadzone do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej.

1.1.5 – ZESTAWIENIE ZAKRESU RZECZOWEGO

Efektywne zagospodarowanie promieniowania słonecznego na ziemi na cele użyteczne zależy silnie od jego charakterystyki na konkretnej szerokości geograficznej. Chodzi tu głównie o nasłonecznienie i uśłonecznienie. Wiarygodność tych danych wynika przede wszystkim od sposobu i warunków rejestracji tego promieniowania. W niniejszym opracowaniu określono warunki nasłonecznienia Polski wykorzystując bazę danych opartą na ponad 30-letniej rejestracji promieniowania słonecznego nad Polską przez system NASA-SSE.

Cechy systemu	
Ilość falowników	1
Szacowana roczna produkcja energii	8 326,54 kWh
Wydajność	913,00 kWh/kWp
Podłączenie do sieci	Trójfazowy / Niskie napięcie

Napięcie zasilania	400,00 V
--------------------	----------

Elementy instalacji

Parametry elektryczne generatora fotowoltaicznego	
Całkowita ilość modułów fotowoltaicznych	32
Powierzchnia modułów	53,44 m ²
Ilość obwodów	2
Moc znamionowa	9,12 kWp

Szereg 1	
Ilość modułów fotowoltaicznych	22
Powierzchnia modułów	36,74 m ²
Nachylenie	35 °
Azymut	45 °

Szereg 2	
Ilość modułów fotowoltaicznych	10
Powierzchnia modułów	16,7 m ²
Nachylenie	35 °
Azymut	-45 °

Falownik	
Model	8kW
Moc znamionowa	8,40 kW

1.1.6- INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Projektowany system fotowoltaiczny stanowi zespół prądotwórczy klasyfikowany jako źródło energii wykorzystujące energię odnawialną (słoneczną). Podstawowym celem wytwarzania energii elektrycznej przez system są potrzeby własne budynku.

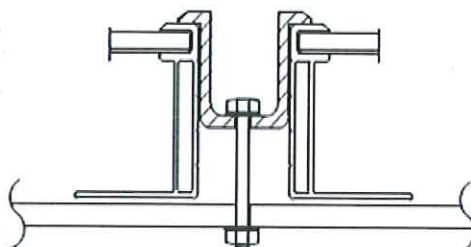
1.1.6.1 - PANELE FOTOWOLTAICZNE

Podstawowym elementem instalacji fotowoltaicznej są panele fotowoltaiczne - (inaczej moduł fotowoltaiczny), układ połączonych szeregowo lub szeregowo-równolegle ogniw słonecznych - elementów półprzewodnikowych, w których następuje konwersja energii promieniowania słonecznego (światła) w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego. Zestaw fotoogniw jest umieszczony pomiędzy foliami przezroczystymi EVA oraz za szybą ze szkła hartowanego. Całość jest zamknięta w sztywnej, lekkiej ramie aluminiowej. W stosowanych rozwiązaniach generatorów jest to najmniejszy, pojedynczy element systemu.

Moduły powinny być instalowane w miejscach w których będą mieć maksymalne nasłonecznienie przez cały rok. W hemisferze północnej moduły powinny być zwrócone typowo w kierunku południowych, zaś w hemisferze południowej w kierunku północnym.

Przy wyborze miejsca, należy unikać lokalizacji zadrzewionych oraz znajdujących się w pobliżu budynków lub innych obiektów, mogących rzucać cień na moduły, szczególnie w miesiącach zimowych, kiedy łuk słońca przebiega nisko nad horyzontem. Zacienienie modułu powoduje straty mocy na wyjściu, nawet jeżeli w skrzynkach przyłączowych zostały przewidziane diody obejściowe, mające na celu ograniczanie tego rodzaju strat.

Moduły mogą być montowane na ramie za pomocą uchwytów jak przedstawiono to na poniższym rysunku



Moduły mogą zostać zamontowane w orientacji poziomej (zacisk na ramie krótszej).

- Zaciski na module nie mogą się stykać z przednią szybą, ani powodować odkształceń ramy.
- Należy się upewnić, że zaciski nie powodują zacieniania powierzchni modułu.
- Ramy modułu nie można pod żadnym względem zmieniać.
- Przy wyborze zaciskowej metody montażu, należy pamiętać o tym, aby zostały użyte co najmniej cztery zaciski na każdy moduł, dwa zaciski powinny być montowane na każdej ramie modułu. Zależnie od lokalnych obciążeń wiatrem i śniegiem, jeżeli przekroczą one wartość 5400 Pa, wówczas mogą być wymagane dodatkowe zaciski lub dodatkowe podparcie konstrukcji modułów dla zagwarantowania wytrzymałości przez moduł wywieranych na niego sił.



Montaż zaciskowy z wykorzystaniem krótkiej ramy modułu

1.1.6.2 - GENERATOR FOTOWOLTAICZNY

Generator fotowoltaiczny będzie się składać z paneli fotowoltaicznych połączonych szeregowo. Poniżej znajduje się charakterystyka generatora fotowoltaicznego i jego głównych elementów.

Parametry elektryczne generatora fotowoltaicznego	
Moc znamionowa	9,12 kWp
Ilość modułów fotowoltaicznych	32
Powierzchnia przechwytyjąca	53,44 m ²
Ilość obwodów	2

Napięcie maksymalne @STC (Voc)	862,84 V
Napięcie przy mocy maksymalnej @STC (Vmpp)	703,78 V
Prąd zwarciový @STC (Isc)	18,92 A
Prąd przy maksymalnej mocy @STC (Impp)	17,82 A

W przypadku omawianej instalacji, generator fotowoltaiczny ma inne ekspozycje (kąt nachylenia i kąt azymutu różnią się w zależności od uwzględnianego pola fotowoltaicznego), a mianowicie:
Ekspozycja generatora PV:

Pole 1:

Azymut : 45 °
Nachylenie : 35°

Pole 2:

Azymut : -45 °
Nachylenie : 35°

W celu uniknięcia strat elektrycznych w wyniku niedopasowania, pola PV o różnych ekspozycjach będą podłączone do odrębnych falowników lub do falowników z niezależnymi wejściami (niezależne MPPT).

Generator fotowoltaiczny o mocy znamionowej 9,12 kW korzysta z konfiguracji szeregowo-równoległej i będzie podzielony na 2 szeregi z modułami połączonymi szeregowo. Poniżej zostały omówione poszczególne obwody systemu.

W systemie są szeregi o różnych charakterystykach:

Parametry elektryczne szeregu #1	
Liczba modułów fotowoltaicznych w szeregu	22
Model	285Wp lub więcej
Moc znamionowa	6,27 kW
Napięcie jałowe (Voc)	862,84 V
Prąd zwarciový (Isc)	9,46 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	8,91 A

Parametry elektryczne szeregu #2	
Liczba modułów fotowoltaicznych w szeregu	10
Model	285Wp lub więcej
Moc znamionowa	2,85 kW
Napięcie jałowe (Voc)	392,2 V
Prąd zwarciový (Isc)	9,46 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	8,91 A

Dane konstrukcyjne modułów:

Dane konstrukcyjne modułów	
Model	285Wp lub więcej

Moc znamionowa	285,00 Wp
Napięcie jałowe (Voc)	Max 39,22 V
Płaszczyna	1,67 m ²
Sprawność	Min 17 %

1.1.6.3 - PODŁĄCZENIE PANELI FOTOWOLTAICZNYCH DO FALOWNIKÓW

Panele fotowoltaiczne łączyć z przetwornicami za pomocą specjalnych przewodów solarnych o przekroju min 4mm². Zastosowane okablowanie fotowoltaiczne powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

- Maksymalne napięcie systemu PV po stronie DC 1kV
- Termiczne warunki pracy -40°C+ 80°C
- Powłoka odporna na UV, ozon, amoniak

Kable solarne łączyć z panelami fotowoltaicznymi za pomocą specjalnych złączek solarnych typu MC4. Parametry techniczne złącz dla okablowania DC systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu PV 30 A
- Maksymalne napięcie systemu PV 1000 V
- Termiczne warunki pracy pomiędzy -40oC+80oC
- Stopień ochrony - IP65

Układanie kabli w profilach ryglowych prowadzić starannie aby uniknąć ocierania kabli o ostre krawędzie otworów i nie załamywać ponad dopuszczone promienie zgięcia.

1.1.6.4 - PODŁĄCZENIE DO SIECI AC 0,4kV

Nowoprojektowana elektrownia fotowoltaiczna zostanie przyłączona do istniejącej rozdzielni głównej budynku. Jako zabezpieczenie obwodu instalacji projektuje się wyłącznik nadprądowy o charakterystyce B i czasie zadziałania poniżej 0,2s. Szczegóły techniczne sposobu przyłączenia przedstawione zostały na schemacie elektrycznym.

Zgodnie z obowiązującym prawem na przyłączenie mikroinstalacji niewymagane są warunki techniczne wydawane przez zakład energetyczny gdyż moc mikroinstalacji jest mniejsza od mocy zamówionej oraz nie przekracza 40 kWp.

W rozdzielni AC zabudować należy:

- wyłącznik różnicowo-prądowy P304/40/100mA typ B. Dopuszcza się zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego typu A jeżeli inwerter posiada wbudowany RCD typu B.
- zabezpieczenia nadmiarowo - prądowe
- ochronnik przepięciowy typu I + II dla projektowanego obwodu instalacji fotowoltaicznej

1.1.6.5 - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DC

W instalacji należy zastosować inwerter fotowoltaiczny 8kW zamocowany na elemencie montażowym dołączonym w zestawie.

- Wykonać podłączenie przewodu ochronnego do zacisku uziemiającego falownika przewodem LgY16 do głównej szyny uziemiającej.
- Nad rozdzielnicą AC zabudować rozdzielnię DC. Zainstalować w niej należy na szynie montażowej ograniczniki przepięć typu I + II.
- Połączenie paneli fotowoltaicznych z tablicą RDC wykonać przewodami fotowoltaicznymi o przekroju żył roboczych podanych w tabeli kabli. Przewody na ścianie budynku zabudować w rurach osłonowych RL 22 mm. Połączenia przewodów z panelami fotowoltaicznymi należy wykonać przy pomocy zunifikowanych złączy typu MC-4. Przewody należy układać obok siebie w taki sposób iż zarówno biegun dodatni jak i biegun ujemny powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię zewnętrzną. Przewody należy przymocować do górnego profilu konstrukcji generatora fotowoltaicznego przy pomocy opasek zaciskowych wykonanych z tworzywa sztucznego a ich montaż musi uniemożliwiać kontakt z powierzchnią pod generatorem fotowoltaicznym.

1.1.6.6 - OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochrona podstawowa przed porażeniem prądem elektrycznym zapewniona jest przez izolację roboczą przewodów, obudowy aparatów i urządzeń. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizować przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP oraz zastosowanie obudów urządzeń w II klasie ochronności. Ochronę dodatkową od porażen prądem elektrycznym dla projektowanych urządzeń zrealizować poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Ochrona jest skuteczna dla projektowanych złącz w warunkach zasilania podstawowego. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,

- wszędzie, gdzie to możliwe uziemić przewody ochronne PE,
- przewód neutralny N traktować, jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N uziemić.

Charakterystyki urządzeń ochronnych i impedancja obwodu powinna spełniać następujący warunek:
 $Z_s \times I_a \leq U_0$

Ochronę uzupełniającą stanowi wyłącznik różnicowo-prądowy typu A lub typu B. Stosować również połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia prądu stałego i części przewodzące obce połączone z metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

1.1.6.7 - OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Inwerter posiada fabrycznie wbudowane zabezpieczenia przepięciowe kategorii II od strony DC oraz kategorii III od strony AC. Dodatkową ochronę przepięciową przed przepięciami spowodowanymi wystąpieniem wyładowań atmosferycznych po stronie AC oraz DC będą stanowić zaprojektowane ograniczniki przepięć typu I + II z sygnalizacją zadziałania.

Inwerter fotowoltaiczny po stronie AC zostanie zabezpieczony ochronnikiem przepięciowym zabudowanym w projektowanej obudowie izolacyjnej po stronie AC (wykonanej w II klasie ochronności stopień ochrony IP 65), zgodnie z rysunkami.

Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony przez ochronnik przepięciowy zabudowany w projektowanej tablicy DC z dopuszczeniem do stosowania z napięciem stałym 1kV. W przypadku odległości większej niż 10 m pomiędzy ogranicznikami przepięć zabudowanymi w złączu przy inwerterze fotowoltaicznym a generatorem fotowoltaicznym należy przy generatorze zabudować dodatkowe ograniczniki przepięć.

1.1.6.8 - INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Instalację połączeń wyrównawczych należy objąć wszystkie przewodzące części instalacji a w szczególności:

- konstrukcję wsporczą dla modułów fotowoltaicznych;
- aluminiowe ramki modułów fotowoltaicznych
- obudowę falownika
- konstrukcje rozdzielnic

Podstawowym elementem wyrównującym potencjał generatora fotowoltaicznego będą aluminiowe szyny montażowe oraz same ramki modułów połączone przewodami o przekroju min 6mm z szynami.

1.1.6.9 - PRZECIWOPOŻAROWE WYŁĄCZENIE PRĄDU

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – wyłącznik przeciw-pożarowy ma odcinać dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. W celu zapewnienia odłączenia instalacji fotowoltaicznej od instalacji, zabudowany falownik ma funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku braku napięcia w rozdzielni głównej. Zgodnie z normami jest to zabezpieczenie podwójne, automatycznie i niezależnie od czynników zewnętrznych. Falowniki przechodzą w stan uśpienia (wyłączają się) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. W wyniku zadziałania systemu P.POŻ rozdzielnica PV zostanie odłączona od napięcia zasilającego.

Na budynku projektuję się integrację obecnego wyłącznika przeciwpożarowego prądu z wyłączeniem instalacji fotowoltaicznej. Wyłączenie głównego wyłącznika prądu spowoduje przerwanie obwodu i wyłączenie instalacji fotowoltaicznej.

1.1.6.10 - INWERTER

Inwerter – falownik, urządzenie, którego podstawową funkcją jest zamiana prądu stałego (DC) generowanego przez moduły PV na prąd przemienny (AC) o napięciu i częstotliwości zgodnych z parametrami sieci OSD. Inwerter może zawierać także elektroniczny, programowalny układ sterujący oraz rozłącznik DC oraz AC – współpracujący z przełącznikiem kontroli faz, który działa jako zabezpieczenie przed pracą wyspową (rozłącza generator przy wykryciu zaniku fazy lub asymetrii). Falownik jest fabrycznie wyposażony w zabudowany zespół zabezpieczeń, których wartości są programowane zgodnie z wytycznymi operatora sieci dystrybucyjnej. Dodatkowo falownik posiada zabudowane wewnątrz następujące zabezpieczenia:

- układ rozłączników.
- zabezpieczenia przed pracą wyspową dla instalacji fotowoltaicznej – które monitorują zakres zmian częstotliwości sieci, falownik fotowoltaiczny dokonuje próbkowania częstotliwości sieci, przypadku braku synchronizacji falownika z częstotliwością sieci następuje automatyczne odłączenie układu wytwórczego energii elektrycznej.
- zabezpieczenia przed podaniem napięcia do sieci znajdującej się w stanie beznapięciowym.

Podstawowe dane techniczne falowników przedstawiono poniżej:

Szczegóły konstrukcyjne falownika	
Moc znamionowa	8 kW
Maksimum wydajności	98,00%
Europejska wydajność	97,70%
Maksymalne napięcie z PV	1 000,00 V
Minimalne napięcie MPPT	150,00 V
Maksymalne napięcie MPPT	800,00 V
Maksymalny prąd wejściowy	48,00 A
Ilość układów MPPT	2

1.1.6.11 - UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY

Do monitorowania zużywanej energii elektrycznej na potrzeby własne budynku należy zastosować licznik energii. Wymaga się komunikacji licznika z inwerterem za pomocą połączenia RS 485 lub Ethernet. Nie dopuszcza się zliczania impulsowego S0. Liczniki o obciążalności poniżej 20kW muszą współpracować z przekładnikami prądowymi.

1.1.6.12 - MONITORING INSTALACJI

Instalacja fotowoltaiczna musi zostać wyposażona w system monitoringu przedstawiający dane o aktualnej wytwarzanej mocy, aktualnym poborze mocy przez urządzenia oraz ilości wyprodukowanej energii w określonych okresach czasu. Dostęp do monitoringu należy zapewnić poprzez urządzenia mobilne i komputer. Zakup komputera lub urządzenia mobilnego jest po stronie inwestora.

1.1.6.13 - OCHRONA ŚRODOWISKA

Wybudowane urządzenia, elektryczne nie będą oddziaływały na środowisko naturalne.

1.1.6.14 - UWAGI KOŃCOWE

- Uwagi instytucji uzgadniających zostały uwzględnione w opracowaniu.
- Wszystkie czynności związane z realizacją inwestycji należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami.
- Przed przystąpieniem do robót poinformować o zamiarze ich wszczęcia zainteresowane instytucje i osoby.
- W pobliżu istniejących znaków geodezyjnych prace ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności dla uniknięcia ich naruszenia.

1.2 - INFORMACJE ORAZ DANE O PROJEKCIE ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1.2.1- INFORMUJĄCE DOTYCZĄCE, CZY TEREN INWESTYCJI JEST WPISANY DO REJESTRU ZABYTEKÓW ORAZ CZY PODLEGA OCHRONIE KONSERWATORSKIEJ.

Teren inwestycji nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie konserwatorskiej.

1.2.2- INFORMACJE DOTYCZĄCE WPŁYWU EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA TEREN INWESTYCJI

Teren inwestycji nie jest objęty wpływem oddziaływania eksploatacji górniczej

1.2.3- INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1.2.3.1 - ZAKRES ROBÓT

Opracowanie niniejsze obejmuje budowę zespołu paneli fotowoltaicznych wraz z instalacjami DC i AC;

1.2.3.2 - WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

W obrębie projektowanej inwestycji zlokalizowane są następujące obiekty budowlane:

- pobliska istniejąca sieć energetyczna n/N -0,4 kV oraz obwód oświetlenia ulicznego
- droga o średnim natężeniu ruchu
- drogi wewnętrzne
- zlokalizowane w sąsiedztwie budynki mieszkalne i gospodarcze
- pobliska istniejąca sieć wodociągowa wraz z infrastrukturą towarzyszącą
- pobliska istniejąca sieć telekomunikacyjna wraz z infrastrukturą towarzyszącą
- pobliska istniejąca sieć gazowa wraz z infrastrukturą towarzyszącą

1.2.3.3 - WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA TERENU KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

- pobliska istniejąca sieć energetyczna n/N -0,4 kV oraz obwód oświetlenia ulicznego
- droga o średnim natężeniu ruchu
- drogi wewnętrzne
- zlokalizowane w sąsiedztwie budynki mieszkalne i gospodarcze
- pobliska istniejąca sieć wodociągowa wraz z infrastrukturą towarzyszącą
- pobliska istniejąca sieć telekomunikacyjna wraz z infrastrukturą towarzyszącą
- pobliska istniejąca sieć gazowa wraz z infrastrukturą towarzyszącą

1.2.3.4 - WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT

- budowę zespołu paneli fotowoltaicznych wraz z instalacjami DC i AC należy przeprowadzić ze szczególną ostrożnością;
- ze szczególną ostrożnością prowadzić prace na wysokości;

- wszystkie przełączenia w liniach niskiego napięcia w celu nawiązania nowych istniejących i projektowanych elementów sieci oraz przyłączy wykonywać zgodnie z procedurami i zasadami określonymi w instrukcji bezpiecznej pracy przy urządzeniach operatora sieci dystrybucyjnej;
- Prace w obrębie istniejących i projektowanych urządzeń przeprowadzać po wcześniejszym zgłoszeniu do właściwego terytorialnie Rejonu Energetycznego i wyłączeniu napięcia;
- wszystkie przełączenia w liniach średniego i niskiego napięcia w celu nawiązania nowych istniejących i projektowanych urządzeń wykonywać zgodnie z procedurami i zasadami określonymi w instrukcji bezpiecznej pracy przy urządzeniach operatora sieci dystrybucyjnej;
- przewidzieć ochronę strefy roboczej podczas prowadzonych prac
- teren inwestycji zabezpieczyć przed przebywaniem osób postronnych

Uwaga!

W obrębie istniejących urządzeń i infrastruktury energetycznej prace należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i bezwzględnym przestrzeganiem przepisów prawa w tym zakresie, obowiązujących norm i instrukcji dystrybutora energii elektrycznej, a w szczególności **należy zachować szczególne środki ostrożności podczas pracy przy generatorze fotowoltaicznym - podanie napięcia.**

- Nie rozłączać łańcuchów ogniw PV pod obciążeniem. Procedurę rozruchu i wyłączenia falowników przeprowadzać zawsze zgodnie z instrukcją obsługi właściwych falowników.
- Po uzyskaniu prawidłowego pomiaru napięcia na połączonym stringu należy dokonać pomiarów kolejno obu biegunów (plus i minus) względem uziemienia. Uzyskanie połączenia chociaż w jednym z tych pomiarów świadczy o zwarcie do ziemi. Należy znaleźć przyczynę i ją usunąć.
- Na końcówkach kabli może występować napięcie stałe do 1000 V. Z tego względu przy podłączaniu paneli należy zachować szczególną ostrożność.
- Osoba na rusztowaniu powinna być przypięta do rusztowania a także nosić rękawice ochronne.
- Połączenia wtyków należy wykonywać trzymając za części nieprzewodzące.
- Niedopuszczalne jest oprawianie wtyków gdy drugi koniec jest podłączony do modułu PV.
- Niedopuszczalne jest oprawianie wtyków kabli połączeniowych, gdy drugi koniec jest podłączony do innego modułu.
- Bezwzględnie nie wolno wykonywać prac przyłączeniowych w czasie opadów deszczu lub przy zawilgoconych przewodach / wtykach.

Miejsce instalacji	
Szerokość geograficzna	49,62°
Długość geograficzna	20,72°
Wysokość	0 metrów
Temperatura maksymalna	23,33 °C
Temperatura minimalna	-6,26 °C
Globalne natężenie promieniowania słonecznego w płaszczyźnie poziomej	2,86 kWh/m ²
Wartości natężenia promieniowania słonecznego	NASA-SSE
Współczynnik odbicia	20%
Źródło danych klimatycznych	NASA-SSE

OBLICZENIA

W skład zestawu o mocy nominalnej 9,12 kWp wchodzi 32 modułów o mocy 285,00Wp. Powierzchnia potrzebna do zabudowy to 53,44 m². Moduły zostają połączone szeregowo w 2 szeregi do 1 inwerterów. Po stronie DC w zestawie jest rozdzielnica zaopatrzona w ograniczniki przepięć.

Dostawca systemu zapewni komplet urządzeń, które zapewni poprawne działanie systemu (panele+konstrukcja, okablowanie, rozdzielnice DC, AC, inwertery).

System fotowoltaiczny będzie połączony z siecią energetyczną w układ Trójfazowy Niskie napięcie prądu zmiennego o napięciu 400,00 V.

Szczegóły połączeń przedstawione są na schemacie elektrycznym. Wyróżnia się w nim:

Generator fotowoltaiczny składający się z:

- 1 szeregów zawierających 22 modułów połączonych szeregowo
- 1 szeregów zawierających 10 modułów połączonych szeregowo
- 1 inwerterów Trójfazowy

1. WERYFIKACJA PRAWIDŁOWEGO POŁĄCZENIA POMIĘDZY GENERATOREM FOTOWOLTAICZNYM I INWERTEREM.

W celu doboru falownika zazwyczaj konieczne jest aby zweryfikować zgodność używanych falowników z panelami fotowoltaicznymi. Weryfikacja falowników odnosi się do sekcji prądu stałego systemu fotowoltaicznego i dotyczy:

- Weryfikacja napięcia stałego
- Weryfikacja prądu stałego
- Weryfikacja mocy

Weryfikacja napięcia stałego

Sprawdzenie napięcia stałego wykonywane jest w celu weryfikacji, czy napięcia generatora fotowoltaicznego są zgodne z zakresem napięć wejściowych falownika.

Innymi słowy, niezbędne jest, aby wyliczyć minimalny i maksymalny poziom napięcia ogniw fotowoltaicznych i zweryfikować, że pierwszy jest większy od minimalnej dopuszczalnej dla napięcia wejściowego falownika, a drugi jest mniejszy od maksymalnego napięcia wejściowego dopuszczalnego przez falownik.

Weryfikacja prądu stałego

Weryfikacja prądu stałego wykonywana jest w celu sprawdzenia, czy prąd zwarcia paneli fotowoltaicznych w warunkach STC jest mniejszy niż maksymalna dopuszczalna wartość prądu wejściowego falownika.

Weryfikacja mocy

Weryfikacja mocy jest wykonywana w celu sprawdzenia czy moc znamionowa inwertera jest większa niż 84,00% i mniejsza niż 120,00% mocy znamionowej systemu fotowoltaicznego (suma mocy znamionowej modułów fotowoltaicznych w warunkach STC).

Poniższa tabela przedstawia wynik tych weryfikacji.

Inverter:1	
Limity napięcia	Mppt1 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (591,18 V) > Minimalne napięcie MPPT (150 V)
Limity napięcia	Mppt2 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (268,72 V) > Minimalne napięcie MPPT (150 V)
Limity napięcia	Mppt1 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -10°C (791,36 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)
Limity napięcia	Mppt2 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -10°C (359,71 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)
Limity napięcia	Mppt1 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -10°C (950,42 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)

Limity napięcia	Mppt2 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -10°C (432,01 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)
Limity prądu	Mppt1 - Prąd zwarcia (9,46 A) < Maksymalny prąd falownika (24 A)
Limity prądu	Mppt2 - Prąd zwarcia (9,46 A) < Maksymalny prąd falownika (24 A)
Limity mocy	Współczynnik wielkości mocy (84 %) < (109%) < (120 %)

2. SPADKI NAPIĘĆ NA KABLACH

Znając długość przewodu, typ kabla i maksymalny prąd na nim, obliczenie procenta spadku napięcia dla kabla na prąd stały jest uzyskane ze stosunku:

$$\Delta V_{\%} = 2 \cdot \frac{R}{V_{nom}} \cdot I_{nom} \cdot \frac{L}{1000}$$

gdzie:

L to długość przewodu w metrach

I_{nom} jest to prąd w kablu @STC

V_{nom} jest to napięcie na kablu @STC

R jest to oporność kabla na km długości, w temperaturze 80 °C

Jeżeli zwrócić uwagę na długość kabla, typ kabla i prąd maksymalny, obliczenie procentowego spadku napięcia na kablu dla prądu przemiennego uzyskuje się z relacji:

Uwaga: długość przewodu, rodzaj kabla i maksymalny prąd, który płynie, obliczenie procenta spadku napięcia dla przewodu, jest uzyskane z relacji:

Dla linii jednofazowej:

$$\Delta V_{\%} = 2 \cdot \frac{\sqrt{R^2 + X^2}}{V_{AC}} \cdot I_{nom} \cdot \frac{L}{1000}$$

Dla linii trójfazowej:

$$\Delta V_{\%} = 1,73 \cdot \frac{\sqrt{R^2 + X^2}}{V_{AC}} \cdot I_{nom} \cdot \frac{L}{1000}$$

gdzie:

L to długość przewodu w metrach

I_{nom} jest to prąd w kablu @STC

V_{AC} jest to napięcie sieci

R, X są to oporność i reaktancja linii na km długości, w temperaturze 80 °C

Poniższe tabele przedstawiają wykaz kabli używanych w systemie.

Aby uzyskać więcej informacji, zapoznaj się z częścią "Zestawienie kabli"

Spadki napięć					
Etykieta	Kod	Opis	Format	Spadek napięcia	Długość
C1	YDY 5x4	Z: Główny panel Do: Sieć elektryczna	5x4	0,15%	3 m
C2	YDY 5x4	Z: Inverter:1 Do: Główny panel	5x4	0,15%	3 m
C3	SOLARFLEX-X PV1-F	Z: Rozdzielnia DC str 2 Do: Inverter:1	1x4	0,19%	6 m
C4	SOLARFLEX-X PV1-F	Z: Str:2 Do: Rozdzielnia DC str 2	1x4	0,31%	10 m
C5	SOLARFLEX-X PV1-F	Przewód łączący moduły: Str:2	1x4	0,68%	22 m
C6	SOLARFLEX-X PV1-F	Z: Rozdzielnia DC str 1 Do: Inverter:1	1x4	0,08%	6 m
C7	SOLARFLEX-X PV1-F	Z: Str:1 Do: Rozdzielnia DC str 1	1x4	0,14%	10 m
C8	SOLARFLEX-X PV1-F	Przewód łączący moduły: Str:1	1x4	0,71%	50 m

WYDAJNOŚĆ SYSTEMU

Biorąc pod uwagę miesięczne średnie dzienne natężenie promieniowania słonecznego oraz liczbę dni, które składają się na dwanaście miesięcy w roku, można określić wartość rocznego globalnego natężenia promieniowania słonecznego na poziomej powierzchni dla lokalizacji. Ta wartość jest równa 2,86 [kWh/m²].

W tabeli poniżej przedstawiono dzienne natężenie promieniowania słonecznego dla lokalizacji na poziomej powierzchni, według źródła NASA-SSE.

Miesiąc	Rozproszone dzienne [kWh/m.]	Bezpośrednie dzienne [kWh/m.]	Globalne dzienne [kWh/m.]
Styczeń	0,69	0,42	1,11
Luty	1,03	0,83	1,86
Marzec	1,56	1,22	2,78
Kwiecień	2,10	1,57	3,67
Maj	2,50	2,11	4,61
Czerwiec	2,66	1,98	4,64
Lipiec	2,57	2,12	4,69
Sierpień	2,25	2,02	4,27
Wrzesień	1,62	1,35	2,97
Październik	1,03	0,80	1,83
Listopad	0,68	0,38	1,06
Grudzień	0,56	0,30	0,86
Rocznie	1,60	1,26	2,86

Wydatność systemu została obliczona na podstawie danych, pochodzących ze źródeł danych klimatycznych NASA-SSE, w miejscu instalacji w stosunku do przeciętnego miesięcznego globalnego promieniowania słonecznego na powierzchni poziomej.

Procedura obliczania energii wytwarzanej przez układ bierze pod uwagę moc znamionową (9,12 kW), kąt nachylenia oraz azymut (35° , 45° 35° , -45°) generatora PV, straty na generatorze PV (straty rezystancyjne, straty z powodu różnicy temperatury modułów, refleksji bądź niedopasowania pomiędzy szeregami), wydajność falownika, jak również współczynnik odbicia ziemi z przodu modułów (20%) (albedo).

W związku z tym, energia wytwarzana przez układ corocznie (E_p, y) jest obliczana w następujący sposób:

$$E_{p,y} = P_{nom} * Irr * (1 - Losses) = 8\,326,54 \text{ kWh}$$

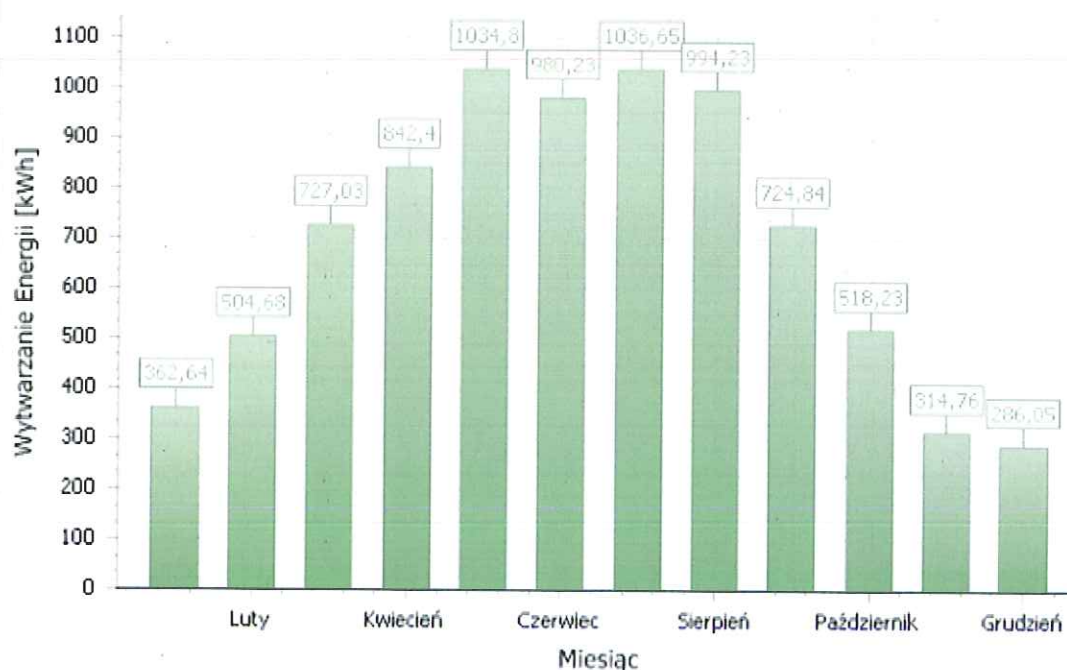
Gdzie:

- P_{nom} = Moc znamionowa systemu: 9,12 kW
- Irr = Roczne natężenie promieniowania słonecznego na powierzchni modułów: 1123,78 kWh/m.
- $Losses$ = Straty mocy: 18,76 %

Straty mocy są spowodowane różnymi czynnikami. Poniższa tabela zawiera owe czynniki strat oraz ich wartości przyjęte do procedury obliczania wydajności systemu.

Straty	
Straty ciepła	4,00 %
Straty z niedopasowania	3,00 %
Straty rezystancyjne	5,00 %
Straty spowodowane konwersją DC/AC	2,30 %
Inne straty	6,00 %
Straty z zacienienia	0,00 %
Straty całkowite	18,76 %

Energia wytworzona przez instalację w skali roku to 8 326,54 kWh. Poniższy wykres przedstawia szacowaną ilość energii produkowanej w okresach miesięcznych:



ZACIENIENIE

W systemie fotowoltaicznym zazwyczaj należy unikać zacienienia, ponieważ powoduje to straty energii, a tym samym energii produkowanej. Jednak w szczególnych przypadkach jest to dozwolone, jeżeli sytuacja jest właściwie oceniona. Przed budynkiem znajduje się wieża systemu sygnalizacyjnego, oraz linia energetyczna. W niedługim czasie wieża zostanie zdemontowana.

W PRZYPADKU PROJEKTOWANEJ INSTALACJI NIE WYSTĘPUJE ZACIENIENIE.

ZESTAWIENIE KABLI

Zestawienie kabli użytych w układzie					
Kod	Producent	Opis	Format	Przekrój	Długość
		YDY 5x4mm 450/750V	5x4	4,00 mm ²	6 m
		SOLAR 4mm	1x4	4,00 mm ²	136 m

Zestawienie ochronnych kabli użytych w układzie	
Przekrój	Długość
16 mm ²	150 m

Etykieta: C1	Kod: YDY 5x4	Opis: Z: Główny panel Do: Sieć elektryczna
Długość		3 m
Przekrój		4,00 mm ²
Liczba żył		1
Przekrój PE		16,00 mm ²
Liczba żył PE		1
Przekrój neutralny		4,00 mm ²
Liczba przewodów neutralnych		1
Format		5x4
Nazwa		YDY 450/750V
Materiał		Cu
Temperatura		30,00 °C
Napięcie nominalne		230,00 V
Prąd		11,90 A
Spadek napięcia		0,15%
Rozpraszanie mocy		4,18 W

Etykieta: C2	Kod: YDY 5x4	Opis: Z: Inverter:1 Do: Główny panel
Długość		3 m
Przekrój		4,00 mm ²
Liczba żył		1
Przekrój PE		16,00 mm ²
Liczba żył PE		1
Przekrój neutralny		4,00 mm ²
Liczba przewodów neutralnych		1
Format		5x4
Nazwa		YDY 450/750V

Materiał	Cu
Temperatura	30,00 °C
Napięcie nominalne	230,00 V
Prąd	11,90 A
Spadek napięcia	0,15%
Rozpraszanie mocy	4,18 W

Etykieta: C3	Kod: SOLARFLEX-X PV1-F	Opis: Z: Rozdzielnia DC str 2 Do: Inverter:1
Długość		6 m
Przekrój		4,00 mm ²
Liczba żył		1
Przekrój PE		16,00 mm ²
Liczba żył PE		1
Materiał		Cu
Temperatura		30,00 °C
Napięcie nominalne		319,90 V
Prąd		8,91 A
Spadek napięcia		0,19%
Rozpraszanie mocy		5,31 W

Etykieta: C4	Kod: SOLARFLEX-X PV1-F	Opis: Z: Str:2 Do: Rozdzielnia DC str 2
Długość		10 m
Przekrój		4,00 mm ²
Liczba żył		1
Przekrój PE		16,00 mm ²
Liczba żył PE		1
Materiał		Cu
Temperatura		30,00 °C
Napięcie nominalne		319,90 V
Prąd		8,91 A
Spadek napięcia		0,31%
Rozpraszanie mocy		8,84 W

Etykieta: C5	Kod: SOLARFLEX-X PV1-F	Opis: Przewód łączący moduły: Str:2
Długość		22 m
Przekrój		4,00 mm ²
Liczba żył		1
Przekrój PE		16,00 mm ²
Liczba żył PE		1

Materiał	Cu
Temperatura	30,00 °C
Napięcie nominalne	319,90 V
Prąd	8,91 A
Spadek napięcia	0,68%
Rozpraszanie mocy	19,46 W

Etykieta: C6	Kod: SOLARFLEX-X PV1-F	Opis: Z: Rozdzielnia DC str 1 Do: Inverter:1
Długość		6 m
Przekrój		4,00 mm ²
Liczba żył		1
Przekrój PE		16,00 mm ²
Liczba żył PE		1
Materiał		Cu
Temperatura		30,00 °C
Napięcie nominalne		703,78 V
Prąd		8,91 A
Spadek napięcia		0,08%
Rozpraszanie mocy		5,31 W

Etykieta: C7	Kod: SOLARFLEX-X PV1-F	Opis: Z: Str:1 Do: Rozdzielnia DC str 1
Długość		10 m
Przekrój		4,00 mm ²
Liczba żył		1
Przekrój PE		16,00 mm ²
Liczba żył PE		1
Materiał		Cu
Temperatura		30,00 °C
Napięcie nominalne		703,78 V
Prąd		8,91 A
Spadek napięcia		0,14%
Rozpraszanie mocy		8,84 W

Etykieta: C8	Kod: SOLARFLEX-X PV1-F	Opis: Przewód łączący moduły: Str:1
Długość		50 m
Przekrój		4,00 mm ²
Liczba żył		1
Przekrój PE		16,00 mm ²
Liczba żył PE		1

Material	Cu
Temperatura	30,00 °C
Napięcie nominalne	703,78 V
Prąd	8,91 A
Spadek napięcia	0,71%
Rozpraszanie mocy	44,22 W

Montaż elementów instalacji fotowoltaicznej

1. Montaż konstrukcji wsporczej

Montaż konstrukcji wsporczej należy wykonać zgodnie ze sztuką oraz instrukcją montażu konstrukcji.

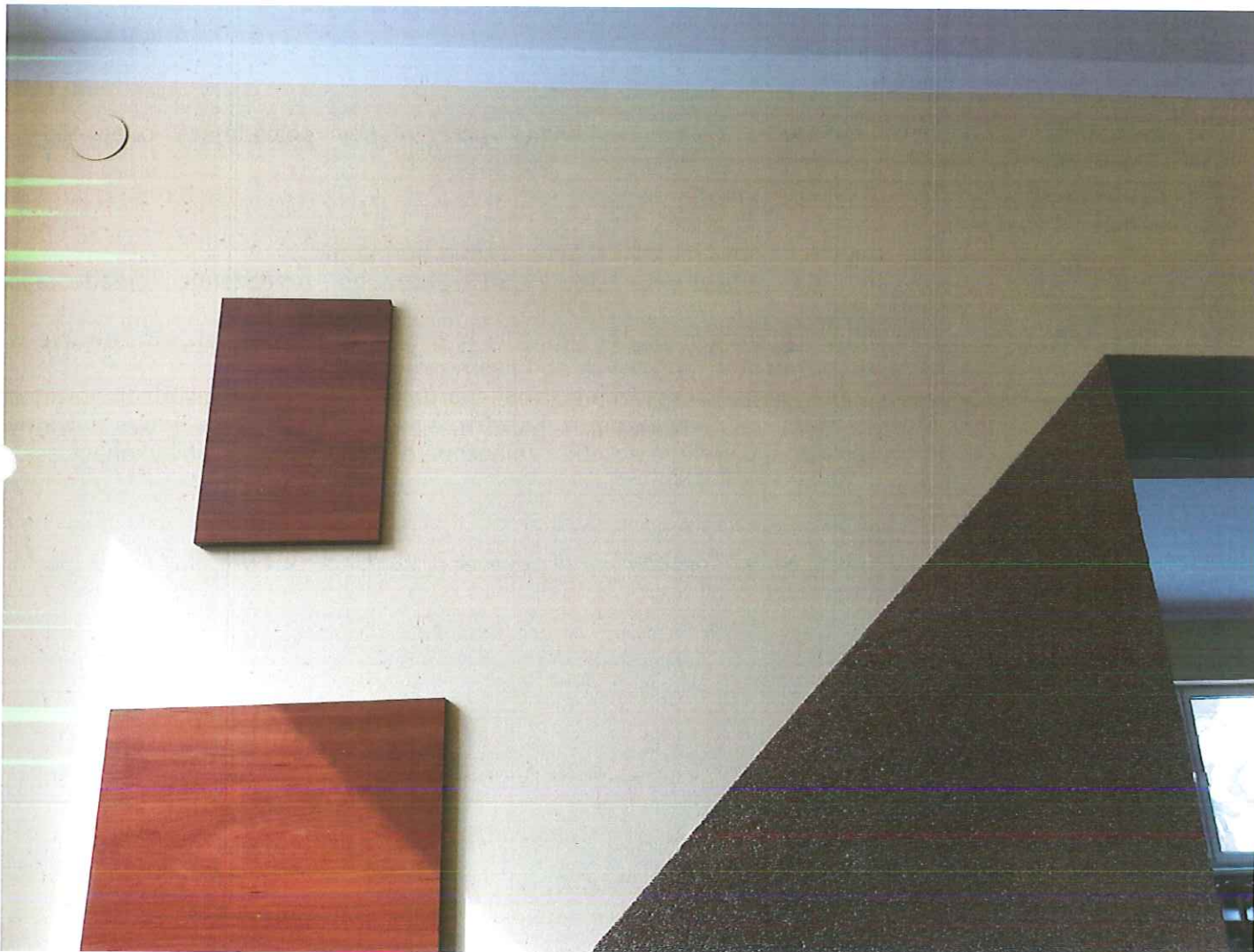
2. Montaż modułów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować zgodnie z instrukcją montażu modułów fotowoltaicznych. Moduły należy przenosić i układać tak, aby ograniczyć naprężenia ramki i nie dopuścić do powstania mikropęknięć w warstwie ogniów.



3. Montaż inwertera

Falownik należy zamontować zgodnie z instrukcją producenta oraz zapewnić dostateczną przestrzeń celem zagwarantowania odpowiedniego chłodzenia, które odbywa się dzięki konwekcji naturalnej. Minimalne wymagania w zakresie wolnych przestrzeni wokół falownika zostaną przedstawione w instrukcji producenta.



1 Miejsce montażu inwertera

4. Wykonanie robót kablowych strony DC

Wszystkie połączenia między modułami fotowoltaicznymi oraz między falownikiem a tablicą PV należy wykonywać wyłącznie kablami typu solarnego o przekroju min. 4mm² łączonymi konektorami solarnymi MC4 odpornymi na działanie warunków atmosferycznych (minimalny stopień ochrony IP65). Połączenia wykonane za pomocą konektorów MC4 należy podwiesić do konstrukcji wsporczej lub ramki modułu opaskami zaciskowymi. Pod modułami kable solarne można prowadzić bez dodatkowych osłon. W miejscach, w których kabel będzie narażony na bezpośrednie promieniowanie słoneczne należy go poprowadzić w rurze RL lub karbowanej rurze osłonowej odpornej na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne. Kable DC w gruncie należy prowadzić w rurze osłonowej specjalnie do tego przeznaczonej.

Kable układać w taki sposób, aby ograniczyć możliwość indukowania przepięć w obwodzie modułów (nie tworzyć pętli, przewody prowadzić blisko siebie).

5. Pomiary

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary i testy określone wymogami obowiązujących norm, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego. W szczególności należy wykonać pomiary i testy określone w normie PN EN 62446: 2016 t.j.

Wymagane testy i pomiary:

- kontrola strony AC
- kontrola oznakowania i identyfikacji
- testy ciągłości uziemienia ochronnego lub ekwipotencjalnych przewodów kompensacyjnych
- test polaryzacji
- pomiar napięcia obwodu otwartego
- pomiar prądu zwarcia
- testy funkcjonalności
- testy rezystancji izolacji
- ochrona przeciwporażeniowa

Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami - SEP E, SEP D.

6. Uwagi końcowe

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

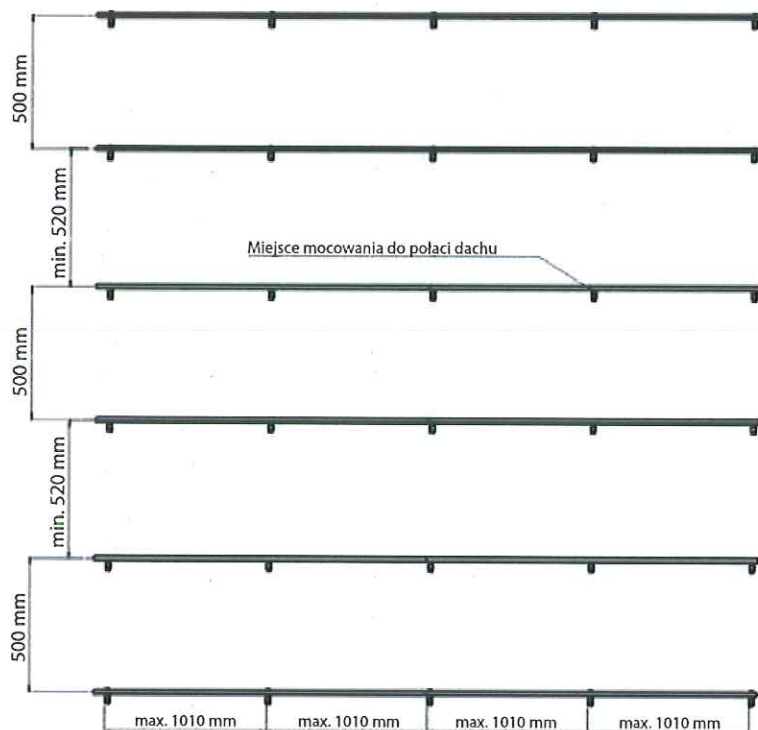
Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z DTR każdego urządzenia, przed jego zamontowaniem i uruchomieniem.

Wszystkie zmiany na etapie realizacji w stosunku do zapisów w projekcie powinny zostać zawarte w dokumentacji powykonawczej w formie potwierdzonych podpisem uzgodnień.

Wszelkie zmiany materiałowe, zmiany tras prowadzenia kabli i warunków wykonania instalacji powinny zostać skonsultowane z projektantem, ew. inspektorem nadzoru, a końcowe ustalenia zmian powinny zostać zawarte w postaci potwierdzonej pisemnie notatki i załączone do dokumentacji powykonawczej.

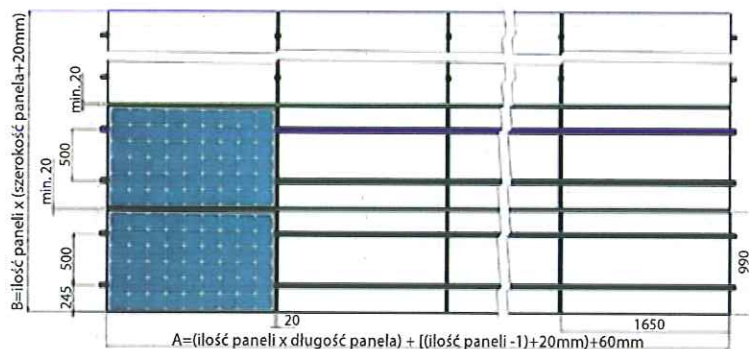
Opis montażu przykładowego zestawu

- [1] Przed przystąpieniem do właściwego montażu należy określić ideowy plan umieszczenia paneli na szynach montażowych. Ideowy plan zakłada określenie miejsca położenia szyn montażowych (rys.2) i myślowego usytuowania na nich paneli wraz z klemami montażowymi (rys.3).



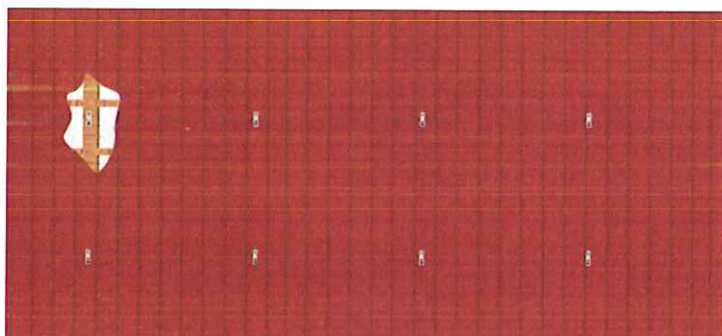
Maksymalny nawis modułu za mocowanie, bez podparcia $\leq 300\text{mm}$

Rys.2. Ideowy plan rozmieszczenia szyn montażowych



Rys. 3. Ideowy plan konstrukcji paneli PV

- [2] Montaż stężeń konstrukcji wsporczej. Na połaci dachowej zlokalizować krokwie. Zostanie na nich zamocowana konstrukcja wsporcza paneli fotowoltaicznych. W wyznaczonych w ten sposób miejscach będą przykręcane śruby mocujące z gwintem podwójnym (M524) (rys.4).

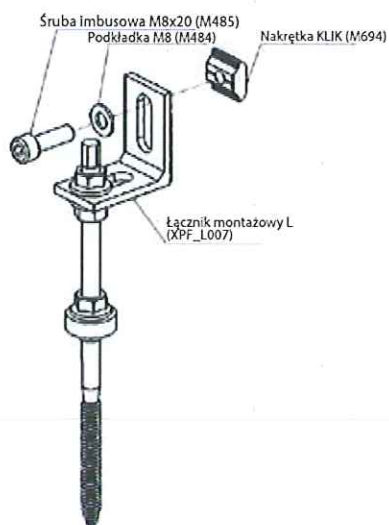


Rys. 4. Wyznaczenie miejsca montażu wsporników konstrukcyjnych

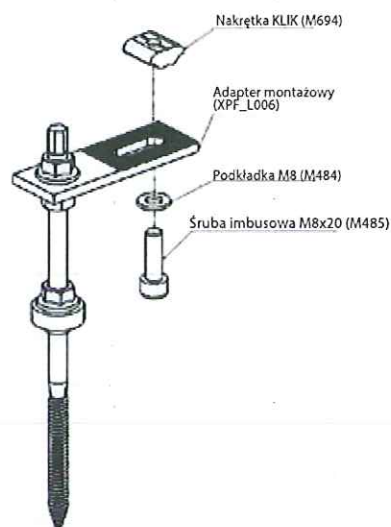
[3]

Następnie przystępując do wstępnego montażu wsporników UR należy skręcić je z uchwytem montażowym XPF_L007 oraz śrubą imbusową (M485) i nakrętką KLIK (M694) do montażu szyn 26x47 (rys.5a) lub adapterem montażowym XPF_L006 oraz śrubą imbusową (M485) i nakrętką KLIK (M694) (rys. 5b).

A



B

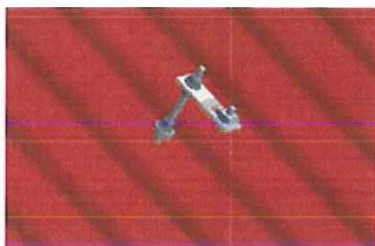


Rys.5. Wstępny montaż wsporników konstrukcyjnych systemu
b-wspornik szyny 31x50

: a-wspornik szyny 26x47,

[4]

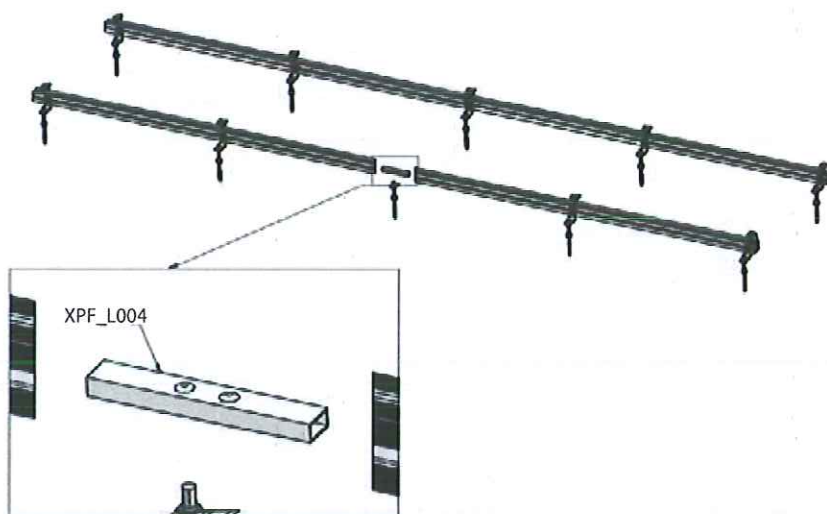
Po wstępnym zmontowaniu wsporników (patrz pkt.[3]) należy zamocować je (przykręcić) do ustalonych wcześniej krokwi (rys.6).



Rys.6. Montaż wspornika do krokwi

[5]

W przypadku zamówienia dłuższych rzędów niż standardowo produkowanych, szyny do Państwa systemu są dostarczane w kilku długościach. W celu uzyskania właściwej długości należy je połączyć ze sobą przy pomocy łącznika szyn XPF_L004 (rys.7).

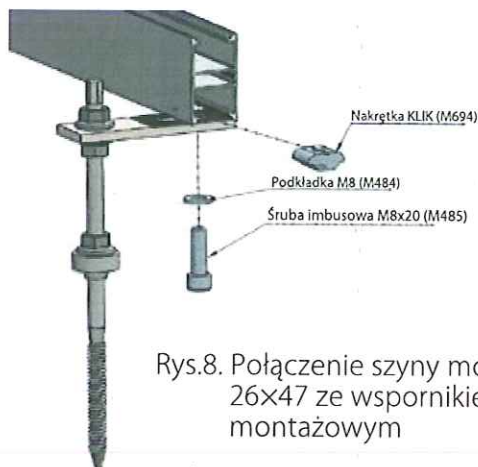


Rys.7. Łączenie szyn montażowych

[6]

Szyny montażowe są łączone z wspornikami za pomocą śruby imbusowej M8x20 (M485) podkładki M8 (M484) i nakrętki KLIK AL (M694) (szyna montażowa 26x47-rys.8) od dołu lub boku (szyna montażowa 31x50-rys.9) w zależności od opcji montażowej.

A



Rys.8. Połączenie szyny montażowej 26x47 ze wspornikiem montażowym

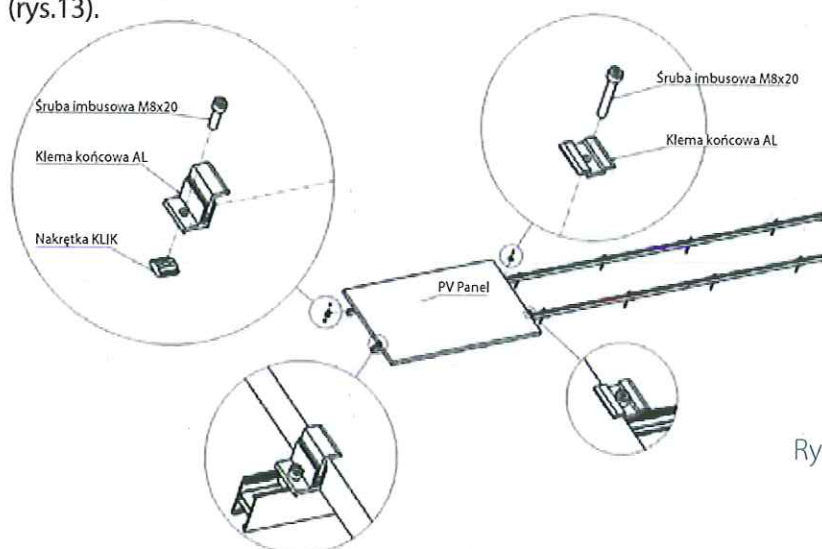
B



Rys.9. Połączenie szyny montażowej 31x50 ze wspornikiem montażowym

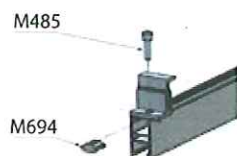
[7]

Na szynach kładziemy pierwszy, skrajny panel i trzymając go montujemy klemmy końcowe KK AL. Po zamontowaniu klemmy należy umieścić w otworze (rys.11) drut blokujący. Drut blokujący dodawany jest do klemmy. Następnie wstępnie montujemy klemmy środkowe KS AL nie skręcając ich (rys.10, 11a, 11b, 12a, 12b). Zakładamy następnie kolejny panel i skręcamy panele klemmami środkowymi (rys.13).



Rys.10. Montaż pierwszego panela

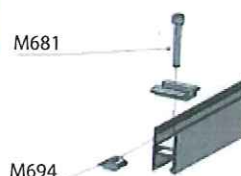
A



B



C



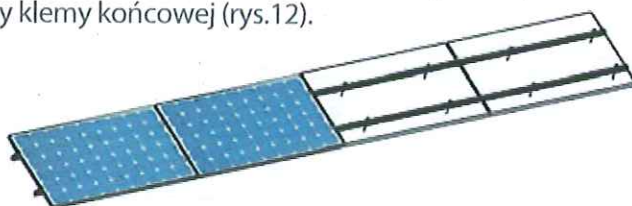
D



Rys.11. Montaż klemmy końcowej i środkowej: a, c -widok rozstrzelony, b, d -widok po zmontowaniu

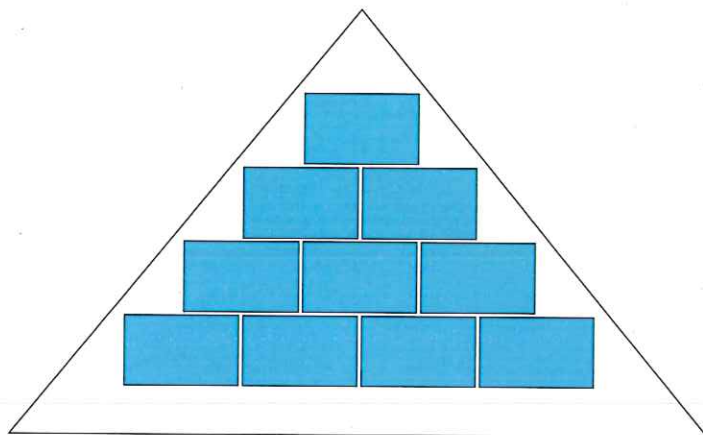
[8]

Czynność powtarzamy aż do zamontowania wszystkich paneli w rzędzie. Kończąc ostatni panel również przy pomocy klemmy końcowej (rys.12).

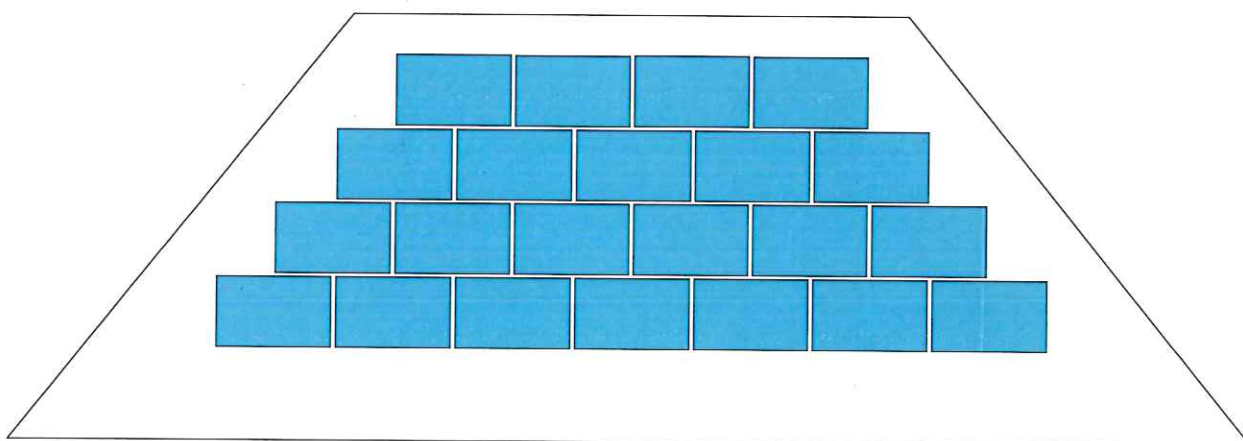


Rys.12. Montaż kolejnych paneli

Szkice ułożenia paneli fotowoltaicznych

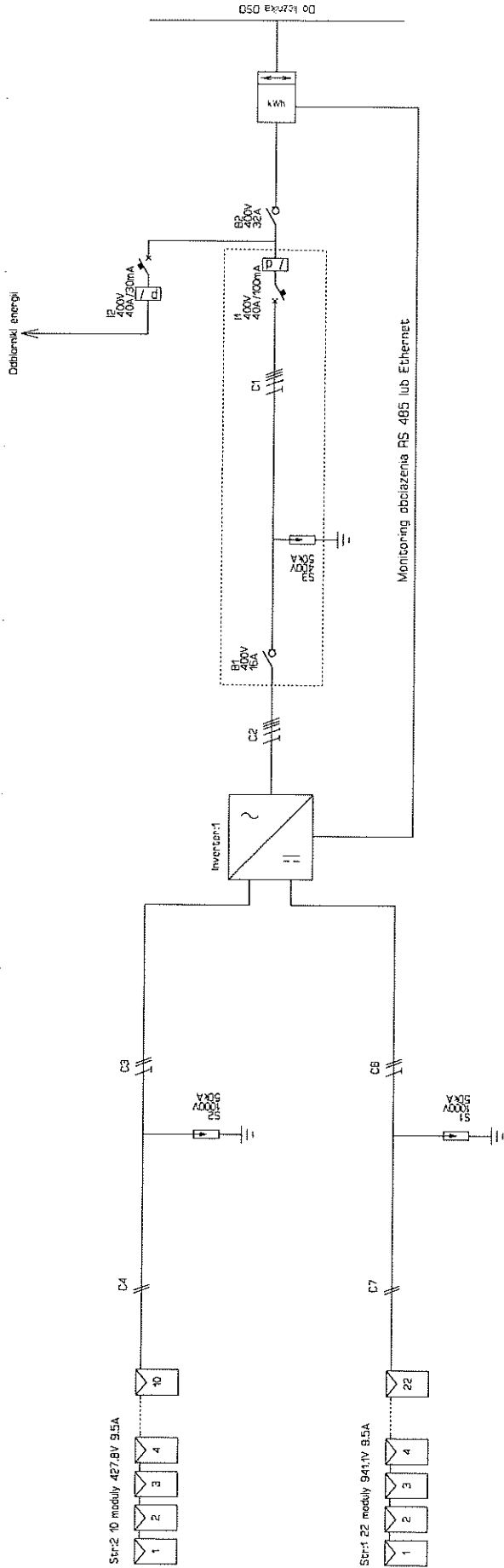


Układ paneli na połaci południowo-wschodniej



Układ paneli na połaci południowo-zachodniej

	Modul PV
	Panel elektryczny
	Faliownik
	Licznik energii elektrycznej
	Rozłącznik
	Różnicowy wyłącznik obwodu
	Ogranicznik przepięcia
	Kabel jednofazowy
	Kabel jednofazowy z PE
	Trzyfazowy kabel z neutralnym i PE
	Uziemienie



Elektryczny schemat jednoliniowy			
System	Nazw Projektu		
Klient			
Projektant			
mgr inż. Robert Ochoł			
Telefon: 71 55 55 000 email: biuro@py-system.pl			
Adres zamieszkania	Kompetencja	Data	

