

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO: **PROJEKT WYKONAWCZY**

NUMER TOMU / ŁĄCZNA LICZBA TOMÓW: **5 / 7**

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

Budowa budynków wielorodzinnych nr 6 i nr 7 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną – osiedle Biedronka, dz. nr 198, 199, 200, 201/1, 201/2, 211 obręb 0003, jednostka ewidencyjna Karlino

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Budynek mieszkalny wielorodzinny nr 6

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

78-230 Karlino, ul. Koszalińska

gmina Karlino, woj. zachodniopomorskie

działka nr 199, 211 obręb 0003, jednostka ewidencyjna Karlino

KATEGORIA OBIEKTU:

XIII (budynek mieszkalny wielorodzinny)

INWESTOR:

Karlińskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego

78-230 Karlino, ul. Wojska Polskiego 1

Zakres opracowania	pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
INSTALACJE ELEKTRYCZNE MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	Projektant	mgr inż. Maciej Starzyński	Kwiecień 2022	
	spec. uprawnień numer upr.	bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych ZAP/0198/PWBE/17		
INSTALACJE ELEKTRYCZNE MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	Projektant sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Bil	Kwiecień 2022	
	spec. uprawnień numer upr.	bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych ZAP/0035/PWBE/17		

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

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	1
SPIS RYSUNKÓW	2
1. DANE OGÓLNE	3
1.1. INWESTOR	3
1.2. NAZWA INWESTYCJI	3
1.3. ADRES INWESTYCJI	3
1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.5. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU	4
1.6. INFORMACJE O OBIEKCIE	4
2. OPIS TECHNICZNY	4
2.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	4
2.2. PODSTAWOWE PARAMETRY PROJEKTOWANEJ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ - PV	5
2.3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA	6
2.3.1. PODSTAWOWE ELEMENTY MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ PV	6
2.3.2. LOKALIZACJA GENERATORA PV ORAZ ROZPLANOWANIE MODUŁÓW PV	6
2.3.3. DOBÓR INWERTERA AC/DC	7
2.3.4. UKŁAD POŁĄCZEŃ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	7
2.3.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	8
2.3.6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	9
2.3.7. UWAGI KOŃCOWE	9
3. SPECYFIKACJA TECHNICZNA	11
3.1. PODSTAWOWE ELEMENTY MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ (PV)	11
3.1.1. MODUŁ FOTOWOLTAICZNY - PV	11
3.1.2. INWERTER/FALOWNIK AC/DC	13
3.1.3. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA	15
3.2. ZAKRES PRAC INSTALACYJNYCH	16
3.3. WYTYCZNE W ZAKRESIE WYKONANIA PRAC INSTALACYJNYCH	17

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

SPIS RYSUNKÓW

LP.	TYTUŁ RYSUNKU	NR RYS.
1	RZUT DACHU – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA – BUDYNEK NR 6	PV-B6-01
2	SCHEMAT PRZYŁĄCZENIA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ (PV) - BUDYNEK NR 6	PV-B6-02

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

1.DANE OGÓLNE

1.1. INWESTOR

Karlińskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego
Ul. Wojska Polskiego 1, 78-230 Karlino

1.2. NAZWA INWESTYCJI

Budowa budynków wielorodzinnych nr 6 i 7 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną – osiedle Biedronka, dz. nr 198, 199, 200, 201/1, 201/2, 211, obręb 0003, jednostka ewidencyjna Karlino – budynek nr 6

1.3. ADRES INWESTYCJI

ul. Koszalińska, 78-230 Karlino, gmina Karlino, woj. zachodniopomorskie,
dz. nr 199, 211 obręb 0003, jednostka ewidencyjna Karlino

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 połączone 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 WYKONAWCZY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	4

1.5. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej – PV przeznaczonej do wykonania w budynku wielorodzinnym nr 6. Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy mikroinstalacji fotowoltaicznej PV zawierający:

- informacja o obiekcie, w którym planowana jest mikroinstalacja PV,
- 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.

1.6. INFORMACJE O OBIEKCIE

Budynek, w którym zostanie wykonana przedmiotowa mikroinstalacja fotowoltaiczna PV to budynek wielorodzinny o podstawowych parametrach przedstawionych poniżej:

Budynek nr 6:

- liczba kondygnacji – 5,
- powierzchnia użytkowa – 2 552,41 m²,
- kubatura – 10 526,20 m³,
- wysokość budynku – 16,92 m.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Podstawowymi założeniami projektowymi i celami dla projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej (PV) na budynku wielorodzinnym nr 6 są:

- montaż generatora PV, tj. połączonych modułów fotowoltaicznych PV na dachu budynku wielorodzinnego,
- montaż modułów na systemowych konstrukcjach wsporczych przytwierdzonych do połaci dachowych,

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

- celem budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej jest produkcja energii elektrycznej dla częściowego pokrycia zapotrzebowania w energię elektryczną dla wszystkich odbiorów elektrycznych dedykowanych potrzebom administracyjnym, tj. m.in. instalacje elektryczne i odbiory elektryczne w częściach wspólnych, korytarzach, klatkach schodowych, pomieszczeniach technicznych, np. oświetlenie, dźwigi osobowe, technologia węzła cieplnego, urządzenia dedykowane instalacjom niskoprądowym/teletechnicznym,
- 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 – odbiory administracyjne, 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 polu dla układu pomiarowego administracji ADM) w celu rozliczania wyprodukowanej energii.

2.2. PODSTAWOWE PARAMETRY PROJEKTOWANEJ MIKROINSTALCJI FOTOWOLTAICZNEJ - PV

W budynku mieszkalnym wielorodzinnym nr 6 projektowana jest mikroinstalacja fotowoltaiczna PV o szacunkowych parametrach wymienionych poniżej:

Budynek nr 6:

- | | |
|---|--|
| • rodzaj instalacji: | podłączona do sieci/instalacji: on-grid, |
| • sumaryczna moc generatora: | 21,83 kWp, |
| • moc pojedynczego modułu PV: | 370 Wp, |
| • powierzchnia generatora PV: | 101,9 m ² , |
| • liczba modułów PV: | 59 szt., |
| • liczba inwerterów (falowników) AC/DC: | 1 szt., |
| • szacowana roczna produkcja energii przez system PV (sieć AC): | ok. 19 050 kWh, |
| • szacowana roczna emisja CO ₂ , której uda się uniknąć: | ok. 8 948 kg/rok. |

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

UWAGA! Symulacje podstawowych parametrów projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej dla budynku wielorodzinnego nr 6 ustalono 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. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA

2.3.1. PODSTAWOWE ELEMENTY MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ PV

Mikroinstalacja fotowoltaiczna składa się z podstawowych elementów takich jak:

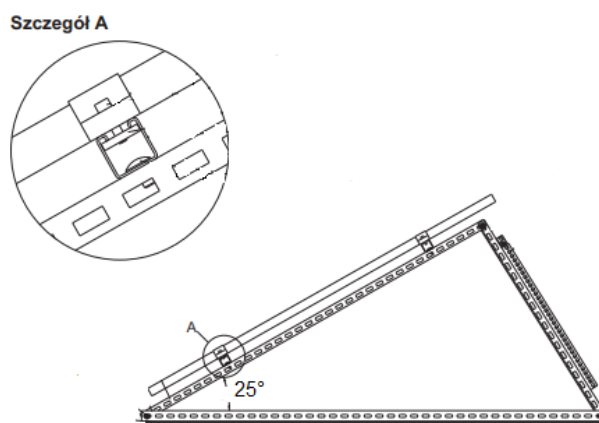
- generator PV – połączone ze sobą pojedyncze moduły fotowoltaiczne PV w grupy, tzw. stringi (łańcuchy);
- inwerter (falownik) AC/DC - urządzenie konwertujące prąd stały wytworzony w generatorze PV na prąd przemienny;
- oprzewodowanie DC – przewody solarne przeznaczone do wykonania połączeń pomiędzy 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.

2.3.2. LOKALIZACJA GENERATORA PV ORAZ ROZPLANOWANIE MODUŁÓW PV

Montaż modułów fotowoltaicznych na budynku wielorodzinnym nr 6 planowany jest na zachodniej oraz wschodniej połaci dachu. Moduły fotowoltaiczne należy montować na kompletnych systemach wsporczych w układzie horyzontalnym (układ poziomy) pod kątem 25°. 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

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

do dachu, balastowa (po zastosowaniu mat wibracyjnych i podstaw balastowych) czy wklejana. Poniżej na rysunku idea konstrukcji wsporczej pod moduły PV.



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

Szczegółowe rozplanowanie modułów PV na budynku nr 6 na połaciach dachowych przedstawia rysunek **PV-B6-01**. W specyfikacji technicznej przedstawiono minimalne parametry zastosowanych modułów fotowoltaicznych.

2.3.3. DOBÓR INWERTERA AC/DC

Dla mikroinstalacji fotowoltaicznej na budynku wielorodzinnym nr 6 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 wózkowni na parterze budynku. 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.

2.3.4. 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 bezhalogenowym wielożyłowym 0,6/1kV. Do połączeń po stronie DC kabli solarnych oraz pomiędzy modułami oraz inwerterem (falownikiem) należy

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

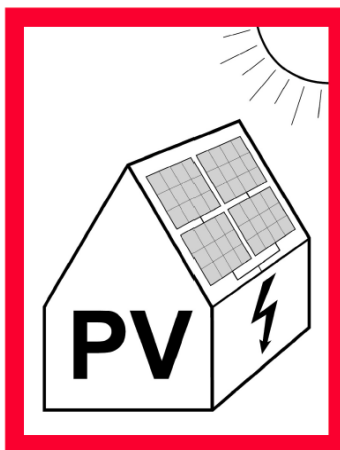
stosować złącza konektorowe MC4. Dobór konkretnych typów elementów połączeniowych mikroinstalacji przedstawiono na schematach przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej, rysunek nr: **PV-B6-02**.

2.3.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

W celu zapewnienia ochrony przeciwpożarowej, a co za tym idzie, zapewnienia bezpiecznych poziomów napięć wewnątrz budynku wielorodzinnego 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,

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

- Przy głównym wyłączniku zasilania,

2.3.6. 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.

2.3.7. 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,

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

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


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 WYKONAWCZY	ELEKTRYCZNA – MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	11

3.SPECYFIKACJA TECHNICZNA

3.1. PODSTAWOWE ELEMENTY MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ (PV)

3.1.1. MODUŁ FOTOWOLTAICZNY - PV

OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Liczba ogniw	60 (6x10)
Wymiary ogniwa [mm]	161,7 x 161,7
Liczba diod by-pass	3
Moc nominalna modułu [Wp]	≥370
Podstawowe wymiary [mm]	1700 x 1016 x 40 (długość x szerokość x wysokość)
Ciężar [kg]	17,5
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
Gniazdo przyłączeniowe	IP68 z 3 diodami bypass

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

Przewód przyłączeniowy, długość	2x1.000 mm
Ośłona przednia	Szkło hartowane o wysokiej przezroczystości
Rama	Aluminium eloksalowane
Gwarancja producenta na produkt	25 lat
PARAMETRY ELEKTRYCZNE (STC)	
Moc maksymalna (P_{max}) [W]	370
Napięcie MPP (V_{mpp}) [V]	37,0
Prąd MPP (I_{mpp}) [A]	10,01
Napięcie jałowe (V_{oc}) [V]	42,8
Prąd zwarciový (I_{sc}) [A]	10,82
Współczynnik sprawności panelu [%]	21,4
Temperatura pracy [°C]	-40 ~ +90
Maksymalne napięcie systemu [V]	1.000
Tolerancja mocy [%]	0 ~ +3
PARAMETRY ELEKTRYCZNE (NMOT)	
Moc maksymalna (P_{max}) [W]	279
Napięcie MPP (V_{mpp}) [V]	36,9
Prąd MPP (I_{mpp}) [A]	7,55
Napięcie jałowe (V_{oc}) [V]	40,3
Prąd zwarciový (I_{sc}) [A]	8,71

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

3.1.2. INWERTER/FALOWNIK AC/DC

OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
DANE OGÓLNE	
Masa [kg]	43,4
Orientacyjne wymiary [mm]	510x725x225 (szerokość x wysokość x głębokość)
Stopień ochrony	IP66
Klasa ochrony	1
Kategoria przepięciowa (DC/AC)	2/3
Pobór energii w nocy [W]	<1
Koncepcja budowy falownika	Beztransfornatorowy
Chłodzenie	Regulowana wentylacja
Montaż	Montaż wewnątrz i na zewnątrz budynków
Zakres temperatur otoczenia	-40°C - +60°C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0 - 100 %
Technologia przyłączenia DC	Zaciski śrubowe 6x DC+ i 6x DC- 2,5–16 mm ²
Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe AC 2,5–16 mm ²
DANE WEJŚCIOWE	
Liczba trackerów MPP	2
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$) [A]	33,0/27,0
Maks. prąd zwarciový pola modułów [A]	49,5/40,5
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$) [V]	200-1000
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$) [V]	200
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc,r}$) [V]	600

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

Zakres napięć MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) [V]	320-800
Użyteczny zakres napięcia MPP [V]	200-800
Liczba przyłączy DC	3 + 3
Maks. Moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$) [kWpeak]	22,5
DANE WYJŚCIOWE	
Moc znamionowa AC ($P_{ac,\ r}$) [kW]	15
Maks. moc wyjściowa ($P_{ac\ max}$) [kVA]	15
Prąd wyjściowy AC ($I_{ac\ nom}$) [A]	21,7
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	1,3%
WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI	
Maks. współczynnik sprawności (instalacja fotowoltaiczna – sieć zasilająca) [%]	98,1
Europejski współczynnik sprawności (η_{EU}) [%]	97,9
ZABEZPIECZENIA	
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

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

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 wyłącznika prądu [mA]	max. 300
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

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

Klasa ochronności	II
Liczna 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) wnikałą wodą.	

3.2. ZAKRES PRAC INSTALACYJNYCH

Budowa projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznych na budynku wielorodzinnym 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:

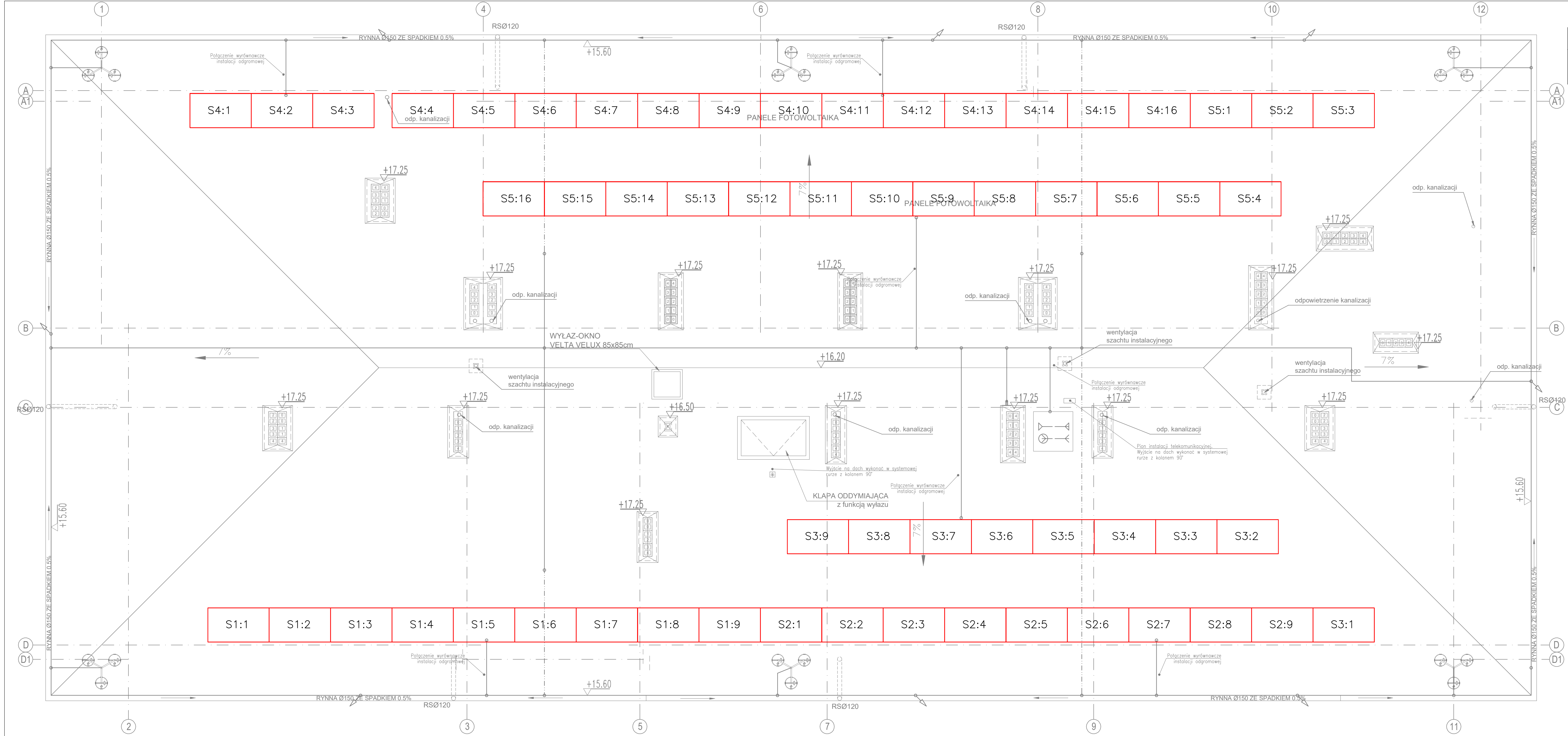
- dostawa, magazynowanie oraz zabezpieczenie wszystkich elementów mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- montaż systemowej konstrukcji wsporczej na połaci dachowej dedykowanej dla dobranych modułów fotowoltaicznych,
- montaż modułów fotowoltaicznych na dedykowanej konstrukcji,
- wykonanie tras kablowych 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 zastawienie 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 (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,

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

3.3. WYTYCZNE W ZAKRESIE WYKONANIA PRAC INSTALACYJNYCH

Wytyczne w zakresie wykonania mikroinstalacji fotowoltaicznej na budynku wielorodzinnym:

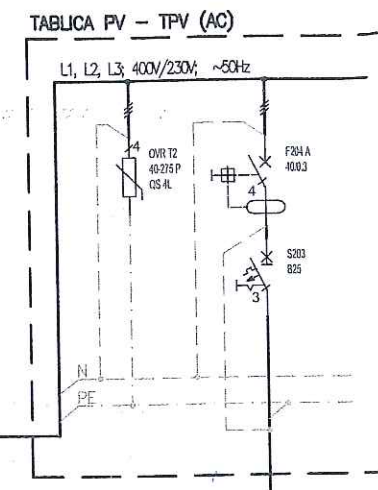
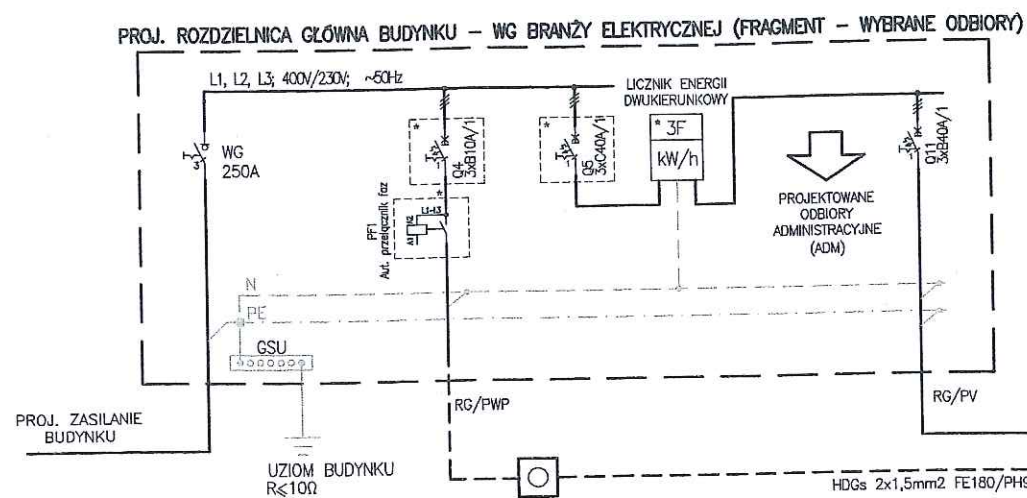
- W przypadku montażu modułów fotowoltaicznych PV na dachach najlepiej pola modułów lokalizować na podłożu niepalnym lub zawierającą niepalną izolację cieplną. Jeżeli we wskazanej lokalizacji modułów w części rysunkowej występują dachy pokryte materiałem palnym. Pole modułów PV należy sytuować w taki 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.



LEGENDA:	
SYMBOL	OPIS
<div>SX:Y</div>	MODUŁ FOTOWOLTAICZNY (PV) – 370Wp, MONOKRYSTALICZNY GDZIE: X – NR STRINGU, Y – NR MODUŁU W STRINGU

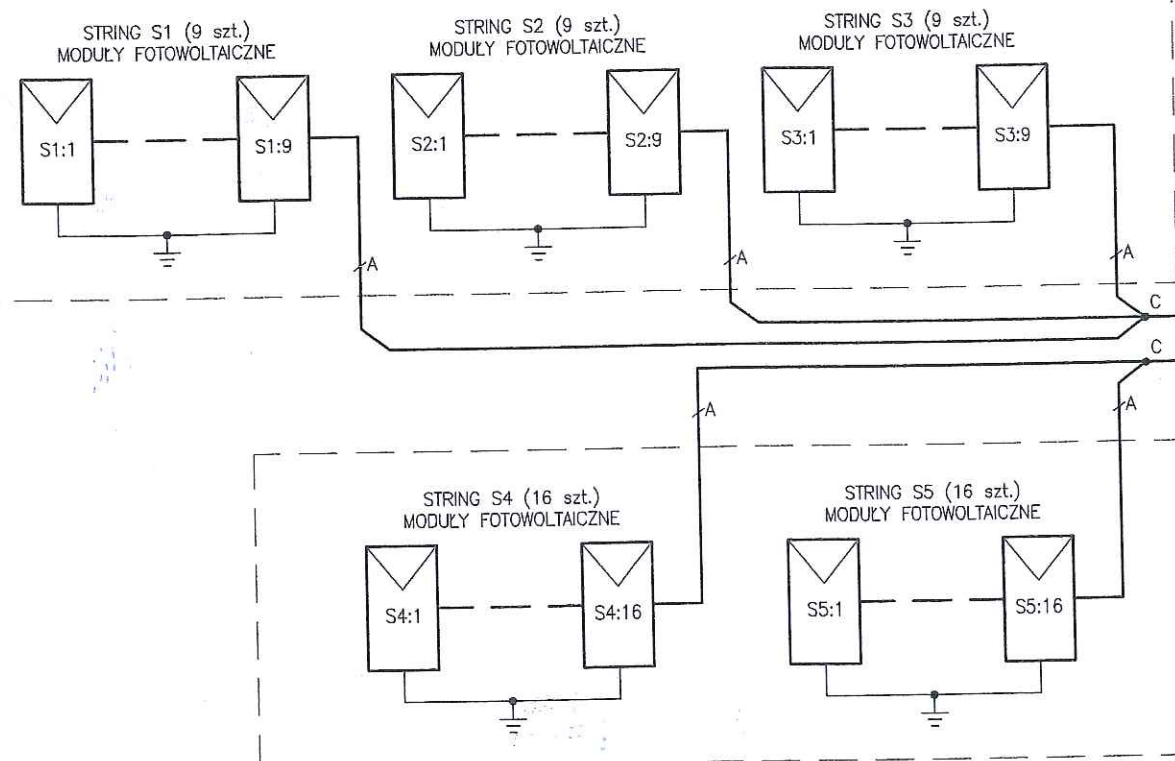
UWAGA! CZĘŚĆ RYSUNKOWĄ MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ (PV) NALEŻY ROZPATRYWAĆ WRAZ Z CZĘŚCIĄ OPISOWĄ PROJEKTU TECHNICZNEGO ORAZ SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

PATIO - PRACOWNIA PROJEKTOWA 71-250 BEZRZECZE UL. RAJSKA 1 tel. 693 226 079		PT
Rezon: PROJEKT WYKONAWCZY	Pracownia: RZUT DACHU - MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	Skala: -:-
Kształt: MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	Objekt budowlany: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY nr 6	Nr rys: PV-B6-01
Investor: KARLIŃSKIE TOWARZYSTWO BUDOWNICTWA SPÓŁNEGO sp. z o.o. 78-230 KARLIŃ ul. Wojska Polskiego 1	Adres obiektu budowlanego: 78-230 Karliń ul. Koszalińska dz. nr 199 obręb 0003, jednostka ewid. Karliń	
Projektant: mgr inż. MACIEJ STARZYŃSKI	Nr upr.: ZAP0188/PWB/E17	Podpis:
Opis: Budowa budynków wielorodzinnych nr 6 i nr 7 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną		
Projektant sprawdzający: mgr inż. PRZYSZCOT BIL	Nr upr.: ZAP0003/PWB/E17	Podpis:
Opis: osiedle Biedronka przy ul. Koszalińskiej w Karlinie, dz. nr 198, 199, 200, 201/1, 201/2, 211 obręb 0003 Karliń		
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE - projekt chroniony prawem autorskim zgodnie z art. 1 i nast. Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dn. 4 lutego 1994r. (Dz.U. nr 24 poz. 83 z 2019.05.08)		



POMIESZCZENIE WÓZKOWNI
DACH

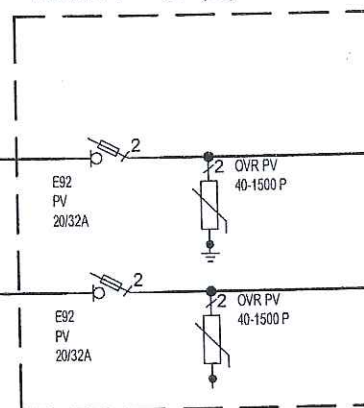
MONTAŻ MODUŁÓW PV NA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ NA WSCHODNIEJ POŁACI DACHU



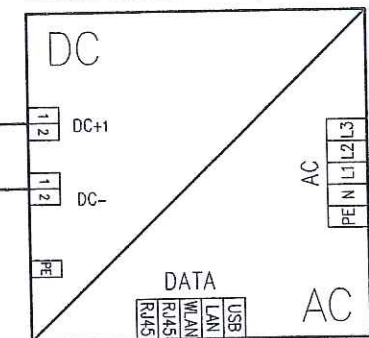
MONTAŻ MODUŁÓW PV NA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ NA WSCHODNIEJ POŁACI DACHU

SZACHT (PION) INSTALACYJNY
DACH
POMIESZCZENIE WÓZKOWNI

TABLICA PV - TPV (DC)



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



UTP kat.6 4x2x0,8mm² LAN/BMS

RZECZOSNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEN
PRZECIWOŻAROWYCH
mgr inż. Stanisław Włódniewski
nr upr. KG-PSP 215/93
Szczecin, dn. 11.03.2021
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
Stwierdzam z uwagami

LEGENDA:

SYMBOL	OPIS
	MODUŁ FOTOWOLTAICZNY (PV) - 370Wp, MONOKRYSTALICZNY
A	KABEL SOLARNY DC-PV1/1000V 2x1x4mm²
B	KABEL SOLARNY DC-PV1/1000V 2x1x6mm²
C	ZŁĄCZE SOLARNE KONEKTOROWE MC4 (PODWÓJNE/POTRÓJNE)

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

PATIO - PRACOWNIA PROJEKTOWA 71-250 BEZRZECZE UL. RAJSKA 1 tel. 693 226 079			PT
faza: PROJEKT TECHNICZNY	branża: MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	rysunek: SCHEMAT PRZYŁĄCZENIA PV - BUDYNEK NR 6	skala: -:-
inwestor: KARLIŃSKIE TOWARZYSTWO BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO sp. z o.o. 78-230 KARLINO ul. Wojska Polskiego 1		obiekt budowlany: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY nr 6	nr rys. PV-B6-02
projektant: mgr inż. MACIEJ STARZYŃSKI specjalność: elektryczna ZAP/0198/PWBE/17		adres obiektu budowlanego: 78-230 Karlino ul. Koszalińska dz. nr 199 obręb 0003, jednostka ewid. Karlino	data oprac. 07. 2021
projektant sprawdzający: mgr inż. KRZYSZTOF BIL specjalność: elektryczna ZAP/0035/PWBE/17		nazwa zamierzenia budowlanego: Budowa budynków wielorodzinnych nr 6 i nr 7 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną - osiedle Biedronka przy ul. Koszalińskiej w Karlino, dz.nr 198, 199, 200, 201/1, 201/2, 211 obręb 0003 Karlino	
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE - projekt chroniony prawem autorskim zgodnie z art.1 i nast. Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dn. 4 lutego 1994r. (Dz.U. nr 24 poz 83 z 23.02.95)			