



Opracowanie dokumentu: RAD-MAR Usługi Projektowe
Radosław Ziezio nip: 618-218-28-65, mail:
biuro.projektpv@gmail.com, tel: 793-376-709

PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

o którym mowa w Art. 29 ust. 2 pkt 16 lit b Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.
Prawo budowlane (Dz. U. z 2020r. poz. 133, z późn. zm.)

		Data	Podpis
Projektant:			
Wykonawca:			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Goleniowie ul. Maszewska 18 72-100 Goleniów		
2023 r.			

Branża: elektryczna, instalacje fotowoltaiczne



Spis treści

1.	CZĘŚĆ OPISOWA	3
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA:	3 2.1
	CEL I ZAKRES PROJEKTU	4 3.1
	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4 4.1
	OPIS OBIEKTU	5 5.1
	OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ	5
2.	ZAKRES INWESTYCJI	6
3.	OPIS PRZYŁĄCZENIA INSTALACJI PV DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ	6
4.	WYTYCZNE Z ZAKRESU WYKONANIA INSTALACJI	7
5.	CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO	7
5.1	CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO PROJEKTOWANEJ INSTALACJI PV	8
6.	INFORMACJE O SPOSOBIE ZABEZPIECZENIA PRZECIWOŻAROWEGO INSTALACJI PV, A TAKŻE ROZWIĄZANIA ZMNIEJSZAJĄCE RYZYKO POWSTANIA POŻARU.....	8
7.	OZNAKOWANIE BUDYNKU	9
8.	UWAGI KOŃCOWE	9
9.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	10
9.1	SCHEMAT ELEKTRYCZNY	10

1. Część opisowa

1.1 Podstawa opracowania:

- zlecenie inwestora,
- zalecenia producentów urządzeń składowych instalacji,
- aktualne normy, przepisy i dokumenty techniczne,
- PN-HD 60364-7-712:2016-05E Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
- Prawo Budowlane. Ustawa z dnia 07.07.1994 – Prawo budowlane (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.1991 nr 81 poz. 351 z późniejszymi zmianami),
- Prawo Energetyczne Ustawa z dnia 10.04.1997 – Prawo energetyczne (Dz.U. z 2019 r. poz. 755 z późniejszymi zmianami). § 41 od 1 stycznia 2009 230/400 .+ 10% V,
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 1372 z późniejszymi zmianami).
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Uszkodzenia fizyczne obiektów zagrożenie życia, PN-EN 62305-4 Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,
- PN-EN 62852:2015-05 Złącza DC stosowane w systemach fotowoltaicznych -- Wymagania bezpieczeństwa i badania PN-EN 50618:2015-03 Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych
- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania. PN-EN 62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci - Dokumentacja, odbiory i nadzór.

2.1 Cel i zakres projektu

Podstawowym celem projektu jest zgodnie z Art. 5 ust. 1 pkt 1 lit. B Ustawy Prawo Budowlane zaprojektowanie instalacji fotowoltaicznej w sposób określony w przepisach, w tym techniczobudowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając spełnienie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych określonych w załączniku I do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 dotyczących między innymi bezpieczeństwa pożarowego.

Przedmiotowy projekt, w celu wypełnienia obowiązku wskazanego w art. 29 ust. 4 pkt 3c Ustawy Prawo Budowlane, uzgodniony będzie z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Zakres uzgodnienia obejmuje ocenę zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

Zakres opracowania obejmuje projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej zawierający:

- informacje o obiekcie, w którym będzie wykonana instalacja PV,
- opis instalacji PV dla przedmiotowego obiektu,
- opis mocy instalacji fotowoltaicznej,
- opis przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej,
- zakres prac instalacyjnych oraz wytycznych w zakresie wykonania instalacji
- charakterystykę zagrożenia pożarowego
- schemat elektryczny instalacji PV z opisanymi zabezpieczeniami, kablami oraz innymi podzespołami instalacji

3.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt nowoprojektowanej instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,595kW typu on-grid wytwarzającą energię elektryczną w postaci trójfazowego prądu przemiennego AC 230/400V 50 Hz. Zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej do 50 kW nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych.

4.1 Opis obiektu

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana jest na konstrukcji gruntowej wolnostojącej. W skład danej instalacji fotowoltaicznej wchodzi między innymi moduły fotowoltaiczne, falownik, zabezpieczenia, okablowanie. Zadaniem projektowanej instalacji fotowoltaicznej jest wytworzenie energii elektrycznej o parametrach sieci elektroenergetycznej a następnie przesłanie jej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej danego budynku, gdzie wyprodukowana energia elektryczna będzie konsumowana przez odbiorcę.

5.1 Opis projektowanych rozwiązań

Moduły fotowoltaiczne przeznaczone dla projektowanej instalacji będą zamontowane na dedykowanej konstrukcji montażowej. Moduły będą łączone ze sobą i falownikiem przewodem w podwójnej izolacji posiadającym odporność na promieniowanie UV i zmienne warunki atmosferyczne, dedykowanym do zastosowania w instalacjach fotowoltaicznych. Falownik zostanie połączony równolegle z istniejącą instalacją elektryczną obiektu kablem przeznaczonym do instalacji prądu przemiennego. Instalacja zostanie wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia po stronie AC i DC. Ilość modułów, połączenia w stringu oraz dane techniczne zostały przedstawione na schemacie elektrycznym. Do wyposażenia obiektu w moduły fotowoltaiczne zastosowano dedykowane systemy mocujące.

Dla projektowanej instalacji projektują się:

- Rozdzielnica DC:
 - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - ograniczniki przepięć DC połączone przewodem ochronnym do szyny wyrównawczej
 - zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove - bezpieczniki topikowe z wkładką topikową gPV
- Rozdzielnica AC:
 - zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove - wyłącznik nadmiarowo prądowy
 - zabezpieczenie przeciwporażeniowe - wyłącznik różnicowoprądowy
 - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - ogranicznik przepięć AC połączony przewodem ochronnym do szyny wyrównawczej

2. Zakres inwestycji

Do zakresu prac wykonawcy należy:

- przygotowanie dokumentacji technicznej instalacji fotowoltaicznej:
 - opis techniczny zawierający m.in. podstawowe parametry instalacji,
 - schemat jednokreskowy,
 - inne dokumenty umożliwiające jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót oraz uwarunkowania i dokładną lokalizację ich wykonywania,
 - pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami,
- montaż konstrukcji wsporczej dla modułów fotowoltaicznych,
- montaż modułów fotowoltaicznych,
- montaż falownika fotowoltaicznego,
- poprowadzenie tras kablowych strony AC i DC,
- montaż zabezpieczeń strony AC i DC,
- wykonanie testów i pomiarów końcowych,
- sporządzenie protokołu odbioru,
- przygotowanie wniosku o zgłoszenie mikroinstalacji do sieci Operatora Sieci Dystrybucyjnej, wykonanie testowego uruchomienia instalacji fotowoltaicznej.

3. Opis przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej

W celu połączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną należy wyprowadzić kabel z instalacji elektrycznej obiektu i doprowadzić do projektowanego falownika. Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje OZE o mocy nominalnej do 50 kW podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej. Istniejący licznik służący do pomiaru energii elektrycznej pobieranej z sieci OSD na potrzeby obiektu należy wymienić na nowy licznik dwukierunkowy. Wymiany licznika dokona Zakład Energetyczny na podstawie zgłoszenia.

4. Wytyczne z zakresu wykonania instalacji

Wytyczne z zakresu wykonania instalacji:

- nie lokalizować falownika w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem,
- jeżeli w danej lokalizacji występują tylko dachy pokryte materiałem palnym, pole modułów PV powinno się sytuować w taki sposób, aby dolna krawędź modułu była minimum 10 cm nad pokryciem dachu,
- po stronie DC należy wykonać połączenia za pomocą szybkozłączy jednego typu i jednego producenta - oznacza to ucinanie oryginalnej złączki / złączek na module, którego jeden z przewodów nie łączy się bezpośrednio z innym modulem tylko wykonywana jest przedłużka w oparciu o złączkę DC innego producenta. Wyjątek stanowią rozwiązania z deklaracją i badaniami producenta dot. kompatybilności konkretnych złączy innych producentów,
- na dachach płaskich z materiału palnego należy stosować metalowe kanały kablowe, bez ostrych krawędzi,
- trasy kablowe w środku obiektu pozostające pod napięciem prowadzić możliwie wysoko (2,5m),
 - nie składować materiałów palnych w sąsiedztwie aparatów elektrycznych (min. 1m),
- na dachach skośnych przewody należy prowadzić pionowo oraz przewody poza modułami należy prowadzić zawsze w dedykowanych osłonach, trwale przymocowanych do dachu.

5. Charakterystyka zagrożenia pożarowego

Celem rozdziału opracowania jest wskazanie warunków ochrony przeciwpożarowej dla nowoprojektowanej instalacji fotowoltaicznej. Z uwagi na projektowaną moc przekraczającą 6.5kW, niniejszy projekt wymaga obowiązkowemu uzgodnieniu pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z uwagi na Art. 29 ust. 2. pkt. 16. (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.)

5.1 Charakterystyka zagrożenia pożarowego projektowanej instalacji PV

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez BRE National Solar Centre, niezależny instytut badawczy z Wielkiej Brytanii w publikacji „Fire and Solar PV Systems – Investigations and Evidence in July 2017” - prawidłowo zaprojektowana oraz eksploatowana instalacja nie stwarza zwiększonego ryzyka powstania pożaru w budynku. Podobne wnioski płyną również z innych raportów opublikowanych m.in. przez TÜV Rheinland we współpracy z Instytutem Systemów Energetyki Słonecznej im. Fraunhofera gdzie wskazuje się, że pożary wywołane przez system PV stanowią zaledwie 0,016% w odniesieniu do wszystkich instalacji fotowoltaicznych powstałych w Niemczech. Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynika przede wszystkim z możliwości powstania łuku elektrycznego, do którego może dojść w wyniku luźnie zaciśniętych zacisków lub uszkodzenia powłoki izolacyjnej. Zatem w niniejszym projekcie stwierdza się, że projektowana instalacja fotowoltaiczna nie stwarza dodatkowego zagrożenia pożarowego dla przedmiotowego budynku.

6. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru

W przedmiotowym projekcie instalacji fotowoltaicznej trzymano się następujących zasad wiedzy technicznej mających na względzie zminimalizowanie ryzyka powstania pożaru:

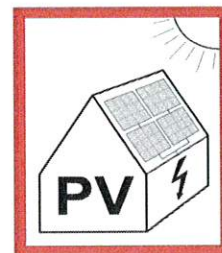
- połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybko złączek tego samego typu i producenta,
- zminimalizowano w instalacji ilość połączeń DC,
- trasy przewodów DC prowadzono w metalowych kanałach kablowych (eliminując ostre krawędzie),
- kable instalacji PV nie będą prowadzone w obrębie istniejących szachtów wentylacyjnych,
- trasy kablowe będą odpowiednio oznakowane,
- przepusty instalacyjne przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego zostaną zabezpieczone do klasy EI 120, przez stropy oddzielenia przeciwpożarowego w części nadziemnej do klasy EI 60 a w części podziemnej do EI 120,
- zapewniono ochronę odgromową urządzeń fotowoltaicznych,

7. Oznakowanie budynku

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo gaśniczych zastosowano odpowiednio oznakowanie obiektu wyposażony w PV wg normy PN-EN 60364-7-712:

Piktogramy z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku są umieszczone w poniższych miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej (punkt rozdziału pomiędzy siecią dystrybucyjną a siecią wewnętrzną obiektu),
- w miejscu pomiaru, jeśli jest oddalony od złącza,
- w jednostce odbiorcy lub w tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika,



8. Uwagi końcowe

1. Po zakończeniu robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej większej niż 6,5kW, zgodnie z Art. 29 ust. 2 pkt 16b Ustawy Prawo Budowlane, Inwestor powiadomi właściwego dla miejsca lokalizacji inwestycji komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej. Forma powiadomienia: pisemna lub elektroniczna. Celem zawiadomienia jest pozyskanie przez Państwową Straż Pożarną (PSP) informacji na potrzeby przygotowania do prowadzenia działań ratowniczych oraz realizacji zadań w obszarze kontrolnorozpoznawczym.
2. Dla budynków, dla których istnieje wymóg sporządzenia oraz wdrożenia instrukcji bezpieczeństwa pożarowego, instrukcję tą należy uaktualnić w zakresie objętym przedmiotowym opracowaniem.
3. Projektowana instalacja nie zmienia warunków ochrony przeciwpożarowej budynku w szczególności: klasyfikacji budynku, gęstości obciążenia ogniowego, oceny zagrożenia wybuchem



Opracowanie dokumentu: RAD-MAR Usługi Projektowe
Radosław Ziezio nip: 618-218-28-65, mail:
biuro.projektpv@gmail.com, tel: 793-376-709

pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych, podziału budynku na strefy pożarowe oraz strefy dymowe, usytuowania budynku z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe – w tym odległości od obiektów sąsiednich, warunków i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, wyposażenia w gaśnice.



Opracowanie dokumentu: RAD-MAR Usługi Projektowe
Radosław Ziezio nip: 618-218-28-65, mail:
biuro.projektpv@gmail.com, tel: 793-376-709

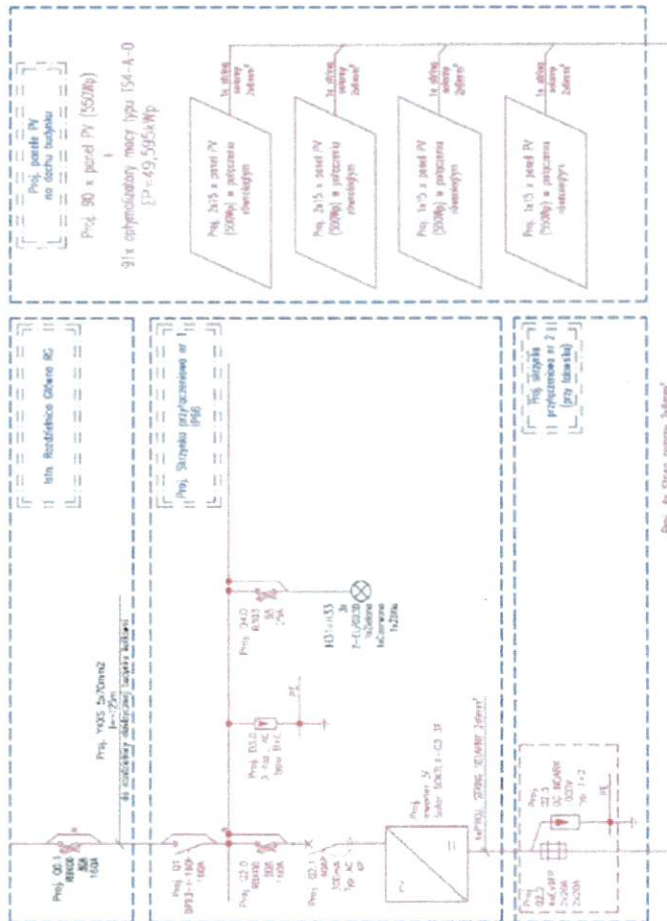
9. Część rysunkowa

9.1 Schemat elektryczny

OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA WG PN-HD
60364-7-712.2016

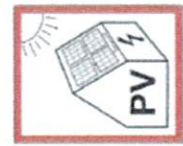
UWAGI:

- Instalacja montowana na gruncie na doświetlonej kondygnacji
- Dotarcie prądu pomiaru rezystancji izolacji
- Zachować koordynację z istniejącymi instalacjami.
- Układ sieci TN-C, TN-S.
- Instalacja fotowoltaiczna podlega uzgodnieniu z rzeczoznawcą do spraw ptat. (podstawę prawną: Ustawę Prawo budowlane Dz. U. 2007 poz. 333) rozdział 4 art. 29 pkt 4 pkt. 3cd).
- Do każdego panelu PV montować optymalizator mocy wyposażony w system, który automatycznie reguluje napięcie obwodu do napięcia bezprzewodnego II, po włączeniu przetworzonego wprężnia; paneli i tym samym odciążenia inwertera od sieci elektroenergetycznej. W każdym panelu dostępny do części czynnych po stronie napięcia DC, należy umieścić trwały znak informujący, że części czynne mogą być nadal zasilane po odłączeniu napięcia AC.
- W rozdzielni główniej należy stosować instalację elektryczną, w miejscu pomiaru, jeśli jest oddalony od złącza oraz w rozdzielni oddzielną/lokalną rozdzielnicę, do której podłączony jest zasilanie z fotowoltaiki należy zamieszczać informacje o obecności instalacji PV, tj. na poziomie tabliczki.
- Instalację fotowoltaiczną znajdującą się na dachu należy oznaczyć - RCTD 08m
- Dotarczenie instalacji odgromowej) to zaprojektowanej instalacji fotowoltaicznej para zakresiem ograniczenia.



Opracował:	mgr inż. Piotr Majchrzak	upr. ZAP0125POOE/13	2023-02	2023-02	2023-02
Faza proj.:	PW				
Adres inwestycji:	Pracownia: ul. Mazowiecka 18, 72-100 Gólabrode				
Typ instalacji:	ul. Mazowiecka 18, 72-100 Gólabrode				
Nadziemna mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 49,595 kW					
Typ rys.:	Schemat strukturalny podłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej				
Przebieg:	23036-E01				
Archiwizacja:	E01 1/1				

RZECZOWNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPÓŻAROWYCH
mgr Małgorzata Plich Nr upr. 622/2015
Sięga się dnia 02.02.2023 r.
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej
bez uwag
z uwagami:



Tablice informujące o obecności instalacji fotowoltaicznej:

WG PN-HD 60364-4-41:2017-09
OCHRONA PODSTAWOWA - IZOLACJA PODSTAWOWA CZĘŚCI CZYNNYCH
OCHRONA PRZY USZKODZENIU - SAMOCZYNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA



Opracowanie dokumentu: RAD-MAR Usługi Projektowe
Radosław Ziezio nip: 618-218-28-65, mail:
biuro.projektpv@gmail.com, tel: 793-376-709

.....
(inwestor lub pełnomocnik)

.....
(miejsowość, data)

.....
(adres, siedziba)

.....
(miejsowość, kod pocztowy)

.....
(telefon kontaktowy)

Komendant

Państwowej Straży Pożarnej w

ul.

Kod..... miejscowość

Na podstawie art. 56 ust. 1 pkt 4, w związku z art. 29 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn zm.) zgłaszam zakończenie budowy instalacji fotowoltaicznej na obiekcie:

.....
(dokładna nazwa i adres zgłaszanego obiektu)

.....
(podpis wnioskodawcy)

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Nazwa zadania *Naziemna mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 49,5 kW*

Inwestor *Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej sp.z o.o.*

Adres inwestycji *72-100 Goleniów ul. Maszewska 18*

1. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości projektu
3. Schemat instalacji fotowoltaicznej
4. Opis instalacji wraz z parametrami urządzeń (moc, sprawność, uzysk)
5. Zestawienie materiałów, ilości materiałowe wycena
6. Gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych
7. Zabezpieczenia przeciwpożarowe, przepięciowe i odgromowe systemu
8. Uwagi końcowe
9. Opis urządzeń

4. OPIS INSTALACJI WRAZ Z PARAMETRAMI TECHNICZNYMI URZĄDZEŃ (MOC, SPRAWNOŚĆ, UZYSK).

a. Stan istniejący

Instalacja fotowoltaiczna zostanie zamontowana na gruncie.

Powierzchnia terenu pozwala na zamontowanie konstrukcji fotowoltaicznej wraz z modułami fotowoltaicznymi, jest wymagana wycinka drzewostanu.



b. Przeznaczenie

Celem projektu jest zainstalowanie 3 fazowego systemu fotowoltaicznej o mocy 49,5 kW

Powierzchnia na działki, pozwala na montaż instalacji złożonej z 90 modułów fotowoltaicznych, w układzie na 4 MPPT. System ten będzie współpracować z siecią zewnętrzną (system on-grid). Charakteryzuje się on tym, że niedobory energii będą uzupełniane z sieci, a nadwyżki produkcji oddawane do sieci w celu późniejszego ich odbioru. Szczegółowe dane dotyczące prognozy uzysków i doboru urządzeń przedstawione zostały w dalszej części tego opracowania.

	Liczba modułów PV	Moc [kW]	Powierzchnia zabudowy [m²]
Instalacja naziemna	90	49,5	~ 232,1

Zakres projektu instalacji fotowoltaicznej obejmuje:

- ustawienie paneli fotowoltaicznych na działce,
- dobór falownika,
- instalacja odbioru energii elektrycznej.

c. Dane techniczno-eksploatacyjne instalacji fotowoltaicznej

- Napięcie znamionowe 400/230V, 50Hz
- Moc zainstalowana paneli P = 49,5 kWp
- Ilość paneli 90 szt.
- Ilość falowników 1 szt.

d. Dane techniczne panelu fotowoltaicznego monokrystalicznego o mocy 550Wp

- Moc 550Wp
- Natężenie prądu mocy maksymalnej 13,45A
- Napięcie mocy maksymalnej 40,90V
- Napięcie otwarcia 49,62V

- Wymiary modułu fotowoltaicznego 2274 mm x 1134 mm x 35 mm
[Wysokość x szerokość x grubość]
- Masa 28,9kg

e. Informacje dotyczące miejsca montażu falownika

□ maksymalna moc wyjściowa 50,0 kW

Szczegółowe dane techniczne zostały zawarte w dokumentacji technicznej znajdującej się w załączniku do projektu.

Falowniki będą zainstalowane na konstrukcji wsporczej PV. Falownik nie wymaga specjalnego pomieszczenia jednak powinien być oddzielony od kontaktu z osobami trzecimi oraz oznaczony jako urządzenie elektryczne. Do inwertera doprowadzony Internet za pomocą skrętki internetowej. Umożliwiająca podłączeni do podglądu działania falowników. Przewody DC zostaną doprowadzone do falownika poprzez rozdzielnicę prądu stałego, która będzie wyposażona w ogranicznik przepięć. Z wyjścia prądu przemiennego falownika zostaną wyprowadzone przewody do rozdzielni głównej znajdującej się w budynku kotłowni. Inwerter fotowoltaiczny posiada zabezpieczenie przed pracą wyspową co oznacza, że w przypadku nie wykrywania sieci elektroenergetycznej (nie ma napięcia), falownik nie pracuje.

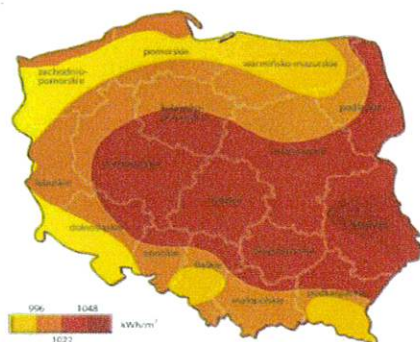
f. Analiza przedwdrożeniowa

Planowana inwestycja – mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 49,5kW

Przewidywany okres eksploatacji instalacji wynosi 25-30 lat. Planowana elektrownia jest bezobsługowa i nie wymaga budowy zaplecza socjalnego, ani żadnej innej infrastruktury.

- **Stopień nasłonecznienia.**

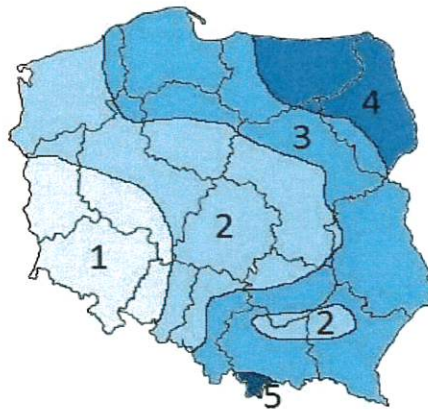
Poniższa mapa prezentuje nasłonecznienie w Polsce. Ukazuje ona, że w Polsce nasłonecznienie waha się w zależności od regionu od 950 do 1050 kWh/m².



- **Strefa śniegowa i wiatrowa.**

Strefa śniegowa.

Poniższa mapa przedstawia strefy śniegowe w kraju, opis znajduje się w tabeli poniżej. Kąt nachylenia modułów już od 25° gwarantuje możliwość samooczyszczania powierzchni paneli podczas opadów. W przypadku opisywanej instalacji kąt nachylenia zapewni samooczyszczenie modułów. Zainstalowany kąt może być w zakresie 30°-35°.

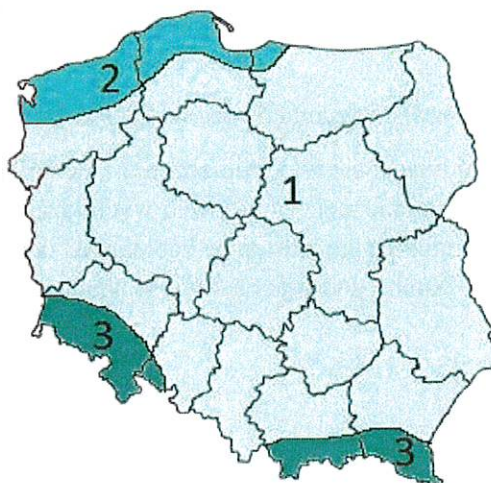


Parametry stref śniegowych		
I strefa	70 kg/m ²	obejmuje przede wszystkim obszar zachodniej Polski, część województwa dolnośląskiego, lubuskiego i wielkopolskiego Leszno, Zielona Góra, Wrocław

II strefa	90 kg/m ²	obejmuje większą część Polski, w tym miasta: Warszawa Łódź, Poznań, Katowice,
III strefa	120 kg/m ²	to pasmo Polski wschodnio- północnej, wschodniej i wschodnio- południowej, z takimi miastami jak Siedlce, Lublin Gdańsk i Rzeszów
IV strefa	160 kg/m ²	jest to część województwa warmińsko- mazurskiego i podlaskiego Suwałki, Olsztyn, Białystok
V strefa	200 kg/m ²	są to tereny górskie należące do województwa małopolskiego

Strefa wiatrowa.

Mapa przedstawia strefy wiatrowe w Polsce. Konstrukcje wsporcze stosowane do montażu modułów fotowoltaicznych, zapewniają stabilność systemu fotowoltaicznego i bezpieczeństwo.



Parametry	wiatrowych stref
I strefa	79 km/h
II strefa	93 km/h
III strefa	108 km/h

g. Skala przedsięwzięcia

Przedmiotem inwestycji jest budowa gruntowej mikroinstalacji fotowoltaicznej, którą tworzą następujące elementy:

- monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne o mocy 550 Wp każdy (łącznie 90 sztuki) ,
- konstrukcja wsporcza pod panele,
- przyłącze elektroenergetyczne,
- inwertery/przekształtniki,
- zabezpieczenia DC, AC.

W związku z realizacją przedmiotowego przedsięwzięcia zakłada się montaż 90 szt. paneli fotowoltaicznych, każdy o mocy 550Wp na stalowej naziemnej konstrukcji wsporczej Dopuszczalna konstrukcja w technologii pokrycia powłoka magnelis. Całkowita moc zainstalowana instalacji będzie wynosiła **49,5 kWp**, a wymagana powierzchnia zabudowy to ok. **232,1 [m²]**. Moduły usytuowane będą na gruncie w stronę południową pod kątem 30⁰. Instalacja będzie działała na zasadzie konwersji energii

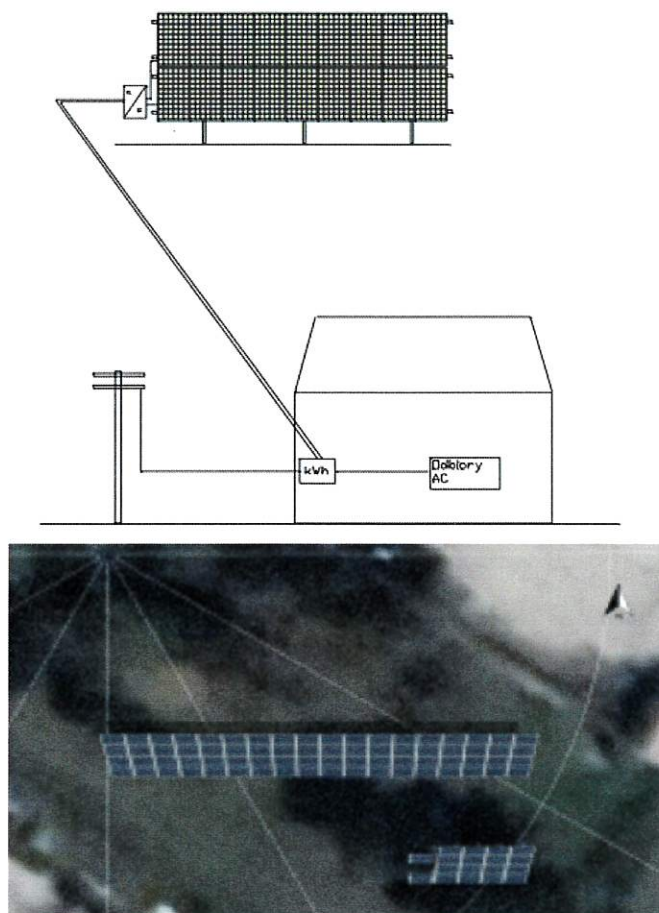
promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Energia będzie przekazywana z paneli do inwertera, który zamienia prąd stały na prąd zmienny. Produkcja energii w głównej mierze posłuży pokryciu bieżącego zapotrzebowania, ewentualne nadwyżki będą oddawane do sieci zewnętrznej w celu późniejszego jej odbioru.

Przejście z okablowaniem DC zostanie zamocowane na konstrukcji wsporczej.

Przewód od skrzynki AC znajdującej się w pomieszczeniu z licznikiem operatora należy przeprowadzić trasą ziemną do instalacji fotowoltaicznej. W tym celu wychodząc z budynku należy wykonać przekop pod płytami drogowymi na długości 8mb, następnie kablem AC doprowadzić w wykopie umieszczonym na skarpie. Długość wykopu 100mb, wymaga na długość kabla zasilającego to 125mb

Wymiary pojedynczego modułu fotowoltaicznego to 1,13 m x 2,27 m; całkowita powierzchnia taflí modułów (ok. 90 szt.) wynosić będzie ok. 234,66 m².

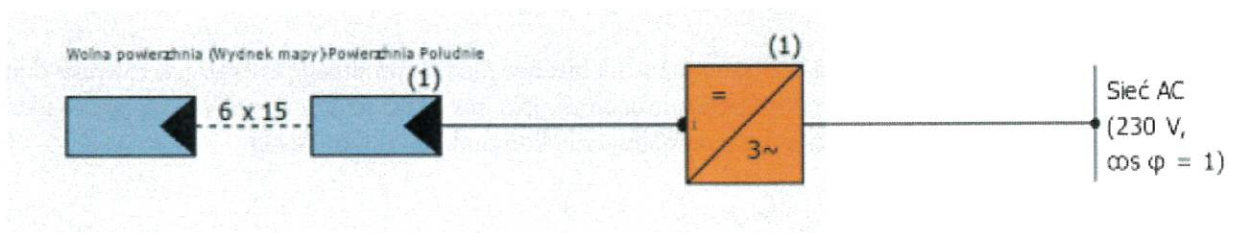
Współpraca instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną – widok poniżej.





System fotowoltaiczny zintegrowany z siecią.

Proponowany układ połączeń kablowych instalacji fotowoltaicznej.



5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW, ILOŚCI MATERIAŁOWE WYCENA

Lp.	Nazwa towaru	JM	Ilość
1	Moduł fotowoltaiczny	szt	90
2	Skrzynka AC		komplet
3	System montażowy	kWp	49,5
4	Kabel solarny 6mm czarny -	m	800
5	Montaż	szt	1
6	Kabel prądu zmiennego	m	125
7	Konektory MC4 (+ oraz -)	szt.	komplet
8	Skrzynka DC	szt	komplet
9	Falownik PV o mocy 50 kW	szt	1

6. GROMADZENIE I LOKALNĄ PREZENTACJĘ DANYCH ORAZ PODŁĄCZENIE MODUŁU KOMUNIKACYJNEGO DO PRZESYŁANIA DANYCH

Funkcje licznika wytworzonej energii elektrycznej, umożliwiającej gromadzenie i lokalną prezentację będzie spełniał inwerter. Falownik ten posiada wbudowany w sobie moduł komunikacyjny do przesyłania danych dzięki temu po podłączeniu inwertera do sieci internetowej możliwe jest śledzenie produkcji energii z danej instalacji z dowolnego miejsca na Świecie.

Inwerter posiada wyświetlacz, na którym można na bieżąco śledzić produkcję energii jak również dane odnośnie produkcji w ujęciu dzień/tydzień/miesiąc/rok. Dla inwertera należy doprowadzić z budynku technicznego skrętkę internetową w celu umożliwienia komunikacji internetowej.

7. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE, PRZEPIĘCIOWE I ODGROMOWE SYSTEMU.

Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 zastosowano następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.
- Ochrona dodatkowa – szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC.

Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze.

Zainstalowanie paneli PV na gruncie nie zwiększa wartości ryzyka szkód piorunowych wyznaczonego dla obiektu, wynikającego głównie z jego konstrukcji, usytuowania, wyposażenia i przeznaczenia. Panele można więc instalować na ziemi, na których zgodnie z normą „PN - EN 62305-2:2003 Ochrona odgromowa — Część 2: Zarządzanie ryzykiem” nie ma potrzeby budowy układów zwodów. Jednak nie zwalnia to z konieczności instalacji systemu przeciwprzebieciowego, czyli odpowiednich ograniczników przepięć oraz układu ekwipotencjalizacji. Instalacja nie wymaga zabezpieczenia wyłącznikiem ppoż. Podstawowe zasady ochrony przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego określono w nomach ochrony odgromowej:

- PN-EN 62305-1:2003, Ochrona odgromowa — Część 1: Wymagania ogólne.
- PN - EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa — Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2009, Ochrona odgromowa — Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2009, Ochrona odgromowa — Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.

Wg oświadczenia Inwestora stwierdzono że w miejscu planowanej instalacji nie znajdują się żadne wyposażenia elektryczne i/lub służące przetwarzaniu informacji, stąd nie ma potrzeby zawierania ich w przestrzeni ochronnej układu zwodów. W przeciwnym razie należy stosować ochronę odgromową z odpowiednio zaprojektowanym układem zwodów.

Należy zastosować instalację uziemiającą z wykorzystaniem skrzynki przyłączeniowej wraz z ogranicznikami przepięć oraz uziemienia przy pomocy miedzianego przewodu.

Stosowane zabezpieczenie projektowanych instalacji po stronie DC:

- skrzynki przyłączeniowe łańcuchów PV z ogranicznikiem przepięć typu 2,

- uziemienie z użyciem przewodu 16 mm² oraz prętów uziemiających 1,5 m

Ochrona przeciwprzepięciowa.

Szczegółowe zasady stosowania ochrony przeciwprzepięciowej zawierają normy:

PN-EN 62305-3:2009. Ochrona odgromowa – Część 3 Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.

PN-EN 62305-4:2009, Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.

PN-IEC 61643-1. Urządzenia ograniczające przepięcia dołączone do sieci rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań.

PN-IEC-60364-4-442. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami .Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-IEC 60361 1 113:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wtyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lol-n1+7acji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

W celu uniknięcia uszkodzenia, lub też całkowitego zniszczenia instalacji fotowoltaicznej od skutków pośredniego rażenia piorunem instalacja fotowoltaiczna jest zabezpieczona od strony DC ochronnikami przepięciowymi klasy C (typ 2). Jeśli instalacja zakładowa nie posiada zabezpieczeń przeciwprzepięciowych należy ją zabezpieczyć od nieprzewidzianych przepięć w sieci energetycznej (od strony AC) ochronnikami przepięciowymi dedykowanymi do pracy z energią elektryczną o parametrach sieciowych klasy C.

Inwerter montowany powinny być z odpowiednią zabudową chroniącą od niekorzystnych wpływów atmosferycznych, o ile urządzenie nie posiada odpowiedniej klasy ochronności. Połączenia moduł-moduł wykonane zostaną za pomocą gotowych przewodów zamontowanych już w modułach. W przypadku konieczności przedłużenia przewodu zastosować przewód PV 1F BC-SUN (lub podobny o nie gorszych właściwościach) o przekroju żyły 6mm² zakończonymi końcówkami typu MC4. Uwaga. Zabrania się łączenia przewodów solarnych w inny sposób (lutowanie, szybko złączki itp.) niż poprzez zastosowanie gotowych złącz MC4.

Ochrona przeciwpożarowa

W zakresie instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe:

- a) Należy stosować przewody, aparaty i urządzenia z atestami stosowalności w budownictwie, przewody muszą mieć izolację o napięciu znamionowym 750V, kable niskiego napięcia – izolacje o napięciu znamionowym 1000V
- b) Instalacja objęta jest działaniem urządzeń aparatury zabezpieczeniowej i wyłącznika prądu.
- c) W miejscach przejść przewodów przez elementy oddzieleń przeciwpożarowych oraz przewodów o średnicy powyżej 40 mm przez ściany i stropy o odporności ogniowej REI-60 lub EI-60 przewidzieć przepusty lub uszczelnienia pożarowe o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzieleń przeciwpożarowych.

Projektowana konstrukcja pod ogniwa fotowoltaiczne nie wpływa w żaden sposób na zmianę warunków pożarowych obiektu. Obowiązujące normy i przepisy:

- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.

- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. Prawo o ochronie przeciwpożarowej

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z PB, PN, przepisami BHP i sztuką budowlaną.

Zastosowane materiały winny posiadać odpowiednie świadectwa, deklaracje, certyfikaty dopuszczające je do użytku oraz montażu na terenie RP.

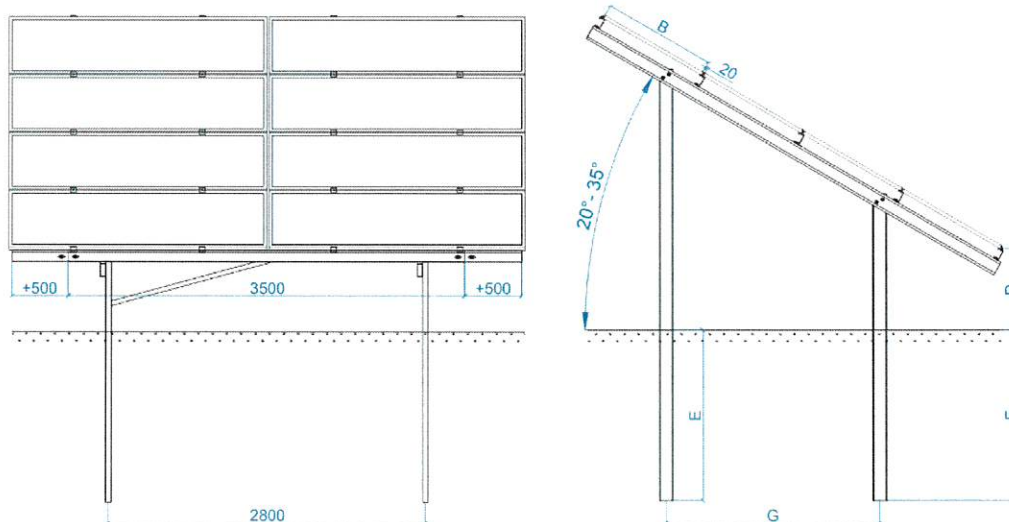
9. OPIS URZĄDZEŃ

Moduł fotowoltaiczny

Monokrystaliczny moduł fotowoltaiczny o mocy 550 W. Gwarancja produktowa 12 lat, gwarancja wydajności nie mniejszej niż 84,8%. Wysoka sprawność (21,13 %). Moduły posiadają certyfikaty zgodności CE oraz TUV (IEC 61215, IEC 61730).

System montażowy

Konstrukcja wsporcza pod moduły pv, stalowa dwupodporowa. System montażowy zapewnia stabilność mocowania, odporność na obciążenia wiatrem i śniegiem. Montaż instalacji fotowoltaicznej będzie realizowany poprzez mocowanie paneli fotowoltaicznych na profilach stalowych. Profile montażowe są dokręcane poprzez śruby dwugwintowe wytworzone z stali nierdzewnej. System mocowania profili stalowych z gruntem za pomocą zabcia w grunt tych że profili zgodnie z wytycznymi konstrukcji wsporczej. Moduły fotowoltaiczne są przytwierdzone do profili za pomocą zestawu klem środkowych i krańcowych. Klemy krańcowe są wyprodukowane z aluminium. Śruby w kleinach są wykonane z stali nierdzewnej i opatrzone nakrętką teową w celu przymocowania modułu do profilu.



Kabel solarny 6mm czarny -; Konektory MC4

Przewód oraz złączki dedykowany specjalnie dla systemów fotowoltaicznych, odpowiednie również z do zastosowań zewnętrznych.

Montaż

Usługa montażu wykonana przez ekipę instalatorów z doświadczeniem, nadzorowana przez instalatora z uprawnieniami.

Falownik 50 kW

Inwerter fotowoltaiczny, przekształtnik napięcia stałego DC na zmienne AC. Urządzenie 3 fazowe, zapewnia bardzo wysokie wydajności i niskie zużycie energii w stanie czuwania. Umożliwia podgląd danych, dotyczących pracy całego systemu, sygnalizuje ewentualne błędy, posiada odpowiednie certyfikaty zgodności z wymaganymi normami, m.in. EMC oraz LVD.

Zabezpieczenie DC

Skrzynka przył. hermetyczna z ogranicznikiem przepięć DC 1000V typu 1+2, 4x łańcuch PV, 4x MPPT. Skrzynka zabezpieczająca dla instalacji prądu stałego dwa egzemplarze na jeden falownik.

Zabezpieczenie AC

Skrzynka przyłączeniowa IP66 inwertera z ogranicznikiem przepięć AC typ 1+2, 80A 3F, FR 100A, syg. Faz

Okablowanie AC

Okablowanie AC dostosowane do przesyłanej mocy oraz odległości rodzaj okablowania wykonane z CU (miedziany) lub AL (aluminiowy).

