



Natronic

Tylice 85

59-900 Zgorzelec


biuro@natronic.pl

kom: 695485753

DOKUMENTACJA WYKONAWCZA

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 34 ust. 3d, pkt.3 ustawy z dnia 7.07.1994 r., Prawo budowlane z późn. zm. oświadczam, że projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Niniejsze opracowanie jest kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku Przedszkola Publicznego nr 12 o mocy 22,5 kW	
Adres inwestycji	Przedszkole publiczne nr 12 w Zgorzelcu ul. Wyspiańskiego 9A, 59-900 Zgorzelec	
Inwestor	Gmina Miejska Zgorzelec ul. Domańskiego 7, 59-900 Zgorzelec	
Projektant: Branża elektryczna	mgr inż. Maciej Kiszka uprawnienia budowlane w w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń Nr ewid. Izby 197/DOŚ/15	mgr inż. Maciej Kiszka uprawnienia budowlane w w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Nr ewid. 197/DOŚ/15
Opracował: Branża elektryczna	mgr inż. Marcin Siwicki inż. Maciej Męcina	
Data opracowania:	Zgorzelec, Luty 2023 rok	

Spis treści

1. Część opisowa.....	3
1.1 Podstawa opracowania.....	3
1.2 Przedmiot inwestycji.....	3
1.3 Istniejący stan zagospodarowania terenu w zakresie sieci elektroenergetycznych będących przedmiotem inwestycji.....	3
1.4 Normy i akty prawne.....	4
1.5 Projektowane rozwiązanie.....	4
1.6 Parametry ogólne instalacji.....	5
1.7 Charakterystyka obiektów na których zlokalizowana będzie inwestycja:.....	5
1.8 Dane projektowanych modułów.....	5
1.9 Dane projektowanego inwertera.....	6
1.10 Okablowanie:.....	8
1.11 Ochrona przeciwporażeniowa.....	9
1.12 Ochrona przeciwprzepięciowa.....	10
1.13 Ochrona przeciwpożarowa.....	10
1.14 Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych.....	12
1.15 Konstrukcja wsporcza.....	12
1.16 Załączniki.....	13

1. Część opisowa

1.1 Podstawa opracowania

Projekt techniczny opracowano na zlecenie inwestora w oparciu o następujące materiały wyjściowe:

- zlecenie Inwestora
- aktualne przepisy

1.2 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku Przedszkola Publicznego Nr 12 zlokalizowanego przy ulicy Wyspiańskiego 9A w Zgorzelcu. W zakres dokumentacji wchodzi zaprojektowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy do 22500 kWp składającej się z: modułów PV, kabli łączących poszczególne generatory słoneczne, falownika (inwertera) oraz niezbędnych dodatkowych urządzeń i elementów instalacji. Zgodnie z ustawą Prawo budowlane niniejsze zamierzenie budowlane nie wymaga uzyskania decyzji pozwolenia na budowę ani zgłoszenia robót.

1.3 Istniejący stan zagospodarowania terenu w zakresie sieci elektroenergetycznych będących przedmiotem inwestycji.

Na terenie posesji znajduje się przyłącze kablowe nN. Na parterze w rozdzielni głównej zabudowany jest układ pomiarowy 3-fazowy dla mocy przyłączeniowej 40 kW. Rozdzielnica główna budynku wyposażona jest w ręczny przeciwpożarowy wyłącznik prądu

1.4 Normy i akty prawne

Podstawowe normy projektowania oraz akty prawne stosowane podczas opracowywania niniejszego projektu zestawiono poniżej:

- Ustawa z dnia 07.07.1994r., Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414 oraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r Nr 75 poz. 690 oraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- PN-HD 60364 Zestaw norm dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

1.5 Projektowane rozwiązanie.

Na dachu obiektu projektuje się instalację fotowoltaiczną zbudowaną łącznie z 50 modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 450 Wp każda, montowanych na gotowych stelażach posadowionych bezpośrednio na strukturze dachu. Kompletny system umożliwiający montaż w układzie horyzontalnym na dachu płaskim pokrytym papą bez ingerencji w poszycie dachu. Projektuje się falownik (inwerter) o mocy: 22 kW. Rozdzielnice PV oraz inwerter zabudować wewnątrz budynku. Moduły połączyć kablem solarnym 6 mm², natomiast rozdzielnicę PV z rozdzielnicą nN budynku połączyć kablem YKY 5x16 mm². Szczegóły podano na załączonych rysunkach E-01 i E-03.

1.6 Parametry ogólne instalacji

Moc instalacji:	22.5 kW
Ilość paneli:	50
Rodzaj paneli:	Monokrystaliczne
Ilość inwerterów:	1
Moc inwerterów:	22 kW
Sposób montażu:	Instalacja dachowa wklejana

1.7 Charakterystyka obiektów na których zlokalizowana będzie inwestycja:

Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie na dachu budynku:

- Instalacja o mocy 22.5 kW – budynek przedszkola o konstrukcji dachu: stropodach pełny, wykonany z żelbetowych płyt stropowych – panwiowych, pokrycie papowe.

1.8 Dane projektowanych modułów

Zastosowano wysokowydajne moduły monokrystaliczne w technologii HALF-CUT o mocy 450 kWp.

Dane techniczne modułu:

Charakterystyka elektryczna	
Moc maksymalna (Pmax/W)	450
Napięcie obwodu otwartego (Voc/V)	49.98
Prąd zwarcia (Isc/A)	10.87
Napięcie przy mocy maksymalnej (Vmp/V).	41.40
Natężenie przy mocy maksymalnej	11.54

(Imp/A)	
Sprawność modułu (%)	20.87
Standardowe warunki pomiaru (STC): Natężenie promieniowania 1000W/m2, Temperatura ogniwa 25 °C, Widmo słoneczne AM1.5	

Parametry mechaniczne	
Liczba ogniw	144 (6x24)
Skrzynka przyłączeniowa	IP68
Przewód sieciowy	4mm2
Szkło	Hartowane szkło 3,2 mm
Rama	Rama anodowana przez dobór odpowiedniego stopu aluminium
Waga	23.0 kg
Wymiary	2095x1039x35mm

1.9 Dane projektowanego inwertera

Dla uzyskania odpowiedniej charakterystyki wyjściowej, do instalacji zostało zaprojektowane podłączenie wysokosprawnego inwertera (falownika). Dzięki inwerterowi energia prądu stałego generowana przez panele fotowoltaiczne jest zmieniana na przekształtniku beztransformatorowym na energię prądu zmiennego.

Parametry wyjściowe będą zgodne z aktualnymi parametrami sieci wewnętrznej, do której wpięte będzie wyjście instalacji. Falownik posiada deklarację zgodności CE oraz zgodność z normami PN-EN50549 i NCRfG.

Zastosowano Inwerter o mocy:

- **22 kW** – 1szt.

Parametry Inwertera o mocy 22 kW:

Dane wejściowe (DC)	
Maksymalna moc paneli fotowoltaicznych	33000 W
Maksymalne napięcie DC	1100 V
Napięcie startu	250V
Napięcie nominalne	600 V
Zakres napięć MPPT`	200 V-1000 V
Ilość MPPT	3

Ilość ciągów na MPPT	2
Maksymalny prąd na MPPT	26 A
Maksymalny prąd zwarcia	32 A
Dane wyjściowe (AC)	
Moc wyjściowa AC	22000 W
Maksymalna moc wyjściowa	24200 VA
Nominalne napięcie AC	230 V/400 V
Częstotliwość AC	50 /60 Hz
Maksymalne natężenie prądu	36.7 A
Regulowane przesunięcie współczynnika mocy	0.8 pojemnościowo.....0.8 indukcyjnie
THDi	<3 %
Połączenie AC	3 fazy (3L+N+PE)
Sprawność	
Maksymalna sprawność	98.7 %
Sprawność europejska	98.5 %
Sprawność MPPT	99.9 %
Zabezpieczenia	
Odwrócona polaryzacja	Tak
Rozłącznik DC	Tak
Ochrona przeciwprzepięciowa AC/DC	Klasa II/Klasa II
Monitorowana rezystancja izolacji	Tak
Ochrona przeciwzwarcia AC	Tak
Monitoring zwarcia doziemnego	Tak
Monitoring parametrów sieci	Tak
Zabezpieczenie AFCI	Tak
Dane ogólne	
Wymiary [Szer/Wys/Gł] (mm)	580/435/230
Waga	<29,5 kg
Temperaturowy zakres pracy	-25 °C.....+60°C
Moc pobierana w nocy	< 1 W
Topologia	Bez transformatorowa
Chłodzenie	Inteligentne chłodzenie powietrzem
Stopień ochronny IP	IP 66

Wilgotność względna	0 – 100%
Dopuszczalna wysokość pracy	4000 m
Złącze DC	H4/MC4 (opcjonalnie)
Złącze AC	Dławik kablowy + zacisk OT
Wyświetlacz	OLED+LED / WIFI + APP
Interfejs: RS485/USB/Wi-Fi/GPRS/RF/L AN	Tak/Tak/Opcjonalnie/Opcjonalnie/Opcjonalnie/ Opcjonalnie
Gwarancja: 5 lat/10 lat	Tak/Opcjonalnie

1.10 Okablowanie:

Moduły łączy się szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 6 mm². Nadmiary ww. przewodów przymocowane są do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Po stronie DC zastosowano kable o przekroju 6mm² i właściwościach:

- pojedynczy przewód wykonany z cienkich drutów typu linka dla instalacji solarnych, napięcie pracy 1,5 kV DC,
- wytrzymały, odporny na wysokie obciążenia mechaniczne i ścieranie, odporność na wodę, oleje i substancje chemiczne,
- odporny na wysoką temperaturę oraz na promieniowanie UV i ozon,
- odporny na niskie temperatury,
- klasa CPR: Dca – s2,d2,a1.

W przypadku przechodzenia kablami DC pomiędzy rzędami lub w miejscach narażonych na uszkodzenia, przeprowadzić kable w korytach lub rurach elektroinstalacyjnych odpornych na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne, zamontowanych w sposób trwały.

Przykład systemowego rozwiązania tras na dachu



Okablowanie DC przeprowadzić optymalnymi dostępnymi trasami na dachu, murze lub kominowym nieczynnym przewodzie wentylacyjnym do pomieszczenia rozdzielnic, w którym nastąpi wpięcie modułów do inwertera poprzez zabezpieczenia (według załączonego schematu).

Połączenie z instalacją fotowoltaiczną zaprojektowano kablem YKY 5x16 mm². Wpięcia do sieci nN zaprojektowano w istniejącej rozdzielniczy na parterze w budynku. Kabel zasilający prowadzić na dachu w korycie metalowym montowanym na uchwytach, po ścianie elewacji oraz suficie wewnątrz budynku do rozdzielni w rurkach ochronnych.

1.11 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) – zrealizowana powinna być poprzez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Zastosowano również środki ochrony przy uszkodzeniu (ochrona przy dotyku pośrednim) i uzupełniającej. Jako środki przed dotykiem pośrednim II klasa izolacji, połączenia wyrównawcze i samoczynne wyłączenie zasilania. Jako samoczynne wyłączenie zasilania zastosowano zabezpieczenia nadprądowe. Wyłączniki różnicowoprądowe zabudowane w inwerterze to środek ochrony uzupełniającej.

Gniazda połączeniowe paneli PV, złączki kabli solarne muszą posiadać stopień ochrony min. IP65. Falownik posiada zintegrowane urządzenie monitorowania prądu różnicowego, które w przypadku wystąpienia prądu różnicowego wyłączy inwerter i

zasygnalizuje błąd odpowiednim komunikatem. Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

1.12 Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej. Instalacja elementów elektrowni PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC. Zaprojektowany inwerter zawiera ogranicznik przepięć DC. W rozdzielnicy DC/AC przewidziano umiejscowienie wyłącznika instalacyjnego B40 A, ochronniki przepięciowe strony AC typu T1+T2 zabezpieczające falowniki przed przepięciami z sieci elektroenergetycznej.

W rozdzielnicy DC/AC zastosowano również rozłączniki bezpiecznikowe DC 1000V/13A (gPV), osobno na każdy z kabli + i - oraz ochronniki przeciwprzepięciowe T1+T2.

1.13 Ochrona przeciwpożarowa

Dla zapewnienia właściwej ochrony p-poż. instalacji PV projektuje się zabudowę przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa od strony DC dla każdego stringu. Wyłącznik bezpieczeństwa od strony DC zainstalowany zostanie na ścianie komina na dachu budynku. Konstrukcja wsporcza umożliwia montaż paneli fotowoltaicznych w odległości co najmniej 10 cm od powierzchni dachu tak aby odseparować instalację PV od powierzchni dachu z materiałów palnych – papa bitumiczna. Panele powinny być montowane w taki sposób aby zachować przynajmniej 50 cm odległości od istniejącej instalacji odgromowej budynku. W przypadku braku takiej możliwości, w miejscu zbyt małej odległości na instalacji odgromowej zastosować rury elektroinstalacyjne niepalne, przeznaczone do instalacji odgromowej. Rozbudowanie instalacji odgromowej o zwody pionowe, które posłużą ochronie instalacji fotowoltaicznej nie obejmuje mniejsza

dokumentacja. Wyłączenie istniejącego przeciwpożarowego wyłącznika prądu (jeśli istnieje) jeśli nie to zasilania w ZK, spowoduje wyłączenie inwertera, oraz rozłączenie obwodów prądu stałego na dachu poprzez zastosowany awaryjny wyłącznik prądu DC. Wyłącznie obwodów DC na dachu doprowadzi, że napięcie nie zostanie wprowadzone do wnętrza budynku.

Parametry wyłącznika ppoż.:

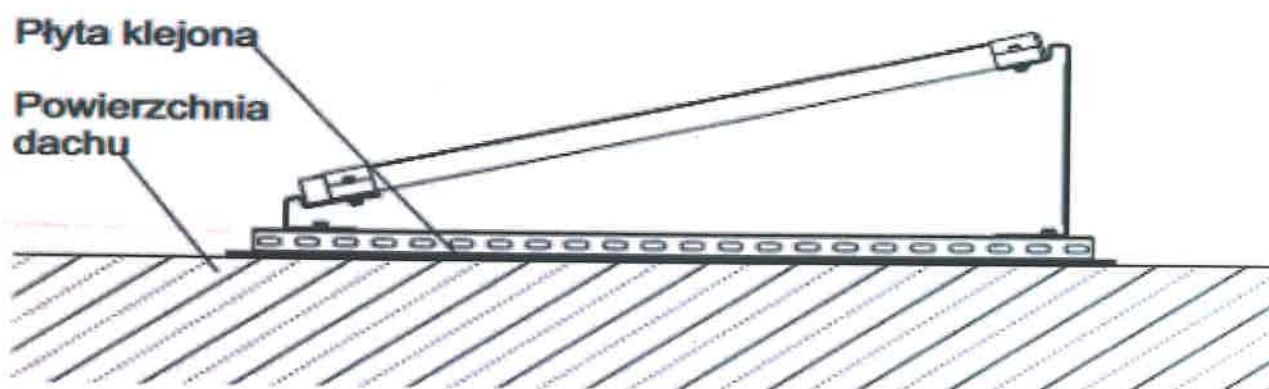
Główne parametry	
Napięcia łańcuchów (Vdc)	300-1500
Natężenie prądu łańcuchów (A)	9-85
Liczba łańcuchów	1-5
Typ okablowania	2/2H/4S/4T/4B/4/6/8/10/3T/6T/9T
Napięcie robocze	100Vac-270Vac
Napięcie nominalne	230Vac
Prąd nominalny	30mA
Prąd uruchomienia (ładowania)	średni 100mA
Prąd załączenia	max 300mA
Złącze komunikacyjne	24Vdc - 300mA max
Zakres temperatury pracy	-20oC - +50oC
Max temp. pracy przed automatycznym wył.	+70oC
Zakres temperatury przechowania	-40oC - +85oC
Poziom zabezpieczeń IP	IP66
Poziom ochrony	Klasa II
Certyfikaty	UV, CE, CB, SAA, UL, CCC
Rozłączenie DC zgodne z normą	EN 60947-1 & 3
Liczba operacji	10000
Liczba operacji pod obciążeniem (PV1)	>1500

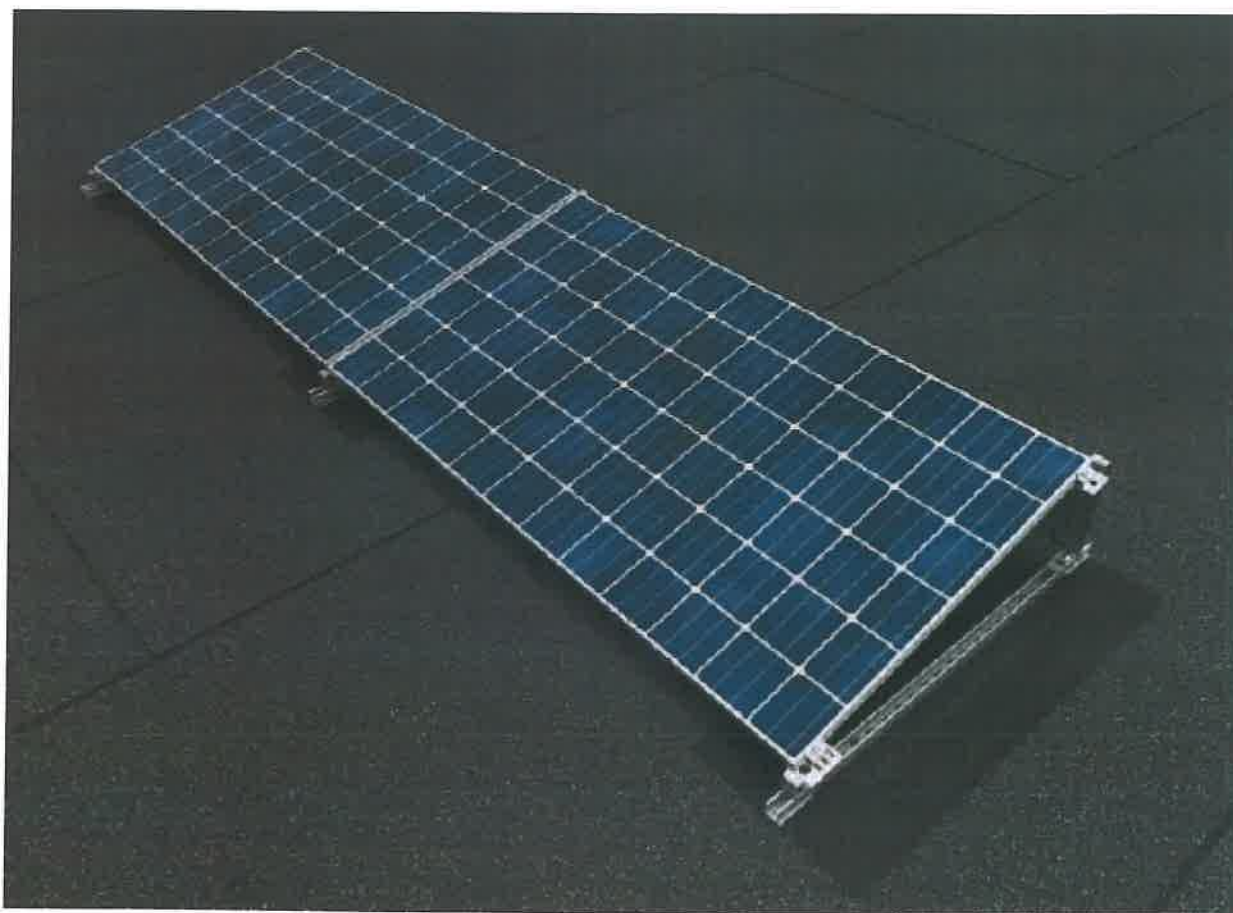
1.14 Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

Uziemienie instalacji wykonać niezależnym drutem odgromowym aluminiowym ϕ 10. Należy wykonać połączenia wyrównawcze konstrukcji pod panele i obudowy inwertera linką miedzianą LgY (żo) 16mm², zastosować dodatkowo podkładki uziemiające pod panelami. Wykonać niezależny zwód pionowy po ścianie budynku drutem odgromowym umożliwiającą uziemienie konstrukcji pod panele. Wynik pomiaru rezystancji powinien być niższy niż 10 Ohm. Uziemienie pionowe wykonać prętami ϕ 16 (długość uzależniona od rezystywności gruntu). Między zwodem a uziemieniem pionowym wykonać studzienkę probierczą ze złączem kontrolno-pomiarowym.

1.15 Konstrukcja wsporcza

Do montażu paneli fotowoltaicznych zaprojektowano konstrukcję wklejaną. Konstrukcja mocowana na dachu płaskim za pomocą innowacyjnych podstaw wklejanych w poszycie dachu, wykonane z papy bitumicznej. Dzięki bardzo dużej wytrzymałości wklejanych podstaw konstrukcja nie wymaga balastu i kotwienia, dzięki czemu może być stosowana na dachach o małej nośności bez ingerencji w poszycie dachu. Kąt nachylenia wynosi 20 stopni. Montaż paneli poziomy, konstrukcja nierdzewna.





Rysunki poglądowe

1.16 Załączniki

- 1) Schemat zasilania rys. E-01
- 2) Schemat zasilania oznakowanie E-02
- 3) Projekt zagospodarowania terenu rys. E-03,



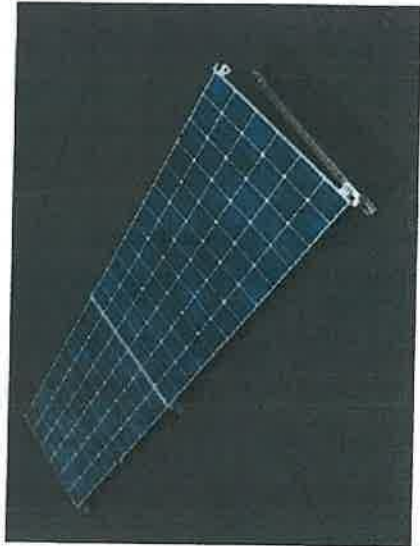
Oznaczenie wyłącznika p.poż. w rozdzielni głównej



Oznaczenia umieścić wewnątrz rozdzielni IF

DP-DNIHWE

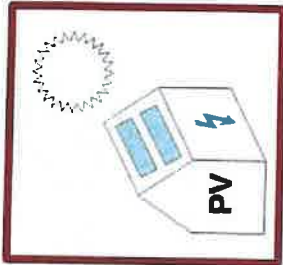
Konstrukcja mocowana na dachu płaskim za pomocą intensywnych podłaz wklejanych w poszycie dachu, wykonane z pasy bitumicznej lub membrany. Dzięki bardzo dużej wytrzymałości wklejanych podłaz konstrukcja nie wymaga balastu i kotwienia, dzięki czemu, może być stosowana na dachach o małej nośności bez ingerencji w poszycie dachu.



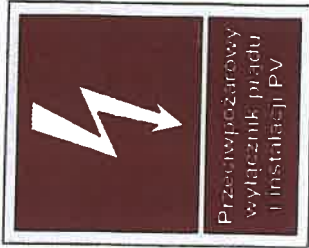
Oznaczenie inwertera DC/AC
Przeciwpowozarowy wylacznik
bezpieczenstwa



Oznaczenie rozdzielni PV AC/DC



Oznaczenie umieścić przy szafce
licznikowej/głównym wylaczniku
prądu



Oznaczenie umieścić nad
głównym wylacznikiem
prądu



Oznaczenie przewodów instalacji
fotowoltazycznej od strony paneli.
Znaczniki umieszczać co 2m na
przewodach.

Ochrona przeciwpowozarowa

Zastosować materiały, kable i urządzenia z odpowiednimi atestami. Dotyczy to w szczególności modułów PV, przewodów, złącz MC4, ochrony odgromowej, zabezpieczeń przepięciowych i falowników. Ograniczenie połączeń po stronie stałoprądowej (DC) do absolutnego minimum, prowadzenie kabli bez naprężeń, z dala od źródeł ognia oraz ostrej krawędzi. Prowadzenie przewodów w metalowych kanałach przeciwpowozarowych. Montaż paneli i okablowania w odległości min. 10 cm od powierzchni dachów pokrytych palnym materiałem, oznakowanie elementów i okablowania instalacji odpowiednimi naklejkami. Montaż przeciwpowozarowego wylacznika prądu instalacji PV. W rozdzielni głównej zabudować wylacznik bezpiecznikowy 40A. Wykonanie pomiarów elektrycznych, w tym rezystancji i ciągłości. Stelaże instalacji nie łączyć z instalacją odgromową.