



**WattPower®**

# Instrukcja instalacji modułów PV

## Spis treści

1. Informacje podstawowe.....	3
1.1 Przedmowa i wstęp.....	3
1.2 Ostrzeżenia .....	3
1.3 Identyfikacja produktu .....	5
2. Projekt systemu .....	6
2.1 Warunki klimatyczne .....	6
2.2 Wybór lokalizacji .....	6
2.3 Wybór kąta nachylenia instalacji.....	8
2.4 Wybór konstrukcji nośnej modułu fotowoltaicznego .....	8
2.5 Wybór inwertera fotowoltaicznego .....	9
2.6 Optymalizacja rozmieszczenia i układu modułów dwustronnych.....	10
3. Instalacja .....	10
3.1 Bezpieczeństwo instalacji .....	10
3.2 Rozpakowywanie modułów .....	11
3.3 Wprowadzenie do metody instalacji .....	13
3.4 Montaż zacisków .....	13
3.5 Montaż śrub .....	18
3.6 Instalacja jednoosiowego systemu śledzącego .....	19
4. Podłączenie elektryczne.....	20
4.1 Środki ostrożności dotyczące połączeń elektrycznych .....	20
4.2 Okablowanie i połączenia .....	22
5. Konserwacja .....	24
6. Zastrzeżenie .....	25

## 1. Informacje podstawowe

### 1.1 Przedmowa i wstęp

Dziękujemy za wybór modułów PV firmy WattPower Technology Co, Ltd. Moduły PV przedstawione w niniejszej instrukcji zostały wyprodukowane lub sprzedane przez naszą firmę.

Niniejsza instrukcja zawiera informacje dotyczące instalacji i bezpiecznej eksploatacji modułów PV firmy WattPower (zwanymi dalej „modułami”).

Wszystkie instrukcje powinny być dokładnie przeczytane przed instalacją. W razie jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z naszym działem sprzedaży w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Instalator powinien być zaznajomiony z mechanicznymi i elektrycznymi wymaganiami systemu PV. Podczas instalacji modułów instalator powinien przestrzegać środków ostrożności wymienionych w niniejszej instrukcji oraz przepisów prawa lokalnego.

Zgodnie z normą IEC61730, klasa bezpieczeństwa modułu słonecznego to klasa II; stopień ochrony przeciwpożarowej modułu słonecznego to klasa C (patrz UL790).

### 1.2 Ostrzeżenia

1.2.1 Wymaga to specjalistycznych umiejętności i wiedzy do instalacji systemów fotowoltaicznych. Urządzenie powinno być obsługiwane przez profesjonalny personel instalatorów posiadających odpowiednie uprawnienia.

1.2.2 Kiedy moduły są wystawione na działanie światła słonecznego lub innych źródeł światła, generowany jest w nich prąd stały. W tym czasie, dotykanie części elektrycznej modułów może stanowić ryzyko porażenia prądem.

1.2.3 Moduły mogą być instalowane w środowisku zewnętrznym, np. na ziemi, dachach itp. Jeśli moduły są zainstalowane na dachu, dach powinien mieć określoną zdolność ochrony przeciwpożarowej. Można skonsultować się z lokalnym wydziałem budownictwa, aby zdecydować się o wyborze materiału na dach. Nie należy używać tego modułu do wymiany całych lub częściowych dachów/ścian budynków mieszkalnych. Za rozsądną konstrukcję nośną odpowiada projektant lub instalator systemu.

1.2.4 Podczas pracy nie wolno rozłączać żadnego z modułów przyłączeniowych.

1.2.5 Nie wolno demontować modułów ani przesuwać tabliczek znamionowych lub innych części przylegających do modułów.

1.2.6 Nie należy umieszczać modułów w miejscach, w których łatwo o zapełnienie gazami palnymi.

1.2.7 Nie należy używać sztucznie skoncentrowanego światła słonecznego na module. Nie należy wystawiać tylnej części modułu na długotrwałe działanie promieni słonecznych.

1.2.8 Unikać upuszczania lub przykrywania modułów. Nie stąpać, nie stać ani nie chodzić po modułach, ponieważ istnieje ryzyko uszkodzenia modułu i obrażeń ciała.



1.2.9 Unikać przemieszczania modułów poprzez ciągnięcie za kable lub skrzynkę przyłączeniową.

1.2.10 Podczas transportu i instalacji nie dopuszczać dzieci do modułów.

1.2.11 Podczas transportu i instalacji modułów należy unikać noszenia metalowych pierścionków, bransoletek, kolczyków, obrączek w nosie, obrączek na ustach lub innych metalowych akcesoriów. Nie należy dotykać części elektrycznych modułów ręką bez żadnej ochrony izolacyjnej. Do łączenia elektrycznych części modułów należy używać izolowanych narzędzi, które spełniają wymagania elektryczne.



1.2.12 Podczas transportu modułów należy unikać wszelkich uderzeń i silnych wibracji. Uderzenia i silne wibracje mogą prowadzić do pęknięć ogniw słonecznych w modułach. Kiedy moduły przyjadą do miejsca przeznaczenia, przed instalacją, moduł powinien być umieszczony na płaskiej ziemi z zabezpieczeniem, które chroni przed wilgocią, wiatrem, deszczem i śniegiem. Proszę ostrożnie rozpakować.

1.2.13 Unikać uszkodzeń szkła modułu, które może chronić moduły. Unikać uszkodzenia uszczelek na krawędzi modułów. Moduły są narażone na zniszczenie bez zabezpieczenia w formie uszczelek. Uszkodzone moduły stwarzają ryzyko porażenia prądem lub pożaru. Uszkodzony moduł nie może być naprawiony. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń na modułach, należy natychmiast wymienić.

1.2.14 W celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem lub spalenia, podczas instalacji można użyć nieprzezroczystego materiału do przykrycia przedniej powierzchni modułów.

1.2.15 Instalatorzy powinni upewnić się, że połączenia pomiędzy stelażem a modułem PV są mocne i bez luźnych połączeń.

1.2.16 Rama i konstrukcja nośna wszystkich modułów powinny być prawidłowo uziemione, zgodnie z „National Electrical Code”. (Krajowym kodeksem elektrycznym)

1.2.17 Nie należy czyścić modułów za pomocą żrących środków chemicznych.

1.2.18 Montaż na dachu może mieć wpływ na odporność ogniową domu. Zgodnie z normą IEC61730 poziom odporności ogniowej modułów, które są zainstalowane na dachu, jest klasy C (patrz UL790). W przypadku zastosowania na dachu, ocena stopnia ochrony przeciwpożarowej systemu modułowego powinna uwzględniać stan modułu i dachu. Tylko prawidłowy montaż, zgodny z instrukcją montażu, zapewnia skuteczność odporności ogniowej systemu modułowego.

### 1.3 Identyfikacja produktu

1.3.1 Każdy moduł posiada z tyłu etykietę, zawierającą zazwyczaj następujące informacje: typ produktu, waga, rozmiar, prąd bezpiecznika, maksymalne napięcie systemu, moc znamionowa mierzona w standardowych warunkach testowych, prąd znamionowy, napięcie znamionowe, napięcie obwodu otwartego, prąd zwarcia.

1.3.2 Kod kreskowy (numer seryjny): każdy moduł jest zarejestrowany z unikalnym numerem seryjnym. Jest on na stałe zamocowany w module. Kod kreskowy znajduje się z przodu modułu.

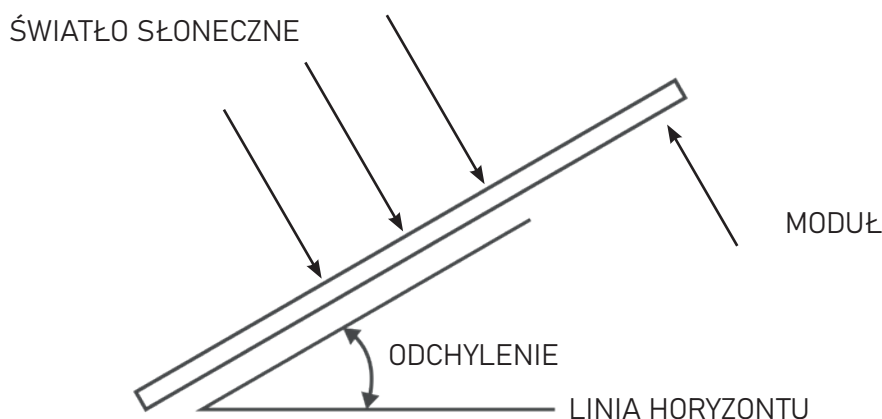


RYS. 1. KOD KRESKOWY



2.2.3 Na półkuli północnej zaleca, aby moduły były zwrócone w kierunku południowym. Na półkuli południowej zaleca, aby moduły były zwrócone w kierunku północnym.

2.2.4 Kąt nachylenia modułu PV to kąt pomiędzy powierzchnią modułu PV a poziomą powierzchnią ziemi (jak pokazano na rysunku 2). Moduł PV generuje maksymalną moc wyjściową, gdy jest skierowany pionowo w stronę słońca. Zaleca się, aby kąt montażu modułu był większy niż 10 stopni. Aby uzyskać konkretne informacje na temat najlepszego kąta nachylenia instalacji, należy skontaktować się z zaufanymi lokalnymi firmami zajmującymi się instalacją systemów fotowoltaicznych.



RYS. 2. KĄT ODCHYLENIA MODUŁU PV

2.2.5 Moduły powinny być zainstalowane w miejscu, gdzie jest pełna ekspozycja na słońce bez cienia w dowolnym momencie.

2.2.6 Ogólnie rzecz biorąc, nie zaleca się instalować w miejscu, gdzie jest mniej niż 500 metrów od morza. Na moduły, co do zasady, można zagwarantować 25 lat użytkowania, jeśli moduł jest zainstalowany w miejscu, gdzie jest więcej niż 3 km od morza. Jeśli moduł jest zainstalowany w miejscu, gdzie jest 500-3000m do morza, moduły wymagają dodatkowej ochrony. (Na przykład zwiększenie grubości warstwy tlenku pokrywającego ramy ze stopu aluminium i zwiększenie ochrony antykorozyjnej połączenia ramy)

2.2.7 Jeśli w systemie fotowoltaicznym stosowany jest akumulator, musi on być prawidłowo zainstalowany. Może on również chronić bezpieczeństwo systemu fotowoltaicznego. Montaż baterii akumulatorów powinien odbywać się zgodnie z instrukcją producenta baterii akumulatorów.

2.2.8 Zaleca się, aby wysokość modułu była o 0,3-1m większa od rzeczywistego otoczenia.

## 2.3 Wybór kąta nachylenia instalacji

2.3.1 Moduły PV połączone szeregowo powinny być zainstalowane w tej samej orientacji i pod tym samym kątem.

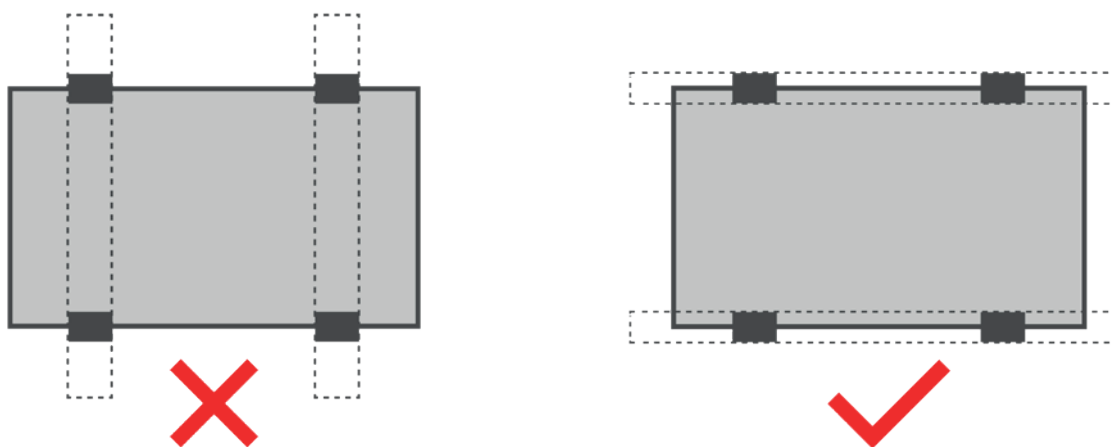
2.3.2 W przypadku podłączenia do niezależnego systemu fotowoltaicznego, kąt montażu modułu powinien być uzależniony od pory roku i warunków oświetleniowych, aby uzyskać maksymalną moc wyjściową. Przy najniższym natężeniu oświetlenia, jeśli moc generowana przez moduł o określonym kącie może zaspokoić najniższą produkcję energii, to uważa się, że moduły o określonym kącie mogą zaspokoić produkcję energii przez cały rok. W przypadku systemu podłączonego do sieci, kąt montażu modułów zależy od maksymalnej produkcji energii w ciągu całego roku.

## 2.4 Wybór konstrukcji nośnej modułu fotowoltaicznego

Projektant systemu lub instalator są odpowiedzialni za obliczenie obciążenia systemu, aby upewnić się, że wszystkie moduły mogą obsłużyć szacowane obciążenie. Producenci konstrukcji nośnych modułów powinni dostarczać wysokiej jakości konstrukcje nośne modułów. Konstrukcja nośna, która jest używana do systemu fotowoltaicznego, powinna posiadać certyfikat niezależnej instytucji badawczej o przejściu statycznej analizy wytrzymałościowej.

### 2.4.1 Montaż modułu dwustronnego bez zacielenia tylnej strony modułu

Przy projektowaniu konstrukcji nośnej modułów, elementy nośne nie mogą przekraczać obszaru ogniwa modułu. Elementy nośne mogą być ustawione na krawędzi modułu. Jednocześnie inwerter powinien być zainstalowany z boku modułu, a nie z tyłu. Jeśli inwerter jest zainstalowany z tyłu modułu, może on zmniejszyć odbite światło i zmniejszyć wytwarzanie energii z tyłu modułu.



RYS. 3 ELEMENTY PODTRZYMUJĄCE NIE ZAKRYWAJĄ TYLNEJ BATERII



## 2.5 Wybór inwertera fotowoltaicznego

Przy wyborze inwertera fotowoltaicznego należy wziąć pod uwagę moc, napięcie obwodu otwartego, prąd zwarcia modułów fotowoltaicznych. Minimalne napięcie zespołu modułów powinno być wyższe niż napięcie progowe inwerterów, aby zapewnić ich regularną pracę.

### 2.5.1 Obliczanie liczby modułów w systemie fotowoltaicznym

Proszę użyć odpowiednich urządzeń, złączy, przewodów i stojaków, które pasują do systemu solarnego. Należy upewnić się, że typ modułów jest taki sam w jednym systemie PV. Przy określaniu napięcia znamionowego, pojemności przewodów, bezpiecznika, pojemności regulatora i mocy wyjściowej modułów odpowiednich części systemu PV, proszę zgodnie z prądem zwarciovym ( $I_{sc}$ ) i napięciem obwodu otwartego ( $V_{oc}$ ) podanymi na etykiecie modułów określić odpowiednie parametry.

W normalnych warunkach zewnętrznych, prąd i napięcie generowane przez moduł mogą odbiegać od parametrów podanych w tabeli. Parametry podane w tabeli są mierzone w standardowych warunkach testowych (STC). W różnym otoczeniu klimatu zewnętrznego, ze względu na różny współczynnik wytwarzania energii, rzeczywiste parametry, w tym napięcie znamionowe, pojemność przewodów, bezpiecznik, pojemność sterownika i moc wyjściowa modułu, jest inna, jeśli moduły pracują w różnych obszarach. W celu uzyskania rzeczywistych parametrów elektrycznych modułu, zazwyczaj projektanci lub instalatorzy systemów fotowoltaicznych mogą wykorzystać prąd zwarciovym ( $I_{sc}$ ) i napięcie obwodu otwartego ( $V_{oc}$ ) podane na etykiecie modułu, mnożąc je przez 1,25 (wartość nadmiarowa). Jeśli moduły dwustronne zostaną zainstalowane w otoczeniu o wysokim współczynniku odbicia, wartość nadmiarowa może odpowiednio wzrosnąć.

Należy upewnić się, że napięcie systemowe każdego modułu jest niższe niż maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego, napięcie znamionowe inwertera i regulatora. Prąd systemowy każdego z modułów jest mniejszy od prądu maksymalnego systemu fotowoltaicznego, prądu znamionowego inwertera i sterownika.

Połączenie modułów: W zależności od wymagań systemu w zakresie napięcia i prądu wyjściowego, moduły są łączone szeregowo lub równolegle. Maksymalna liczba modułów połączonych szeregowo ( $N$ ) jest równa liczbie maksymalnego napięcia systemu ( $V_{max}$ ) podzielonego przez napięcie obwodu otwartego ( $V_{oc}$ ) każdego modułu. Liczba modułów w układzie równoległym ma związek z parametrami urządzeń elektrycznych (takich jak inwerter i sterownik) w standardowych warunkach testowych (STC).

$$N < \frac{V_{max}}{V_{oc} * [1 + T_c(voc) * (T_{min} - 25)]}$$

**N** Liczba modułów w szeregu

**V<sub>max</sub>** Maksymalne napięcie systemowe

**V<sub>oc</sub>** Napięcie obwodu otwartego każdego modułu (patrz etykieta produktu lub arkusz danych)

**T<sub>c(voc)</sub>** Współczynnik termiczny napięcia obwodu otwartego dla modułu (patrz arkusz danych)

**T<sub>min</sub>** Najniższa temperatura otoczenia

## 2.6 Optymalizacja rozmieszczenia i układu modułów dwustronnych

Generalnie, dla normalnego systemu fotowoltaicznego, istnieją 2 metody łączenia modułów. Pierwsza metoda łączy moduł górny i moduł dolny w szereg. Druga metoda rozdziela moduł górny i moduł dolny. Wszystkie moduły górne łączą się szeregowo, a wszystkie moduły dolne łączą się szeregowo oddzielnie. Pomiedzy modułami górnym i dolnym występuje znaczna różnica wysokości. Znaczna różnica wysokości prowadzi do różnicy w oświetleniu pomiędzy modułami górnym i dolnym. Różnica w oświetleniu prowadzi do innego prądu roboczego modułu. W przypadku wyboru pierwszej metody, moduł dolny, który ma niższy prąd roboczy, będzie zmniejszał prąd roboczy modułu górnego. Zmniejszenie prądu roboczego górnych modułów spowoduje obniżenie całej mocy generowanej przez system fotowoltaiczny. Przy wyborze drugiej metody, moduły górne i moduły dolne mają różny prąd roboczy. Może to zmniejszyć straty mocy spowodowane niedopasowaniem prądów roboczych, co poprawia zalety modułów dwustronnych i zwiększa całkowitą produkcję energii w systemie fotowoltaicznym. Oświetlenie zwiększa się wraz ze wzrostem wysokości w tym samym otoczeniu zewnętrznym. Dlatego też górne moduły mają wyższe natężenie światła niż moduły dolne. Aby zniwelować obecne niedopasowanie, zalecamy drugą metodę łączenia modułów. W tym samym czasie podłączyć górny/dolny system modułów indywidualnie do różnych MPPT falownika. Jest to najlepsza metoda łączenia modułów w układy fotowoltaiczne.



RYS. 4. OPTIMALIZACJA POŁĄCZENIA SYSTEMÓW MODUŁÓW

## 3. Instalacja

### 3.1 Bezpieczeństwo instalacji

3.1.1 Podczas instalacji modułów należy nosić ochronne nakrycie głowy, rękawice izolacyjne i gumowe buty.

3.1.2 Podczas instalacji należy unikać stawania na modułach, co może doprowadzić do ich uszkodzenia, lub może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi. Unikać niepotrzebnego dotykania modułów. Powierzchnia i rama modułów mogą być bardzo gorące, co może doprowadzić do poparzenia lub porażenia prądem.

3.1.3 Nie rozpakowywać zewnętrznego opakowania modułów, chyba że w celu natychmiastowej instalacji. Unikać instalacji w czasie deszczu, śniegu lub wiatru.

3.1.4 W celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem, jeżeli złącza puszek przyłączeniowej są mokre, należy przerwać instalację.

3.1.5 Podczas instalacji nie wolno niczego rzucać, także modułów i narzędzi instalacyjnych.

3.1.6 Proszę upewnić się, że podłączenie puszek przyłączeniowych jest prawidłowe. Sprawdzić stan okablowania w celu upewnienia się, że wszystkie mocne połączenia nie zostały przerwane. Należy podjąć odpowiednie środki, aby uniknąć zarysowań, które mogą uszkodzić kable lub nacisku, który może uszkodzić moduł.

3.1.7 Podczas instalacji lub następczenia należy unikać dotykania skrzynek przyłączeniowych lub złączy, niezależnie od tego, czy moduły są połączone z systemem fotowoltaicznym, czy nie.

3.1.8 Unikać naciskania lub kładzenia czegoś ciężkiego na powierzchni modułu lub zniekształcania jego ramy.

3.1.9 Unikać ustawiania zbyt ciężkich rzeczy lub uderzania w szkło powierzchni modułu, co może prowadzić do uszkodzenia lub mikropęknięcia ogniwa słonecznego.

3.1.10 Unikać czyszczenia modułów ostrymi narzędziami, co może doprowadzić do zarysowania powierzchni modułów.

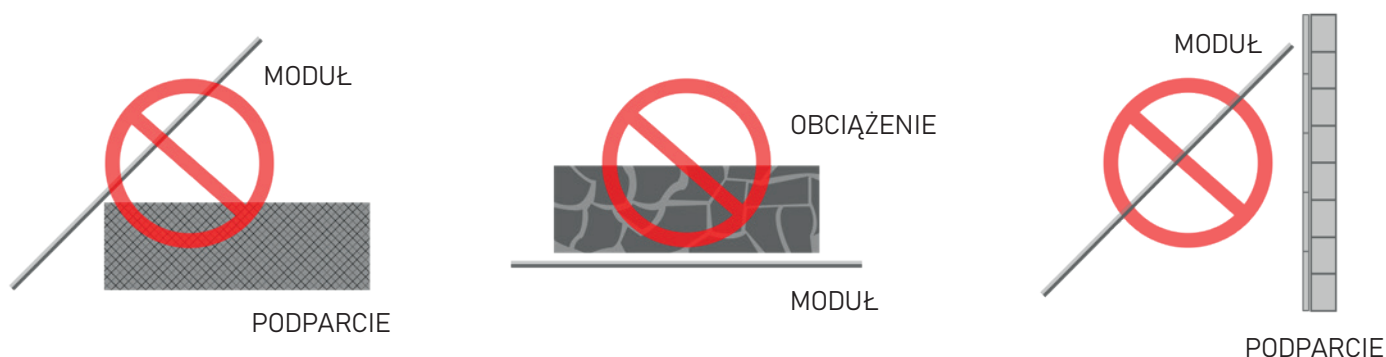
3.1.11 Unikać tworzenia otworów w ramie modułu bez pozwolenia.

3.1.12 W przypadku BIPV lub zastosowania na dachu, prosimy o instalację w planie. Proszę w miarę możliwości przestrzegać zasad montażu „z góry na dół” lub / i „z lewej strony na prawą”.

## 3.2 Rozpakowywanie modułów

3.2.1 Po dostarczeniu modułów do miejsca przeznaczenia należy unikać rozpakowywania modułów w wilgotną i deszczową pogodę.

3.2.2 Po rozpakowaniu moduły należy ustawić w pozycji poziomej. Unikać przechylania, nacisku, opierania się o ściany modułów.



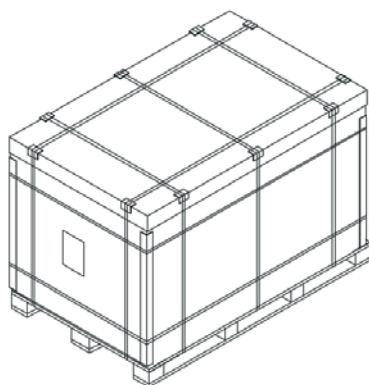
RYS. 5 NIE PRZECHYLAĆ, NIE UKŁADAĆ W STOSY, NIE OPIERAĆ O ŚCIANĘ

3.2.3 Moduły z dwóch partii są oddzielane i starannie układane w stosy. Waga stosu modułów nie powinna przekraczać 20 kg. Ilość modułów na stosie jest mniejsza niż 24 szt. Jeżeli waga modułu przekracza 20 kg, ilość modułów na stosie jest mniejsza niż 20 szt.

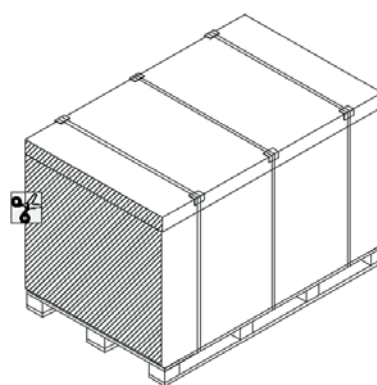
3.2.4 Proces rozpakowywania powinien przebiegać zgodnie z instrukcjami jak na rysunku poniżej. Unikać niedokładnego działania lub używania łomu do otwierania kartonów. Podczas rozpakowywania należy zwrócić uwagę na bezpieczeństwo osób i modułów.

3.2.5 Po rozładunku karton z modułami powinien być ustawiony na suchym i płaskim podłożu, nie na mokrej, błotnistej i nierównej ziemi.

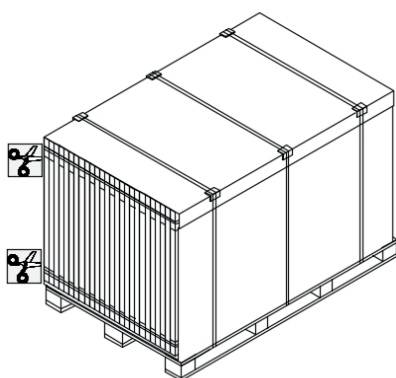
3.2.6 Po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia, kartony z modułami górnymi i dolnymi powinny być rozdzielone i umieszczone oddzielnie bez układania w stos. Jeżeli moduły nie mogą być zainstalowane natychmiast, należy zadbać o zabezpieczenie opakowania z modułami. Unikać wszelkich uszkodzeń opakowania spowodowanych klęskami żywiołowymi, takimi jak deszcz, śnieg, grad, tajfun itp.



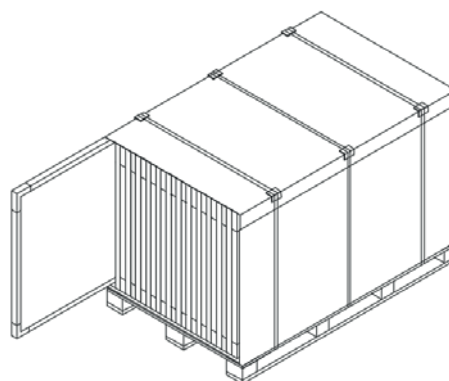
1. Nie usuwać 3 taśm do pakowania wskazanych strzałką, a następnie usunąć inne taśmy opakowania



2. Zdjąć jedną stronę opakowania (część zacieniona)



3. Przeciąć dwie poziome taśmy do pakowania na kartonie



4. Wymontowywać moduły z boku. W zależności od otoczenia należy unikać przewracania lub przesuwania rozpakowywanych modułów

RYS. 6. PROCES ROZPAKOWYWANIA

### 3.3 Wprowadzenie do metody instalacji

Moduły mogą być instalowane w następujący sposób: montaż zaciskowy i montaż śrubowy.

3.3.1 Wszystkie metody instalacji opisane w niniejszej instrukcji mają charakter poglądowy. Nasza firma nie ponosi odpowiedzialności za dostarczenie odpowiednich części instalacyjnych, projektowanie i instalację systemu komponentów.

Obciążenia mechaniczne i bezpieczeństwo powinny być wykonane przez profesjonalnego instalatora systemów fotowoltaicznych lub techników systemów PV.

3.3.2 Przed przystąpieniem do instalacji należy zweryfikować następujące ważne elementy:

- a) Przed instalacją należy sprawdzić, czy nie ma żadnych uszkodzeń lub innych ciał obcych, które mają wpływ na wygląd i bezpieczeństwo puszki przyłączeniowej. Jeśli jest jakiś problem, proszę go rozwiązać.
- b) Upewnić się, że numer seryjny modułu jest prawidłowy.

3.3.3 Jeśli moduły są instalowane w trudnych warunkach, takich jak śnieg lub wiatr, konieczne jest podjęcie dodatkowych środków w celu ich ochrony.

### 3.4 Montaż zacisków

Sugerowane jest użycie śrub M8 do montażu modułu. Klamra lub taśma używana do montażu modułu powinna zachodzić na ramę aluminiową. Szerokość zakładki wynosi od 7 mm (0,28 cali) do 10 mm (0,39 cali). Wszystkie opisane tutaj sposoby instalacji mają charakter poglądowy. Nie ponosimy odpowiedzialności za projekt części instalacyjnej i montaż systemu fotowoltaicznego. Obciążenie mechaniczne i bezpieczeństwo systemu fotowoltaicznego musi być wykonane przez profesjonalnego instalatora systemu lub osobę posiadającą specjalne uprawnienia.

- Do zamocowania modułów na konstrukcji nośnej należy użyć więcej niż 4 zaciski.
- Zaciski do modułów, które służą do montażu modułów, nie mogą ocieniać przedniej powierzchni szyby i zniekształcać ramki modułu.
- Unikać cienia na powierzchni modułów.
- Rama modułu nie może być w żadnym wypadku modyfikowana.

W przypadku wyboru tego typu metody montażu zaciskowego, każdy moduł wymaga co najmniej 4 zacisków. W zależności od lokalnych warunków pogodowych, takich jak wiatr i śnieg, może być konieczne zastosowanie dodatkowych zacisków, aby zapewnić modułom wystarczającą konstrukcję nośną. (W przypadku trudnych warunków środowiskowych, takich jak burza i obfite opady śniegu, zaleca się użycie co najmniej 6 zacisków do instalacji. W celu uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt z naszym działem pomocy technicznej.)

- Zastosowany moment obrotowy powinien uwzględniać normę konstrukcji mechanicznej, która odpowiada śrubie stosowanej przez klienta, np:

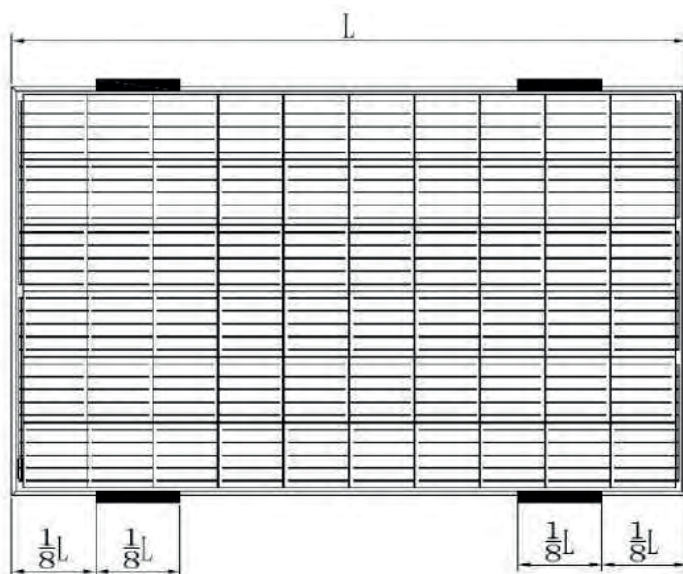
**M8 ---- 16-20 N·m**

Współczynnik bezpieczeństwa dla obciążenia mechanicznego wynosi 1,5 raza

Obciążenie użytkowe komponentu = obciążenie projektowe \* współczynnik bezpieczeństwa obciążenia mechanicznego wielokrotność (1,5)

Metoda 1:

Instalacja bloku zaciskowego na dłuższym boku, obciążenie obliczeniowe < 3600 Pa (przód), 1600 Pa (tył)  
(Użyć 4 zacisków - długość bloków > 50 mm)



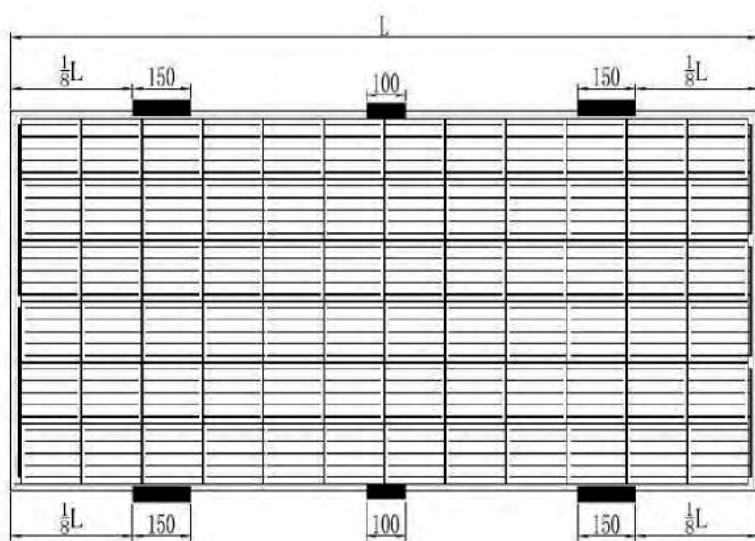
NR	dł. × szer. [mm]
1	1324 × 992
2	1640 × 826
3	1640 × 992
4	1650 × 992
5	1665 × 992
6	1665 × 1002
7	1684 × 1002
8	1755 × 1038
9	1775 × 1052
10	1956 × 992
11	1979 × 1002
12	1987 × 992
13	2008 × 1002
14	2094 × 1038
15	2115 × 1052
16	1724 × 1134
17	1909 × 1134
18	2094 × 1134

Uwagi:

1. Dł. to długość modułu PV. Szer. to szerokość modułu. Czarny cień to obszar instalacji.
2. Współczynnik bezpieczeństwa dla obciążenia mechanicznego wynosi 1,5 raza.

Metoda 2:

Instalacja bloku zaciskowego na dłuższym boku, obciążenie obliczeniowe < 3600 Pa (przód), 1600 Pa (tył)  
(Użyć 6 zacisków - długość bloków > 50 mm)



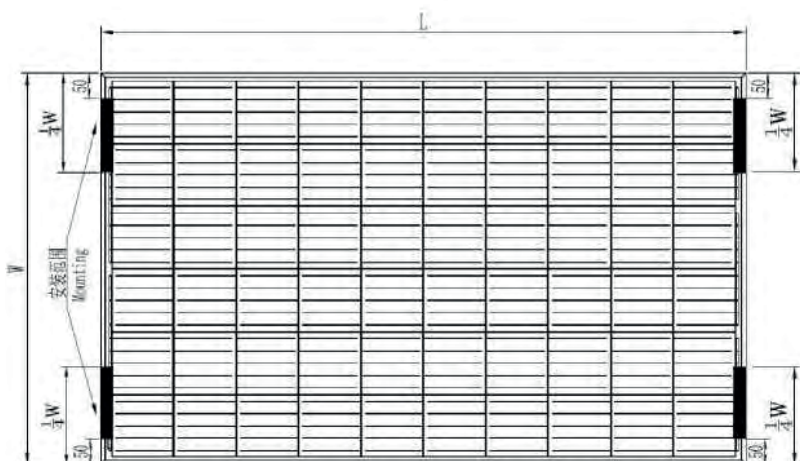
NR	dł. × szer. [mm]
1	1324 × 992
2	1640 × 826
3	1640 × 992
4	1650 × 992
5	1665 × 992
6	1665 × 1002
7	1684 × 1002
8	1755 × 1038
9	1775 × 1052
10	1956 × 992
11	1979 × 1002
12	1987 × 992
13	2008 × 1002
14	2094 × 1038
15	2115 × 1052
16	1724 × 1134
17	1909 × 1134
18	2094 × 1134

Uwagi:

1. Dł. to długość modułu PV. Szer. to szerokość modułu. Czarny cień to obszar instalacji.
2. Współczynnik bezpieczeństwa dla obciążenia mechanicznego wynosi 1,5 raza.

**Metoda 3:**

Instalacja bloków zaciskowych na krótkim boku, obciążenie obliczeniowe <1600 Pa (przód), 1600 Pa (tył)  
(Użyć 4 zacisków - długość bloków > 50 mm)



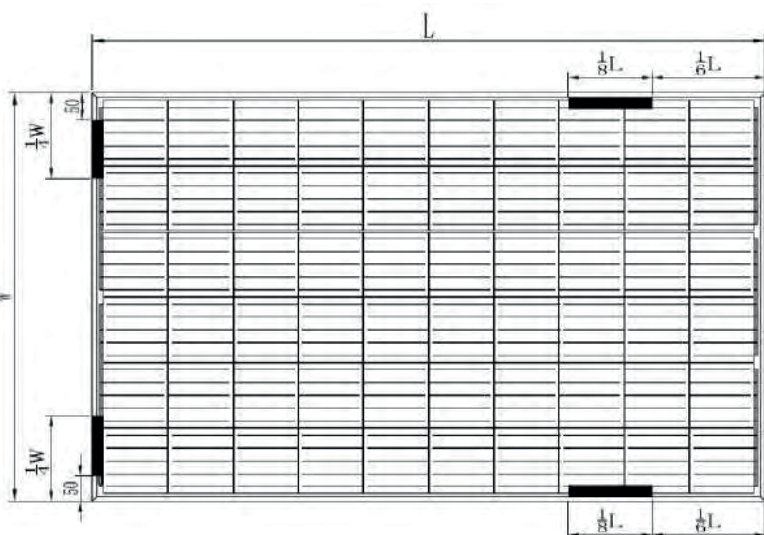
NR	dł. × szer. [mm]
1	1324 × 992
2	1640 × 826
3	1640 × 992
4	1650 × 992
5	1665 × 992
6	1665 × 1002
7	1684 × 1002
8	1755 × 1038
9	1775 × 1052

**Uwagi:**

1. Dł. to długość modułu PV. Szer. to szerokość modułu. Czarny cień to obszar instalacji.
2. Współczynnik bezpieczeństwa dla obciążenia mechanicznego wynosi 1,5 raza.

**Metoda 4:**

Instalacja bloków zaciskowych na dłuższym i krótszym boku, obciążenie obliczeniowe <1600 Pa (przód), 1600 Pa (tył); (Użyć 4 zacisków - długość bloków > 50 mm)



NR	dł. × szer. [mm]
1	1324 × 992
2	1640 × 826
3	1640 × 992
4	1650 × 992
5	1665 × 992
6	1665 × 1002
7	1684 × 1002
8	1755 × 1038
9	1775 × 1052

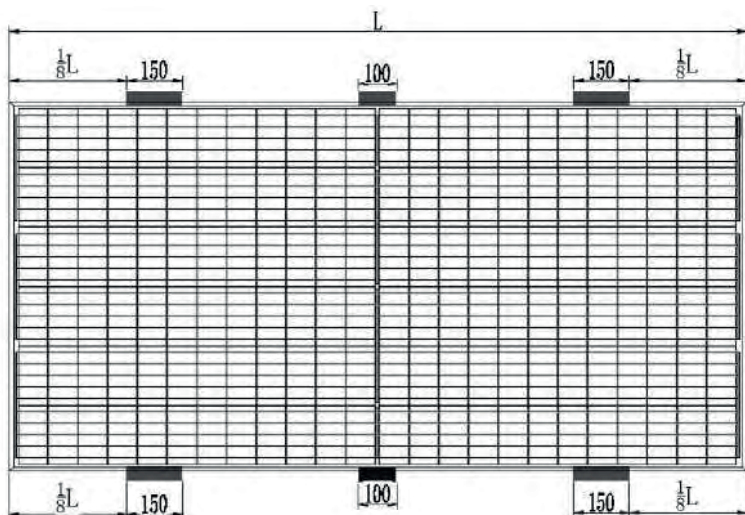
**Uwagi:**

1. Dł. to długość modułu PV. Szer. to szerokość modułu. Czarny cień to obszar instalacji.
2. Współczynnik bezpieczeństwa dla obciążenia mechanicznego wynosi 1,5 raza.



Metoda 5 (moduł 18X, typ płytki 72 i 78):

Instalacja bloku zaciskowego na dłuższym boku, obciążenie obliczeniowe <2400 Pa (przód), 1600 Pa (tył)  
(Użyć 6 zacisków - długość bloków > 50 mm)



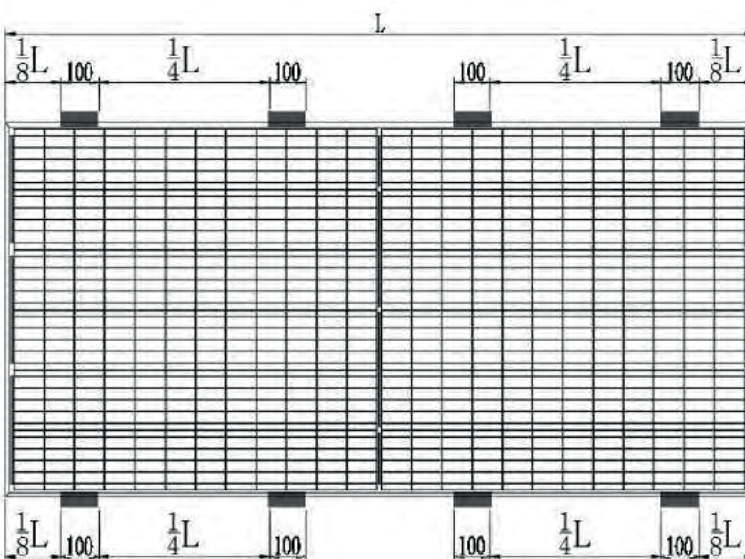
NR	dł. × szer. [mm]
1	2279 × 1134
2	2464 × 1134

Uwagi:

1. Dł. to długość modułu PV. Szer. to szerokość modułu. Czarny cień to obszar instalacji.
2. Współczynnik bezpieczeństwa dla obciążenia mechanicznego wynosi 1,5 raza.

Metoda 6 (moduł 18X, typ płytki 72 i 78):

Instalacja bloku zaciskowego na dłuższym boku, obciążenie obliczeniowe <3600 Pa (przód), 1600 Pa (tył)  
(Użyć 8 zacisków - długość bloków > 50 mm)



NR	dł. × szer. [mm]
1	2279 × 1134
2	2464 × 1134

Uwagi:

1. Dł. to długość modułu PV. Szer. to szerokość modułu. Czarny cień to obszar instalacji.
2. Współczynnik bezpieczeństwa dla obciążenia mechanicznego wynosi 1,5 raza.

Instalacja zacisku końcowego  
(opcjonalnie 30/35/40 mm)



Instalacja zacisku środkowego

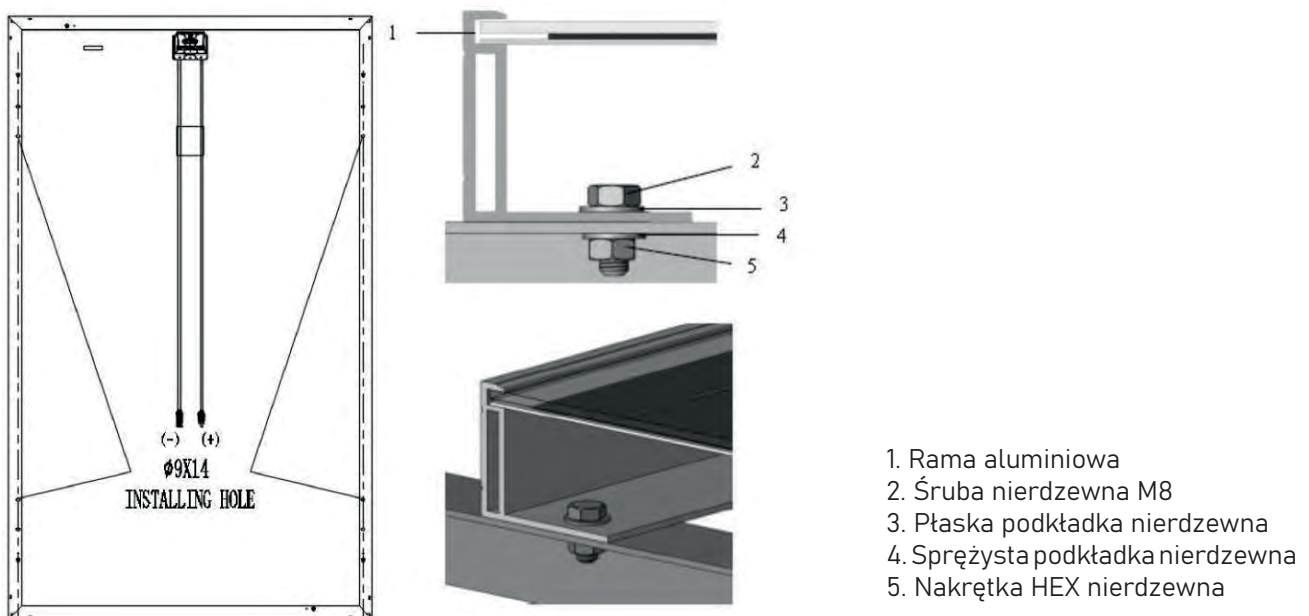


### 3.5 Montaż śrub

Ramka każdego modułu posiada kilka otworów montażowych o wymiarach 14 x 9 mm. Idealnie, pozycja otworów ma zdolność do optymalizacji rozkładu obciążenia, aby osiągnąć dużą i wytrzymałą konstrukcję nośną modułu.

W celu przedłużenia żywotności konstrukcji nośnej modułu modułu, radzimy mocno stosować antykorozyjne śruby lub zaciski (stal nierdzewna).

W każdym bloku zastosować śrubę M8 z podkładką płaską, podkładką sprężystą i nakrętką, jak pokazano na rysunku 7. Dokręcić śruby do momentu osiągnięcia momentu obrotowego 16-20 Nm.

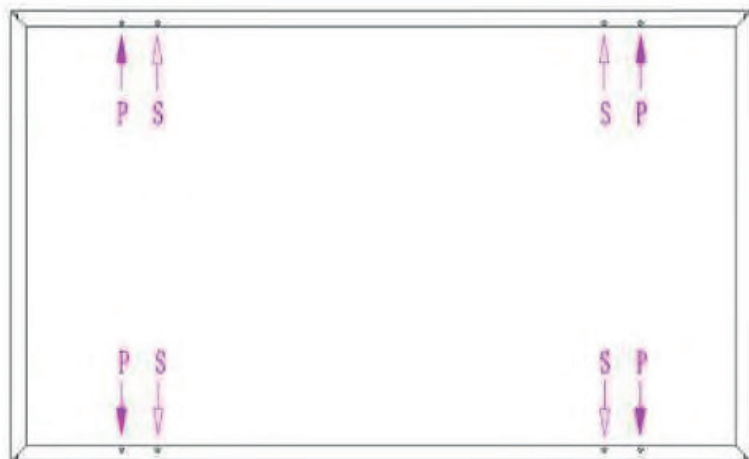


1. Rama aluminiowa
2. Śruba nierdzewna M8
3. Płaska podkładka nierdzewna
4. Sprężysta podkładka nierdzewna
5. Nakrętka HEX nierdzewna

RYS. 7. MODUŁ SPV ZAINSTALOWANY METODĄ MONTAŻU ŚRUBOWEGO

**Obciążenie projektowe**

< 1600Pa (przód), 1200 Pa (tył)	< 3600 Pa (przód), 2400 Pa (tył)
Użyć 4 otworów montażowych w przypadku otworów S lub P	Użyć 8 otworów montażowych w przypadku otworów S lub B



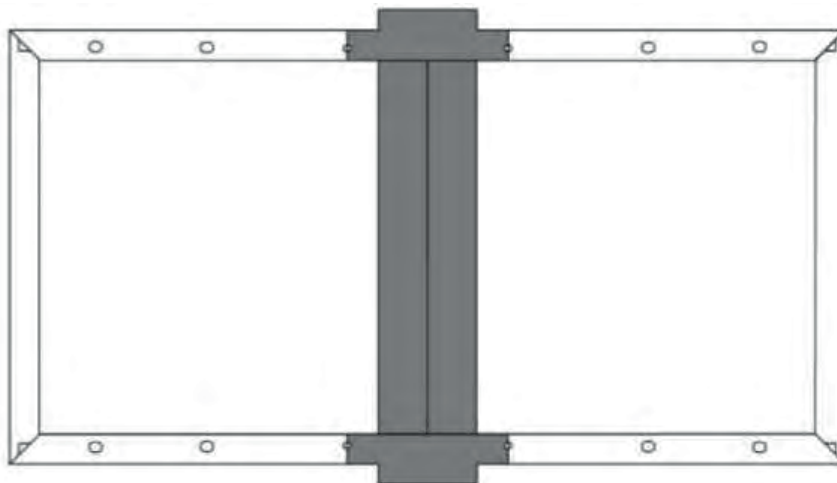
NR	dł. × szer. [mm]
1	1324 × 992
2	1640 × 826
3	1640 × 992
4	1650 × 992
5	1665 × 992
6	1665 × 1002
7	1684 × 1002
8	1755 × 1038
9	1775 × 1052
10	1956 × 992
11	1979 × 1002
12	1987 × 992
13	2008 × 1002
14	2094 × 1038
15	2115 × 1052
16	1724 × 1134
17	1909 × 1134
18	2094 × 1134
19	2279 × 1134
20	2464 × 1134

### 3.6 Instalacja jednoosiowego systemu śledzącego

W niektórych modułach specjalnego typu, na ramie znajdują się otwory montażowe, które służą do instalacji jednoosiowego systemu śledzącego. Te otwory instalacyjne, w tym normalne otwory i jednoosiowe otwory śledzące, są dobre dla dystrybucji nacisku i osiągnięcia mocnej konstrukcji nośnej. Dzięki otworom montażowym na aluminiowej ramie modułu, śruby mogą być użyte do połączenia modułu z konstrukcją nośną. Szczegóły instalacji pokazane są na poniższym rysunku. Do połączenia modułów z konstrukcjami nośnymi należy użyć śruby M6 z podkładką płaską, podkładką sprężystą i nakrętką. Dokręcić śruby do momentu osiągnięcia momentu obrotowego 16-20N.m (0,63-0,79 cala). Moduły połączone z jednoosiowym systemem śledzącym wymagają zastosowania specjalnych podkładek ze stali nierdzewnej o grubości min. 1,5 mm i średnicy zewnętrznej 16-20 mm (0,63-0,79 cala). W tych metodach instalacji, maksymalne

obciążenie obliczeniowe przodu wynosi 1200 Pa, obciążenie obliczeniowe tyłu wynosi 1200 Pa, a współczynnik bezpieczeństwa jest 1,5-krotny.

**Obciążenie użytkowe komponentu = obciążenie projektowe \* współczynnik bezpieczeństwa obciążenia mechanicznego wielokrotność (1,5).**



RYS. 8 SCHEMAT MONTAŻOWY MODUŁU Z JEDNOOSIOWYM SYSTEMEM ŚLEDZĄCYM

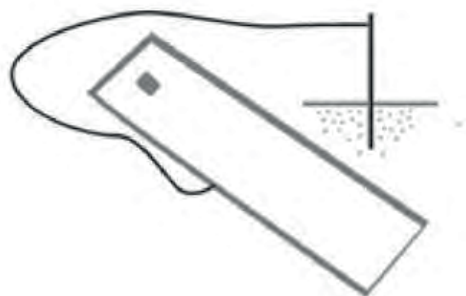
## 4. Podłączenie elektryczne

### 4.1 Środki ostrożności dotyczące połączeń elektrycznych

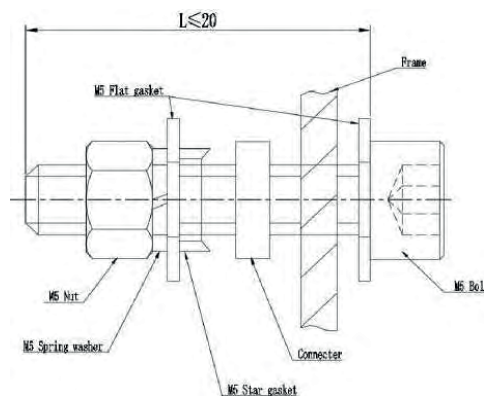
4.1.1 Przed podłączeniem należy dokładnie zapoznać się z rysunkami instalacji elektrycznej. Okablowanie powinno być wykonane zgodnie z lokalnymi przepisami i programem oraz przez uprawnionych elektryków. Maksymalne napięcie systemu musi być niższe niż maksymalne certyfikowane napięcie oraz maksymalne napięcie wejściowe inwertera i innych urządzeń elektrycznych zainstalowanych w systemie.

4.1.2 Połączenie pomiędzy modułem a skrzynką przyłączeniową: moduł połączony jest z skrzynką przyłączeniową za pomocą kabla prądu stałego. Przekrój kabla oraz pojemność złącza muszą być dostosowane do prądu zwarcia systemu. Zaleca się, aby przekrój kabla dla pojedynczego modułu wynosił 4mm<sup>2</sup>. Prąd bezpiecznika i prąd znamionowy złącza powinien być większy niż 20A (moduły serii 18X i moduły dwustronne powinny mieć 25A). W przeciwnym razie kable i złącza przegrzeją się z powodu wysokiego natężenia prądu. Należy pamiętać, że najwyższa temperatura kabla to 90°C, a najwyższa temperatura złącza to 125°C.

4.1.3 Rama aluminiowa i konstrukcja nośna modułu muszą być uziemione, jak pokazano na rysunku 9. Każdy moduł posiada otwór uziemiający i jest oznaczony na ramce (zaleca się, aby szeregowo-równoległe połączenia każdego modułu były uziemione). Sposób montażu śruby uziemiającej pokazany jest na RYS. 10. Przewód uziemiający i rama mogą być solidnie uziemione przez przygotowany otwór uziemiający. Podkładki płaskie, podkładki sprężyste i nakrętki są dopasowane poprzez montaż śrub M5 x 10 ~ 15. Moduły i przewód uziemiający powinny być idealnie połączone za pomocą wtyczek łączących. Aby zapobiec zjawisku PID, można zainstalować inwerter z ujemnym uziemieniem.



RYS. 9 OBWÓD UZIEMIENIA MODUŁU



RYSUNEK 10 SCHEMAT MONTAŻU ŚRUBY UZIEMIAJĄCEJ

4.1.4 Do uziemienia/podłączenia używane są typowe części okuć, takie jak nakrętki, śruby, podkładki gwiazdowe, podkładki zabezpieczające, podkładki płaskie. Montaż takich części okuć powinien być zgodny z instrukcjami producentów.

4.1.5 Wspólne części uziemiające, takie jak nakrętki, śruby, podkładki gwiazdowe, podkładki zabezpieczające, które nie zostały ocenione pod względem przewodności elektrycznej, mogą być stosowane tylko do połączeń mechanicznych. A części uziemiające modułu powinny zachować odpowiednią przewodność. Te części uziemiające, które spełniają wymagania UL 1703 tak samo jak moduły, można wykorzystać do instalacji modułu zgodnie z instrukcją instalacji.

4.1.6 Podłączenie elektryczne powinno być zgodne z lokalnymi przepisami i regulacjami dotyczącymi elektryczności. Unikać elektrycznych przewodów łączeniowych typu „Y” w połączeniu elektrycznym systemu modułowego.

4.1.7 Moduły wyposażone są w diody bocznikujące (napięcie znamionowe 45V, prąd znamionowy 25A). Nieprawidłowa instalacja może spowodować uszkodzenie diod, przewodów lub puszk przyłączeniowej.

4.1.8 Jeżeli moduły są rozpakowywane bez instalacji od razu, należy zabezpieczyć złącza modułów, aby uniknąć uszkodzeń spowodowanych wiatrem lub deszczem. Unikać smarowania złączy modułu, ponieważ może to prowadzić do awarii złączy.

4.1.9 Unikać usuwania wodoodpornych pierścieni gumowych z puszki przyłączeniowej lub złączy.

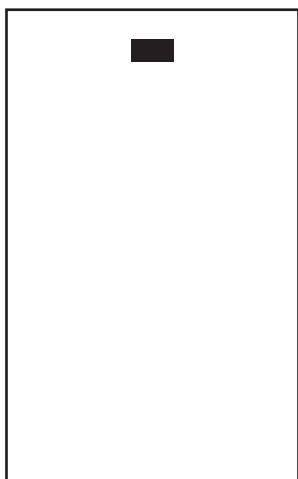
4.1.10 Unikać używania oleju napędowego do utrzymywania ciepła w miejscu instalacji, ponieważ gaz wytwarzany przez olej napędowy lub inne produkty ropopochodne może zniszczyć złącza modułu.

4.1.11 Minimalny promień gięcia kabli powinien wynosić 43 mm (1,69 cala).

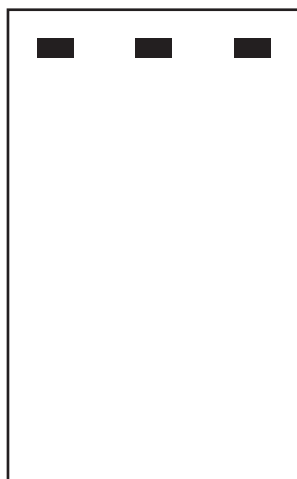
## 4.2 Okablowanie i połączenia

4.2.1 W przypadku, gdy dłuższy bok modułu jest prostopadły do podłoża, jeśli jest tylko jeden rząd modułów, kable łączące sąsiednie moduły mogą być krótkie. W przypadku modułów dwurzędowych, których dłuższe boki są prostopadłe do masy, potrzebny jest specjalny kabel rozruchowy do połączenia modułów górnych i dolnych. Proszę nie ignorować kabla rozruchowego podczas projektowania systemu modułów 2-rzędowych. Ogólnie rzecz biorąc, standardowa długość przewodu zintegrowanej skrzynki przyłączeniowej płytek 60 wynosi 0,9 m. Standardowa długość przewodu dla płytek 72 wynosi 1,1m. Jeśli moduł posiada oddzielne skrzynki przyłączeniowe, standardowa długość przewodu każdej oddzielnej skrzynki wynosi odpowiednio 0,2 m (plus) i 0,3 m (minus). Długość przewodów innych dużych płytek i specjalnych elementów płytek powinna być zgodna z odpowiednią instrukcją parametrów produktu.

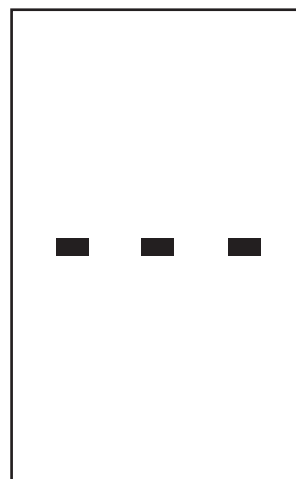
POZYCJA PUSZKI PRZYŁĄCZENIOWEJ  
STYL 1



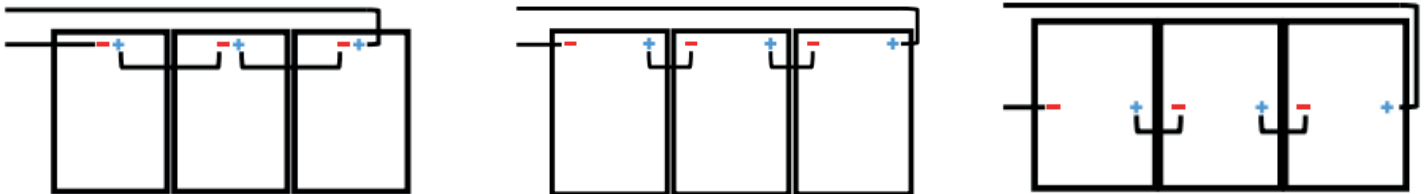
POZYCJA PUSZKI PRZYŁĄCZENIOWEJ  
STYL 2



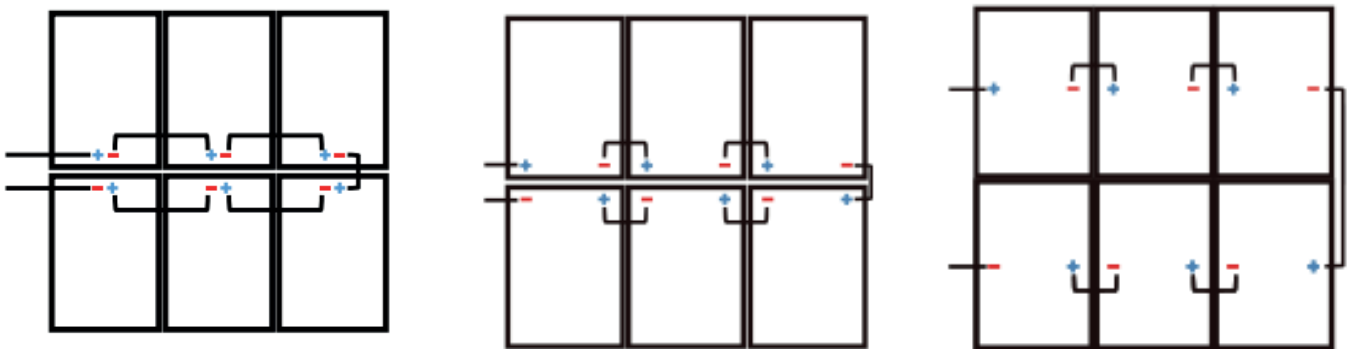
POZYCJA PUSZKI PRZYŁĄCZENIOWEJ  
STYL 3



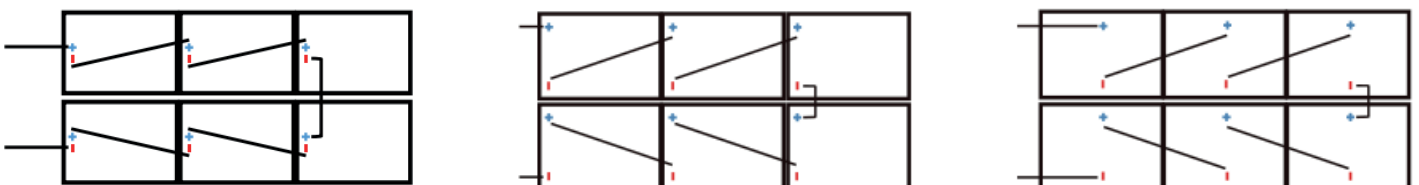
INSTALACJA MODUŁÓW JEDNORZĘDOWYCH DŁUŻSZYM BOKIEM PROSTOPADŁYM DO PODŁOŻA



MONTAŻ MODUŁÓW DWURZĘDOWYCH



MONTAŻ MODUŁÓW DWURZĘDOWYCH DŁUŻSZYM BOKIEM RÓWNOLEGLE DO PODŁOŻA



## 5. Konserwacja

Moduły muszą być regularnie sprawdzane i konserwowane, w tym kontroli wizualnej podlegają wszystkie połączenia elektryczne w celu zapewnienia, że jest stabilne połączenie bez żadnych przerw.

Sprawdzić napięcie obwodu otwartego każdego modułu:

- Przykryć przednią powierzchnię modułów nieprzezroczystym materiałem. W przypadku modułów wystawionych na działanie światła istnieje napięcie niebezpieczne.

- Odłączyć przewody z obu stron modułu.

- Usunąć nieprzezroczysty materiał z modułów; sprawdzić i zmierzyć napięcie obwodu otwartego modułów.

- Jeśli zmierzone napięcie zmniejszy się o 1/4, to znaczy, że uszkodzona jest dioda bocznikująca. Proszę sprawdzić działanie diody bocznikującej.

- Zaleca się, aby stosować następujące metody konserwacji w celu zapewnienia, że moduły utrzymają najlepszą wydajność:

- Sprawdzić, czy moduły mają jakiegokolwiek wady wyglądu: takie jak uszkodzenia powierzchni, nieprawidłowości na powierzchni lub cień.

- Upewnić się, że system konstrukcji nośnej modułu jest stabilny i nie ma żadnych luźnych części. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości, należy skontaktować się z profesjonalistami w celu dokonania regulacji lub naprawy.

- Moduły należy czyścić co najmniej raz w roku, w zależności od warunków lokalnych. Jeśli powierzchnia modułu ulegnie zabrudzeniu, zmniejsza się wytwarzanie energii przez moduły. W takiej sytuacji można użyć miękkiej gąbki lub wody do wyczyszczenia powierzchni szkła modułu. Łagodne, nieścierne chemiczne środki czyszczące mogą być używane do pomocy przy myciu modułów. Unikać stosowania chemicznych środków czyszczących, które mogą powodować korozję. W celu uniknięcia porażenia prądem lub poparzenia, zaleca się czyszczenie modułów rano lub wieczorem.

- Sprawdzić mechaniczne i elektryczne właściwości modułów co sześć miesięcy, aby zapewnić, że złącza modułów są czyste i niezawodne. I sprawdzić połączenie elektryczne oraz potwierdzić nieobecność korozji.

- W przypadku jakiegokolwiek pytania, prosimy o kontakt z profesjonalistami i umówienie się na dalszą kontrolę.

- Proszę pamiętać, że należy przestrzegać wszystkich instrukcji dotyczących konserwacji wszystkich urządzeń, takich jak wsporniki, prostownik ładowania, falowniki i akumulatory.

- Znaczenie przekreślonego kosza na śmieci na kótkach:



„Nie wyrzucać urządzeń elektrycznych jako nieposortowanych odpadów komunalnych, korzystając z oddzielnych punktów gromadzenia odpadów.”



- Skontaktować się z władzami lokalnymi, aby uzyskać informacje na temat dostępnych systemów zbierania odpadów.
- Jeśli urządzenia elektryczne są wyrzucane na wysypiska śmieci, substancje niebezpieczne mogą przedostać się do wód gruntowych i przedostać się do łańcucha pokarmowego, szkodząc zdrowiu i dobremu samopoczuciu.
- Przy wymianie starych urządzeń na nowe, sprzedawca jest prawnie zobowiązany do odebrania starego urządzenia w celu jego utylizacji.

## 6. Zastrzeżenie

Korzystanie z instrukcji oraz warunki lub metody instalacji, obsługi, użytkowania i konserwacji produktu fotowoltaicznego (PV) są poza kontrolą WattPower Technology Co., Ltd., dlatego też nie ponosimy odpowiedzialności i wyraźnie zrzekamy się odpowiedzialności za straty, szkody lub wydatki wynikające z lub w jakikolwiek sposób związane z taką instalacją, obsługą, użytkowaniem lub konserwacją.

WattPower Technology Co., Ltd. nie ponosi żadnej odpowiedzialności za naruszenie patentów lub innych praw osób trzecich, które mogą wynikać z użytkowania produktu PV. NIE UDZIELA SIĘ ŻADNEJ licencji przez domniemanie lub w inny sposób na podstawie jakiegokolwiek patentu lub praw patentowych.

Informacje zawarte w niniejszej instrukcji są oparte na naszej wiedzy i doświadczeniu i są uważane za wiarygodne, ale takie informacje, w tym specyfikacja produktu (bez ograniczeń) i sugestie nie stanowią gwarancji, wyrażonej lub dorozumianej. Zastrzegamy sobie prawo do zmiany instrukcji, produkcji PV, specyfikacji lub kart informacyjnych produktu bez wcześniejszego powiadomienia.

Tabela A: Parametry mechaniczne i elektryczne w standardowych warunkach testowych.