



**Instrukcja montażu i obsługi modułów fotowoltaicznych  
Jiangsu SunLink PV Technology Co., Ltd.**

## SPIS TREŚCI:

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| CEL NINIEJSZEJ INSTRUKCJI .....      | 2  |
| ZASTRZEŻENIE .....                   | 2  |
| BEZPIECZEŃSTWO I TRANSPORT .....     | 3  |
| INSTALACJA MECHANICZNA .....         | 8  |
| INSTALACJA ELEKTRYCZNA .....         | 12 |
| UZIEMIENIE .....                     | 15 |
| DIODY BYPASS I DIODY BLOKUJĄCE ..... | 16 |
| KONSERWACJA .....                    | 17 |

## CEL NINIEJSZEJ INSTRUKCJI

- Niniejsza instrukcja ma zastosowanie wyłącznie do modułów fotowoltaicznych (zwanymi dalej modułami) wyprodukowanymi przez Jiangsu SunLink PV Technology Co., Ltd. (zwaną dalej „SunLink”). Treść instrukcji obejmuje metody instalacji, bezpieczeństwo użytkowania oraz informacje o konserwacji modułów.
- Moduły muszą być instalowane przez osoby przeszkolone. Przed instalacją przeczytaj uważnie niniejszą instrukcję. Instalatorzy muszą ściśle przestrzegać wszystkich zasad zawartych w niniejszej instrukcji, a także lokalnych wymagań i przepisów prawa lub upoważnionych organizacji.
- Przed instalacją instalator musi zapoznać się z wymaganiami mechanicznymi i elektrycznymi montażu. Instrukcję należy przechowywać w bezpiecznym miejscu i wykorzystywać w przyszłości (pielęgnacja i konserwacja) oraz w przypadku sprzedaży lub usuwania modułów.

## ZASTRZEŻENIE

- SunLink nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek straty wynikające z instalacji, obsługi, użytkowania lub konserwacji modułów, które nie są zgodne z wytycznymi zawartymi w tym podręczniku, w tym awarie lub uszkodzenia modułów lub wszelkie inne poniesione wydatki.
- Podczas korzystania z modułów użytkownik nie otrzyma żadnego patentu ani autoryzacji patentu, wyrażonego lub dorozumianego. Wszelkie naruszenie patentów lub innych praw osób trzecich, które mogą wynikać z korzystania z modułów nie wchodzi w zakres odpowiedzialności SunLink. Informacje zawarte w tym podręczniku są oparte na wiedzy i doświadczeniu SunLink i są uważane za wiarygodne, jednakże te informacje, włączając specyfikację produktu (bez ograniczeń) i stosowne sugestie nie stanowią gwarancji, wyrażonej lub dorozumianej.
- SunLink zastrzega sobie prawo do zmiany instrukcji modułów, specyfikacji lub innych informacji o modułach bez uprzedniego powiadomienia.

## BEZPIECZEŃSTWO I TRANSPORT MODUŁÓW

### Zasady ogólne

Przed instalacją wszystkie moduły i złącza elektryczne należy utrzymywać w czystości i suchości.

Do składowania modułów należy używać suchego i wentylowanego pomieszczenia.

Nie przenoś na raz kilku modułów. Konieczne są rękawice antypoślizgowe i inne wymagane środki bezpieczeństwa.

Podczas przenoszenia modułów zachowaj ostrożność.



Nie rozmontowuj ani nie upuszczaj modułów. Nie usuwaj żadnej tabliczki znamionowej ani żadnego elementu modułu.



Nie używaj lusterek ani lupy do skupiania światła słonecznego na modułach.



Upewnij się, że wszystkie kontakty i środowisko operacyjne są czyste i suche.

Jeden moduł powinny przenosić dwie osoby

Do przenoszenia modułów należy używać obu rąk.

Upewnij się, że moduły są poprawnie zamocowane



Nie używaj ostrych przedmiotów.



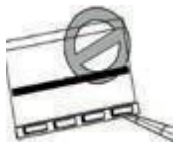
Nie podnoś modułu, chwytając za puszkę przyłączeniową lub przewody.



Nie stawaj na modułach ani nie kładź na nich ciężkich rzeczy.



Nie dotykaj powierzchni powlekanego szkła gołymi rękami.



Nie kładź modułów na nierównym podłożu.



Nie upuszczaj modułów ani nimi nie rzucaj.

Należy uważnie przeczytać instrukcję rozpakowania i wykonać tę operację zgodnie z instrukcją

### **Rozładunek, transport i magazynowanie**

Po dostarczeniu modułów na miejsce magazynowania samochód z modułami powinien być ustawiony na płaskiej, równej powierzchni w miejscu dogodnym do rozładunku.

Wybierz odpowiedni wózek widłowy zgodnie z masą towaru, rozładuj moduły z samochodu i umieść je na płaskiej powierzchni.

Zabrania się układania modułów w warstwach

Podczas transportu moduły nie powinny być układane w warstwy. Dopuszcza się tylko jedną warstwę modułów podczas transportu.

### **Magazynowanie :**

Wymagania dotyczące środowiska przechowywania:

Wilgotność <85%,

Temperatura -20 °C ~ + 50 °C;

Moduły ułożone statycznie w magazynie ≤2 warstw.

Tymczasowe przechowywanie:

Moduły należy przechowywać w suchym, dobrze wentylowanym miejscu. Nie należy ich ustawiać jeden na drugim. Aby zapobiec zawilgoceniu modułów należy je przykryć wodoodporną płachtą.

## BEZPIECZEŃSTWO PRZECIWOPOŻAROWE

Podczas montażu modułów na dachu, przed instalacją należy zapoznać się z lokalnymi przepisami i regulacjami oraz przestrzegać wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej budynku. Dach powinien być pokryty warstwą materiałów ognioodpornych o odpowiednim stopniu ochrony przeciwpożarowej i należy upewnić się, że spodnia warstwa modułu i powierzchnia montażowa są w pełni wentylowane. Różne konstrukcje dachów i metody montażu wpływają na ognioodporność budynków. Nieprawidłowa instalacja może prowadzić do ryzyka pożaru. Należy używać odpowiednich akcesoriów modułu, takich jak bezpiecznik, wyłącznik automatyczny i złącze uziemiające, zgodnie z lokalnymi przepisami.

Nie należy instalować ani używać modułów w pobliżu otwartego ognia lub materiałów łatwopalnych i wybuchowych.

## 4. ROZŁADUNEK/TRANSPORT/MAGAZYNOWANIE

Dla opakowań z modułami zapakowanymi w orientacji poziomej, nie należy układać ich w stosy większe niż dwie warstwy; w przypadku opakowań z modułami zapakowanymi w orientacji pionowej układanie w stosy jest niedozwolone.

Podłoże robocze musi zapewniać możliwość poziomego i stabilnego umieszczenia opakowania, aby uniknąć jego przewrócenia.

Poniżej przedstawiono przykład opakowań w orientacji poziomej i pionowej:



Opakowanie w orientacji poziomej (krótki bok umieszczony pionowo)

Opakowanie w orientacji pionowej

(długi bok umieszczony pionowo)

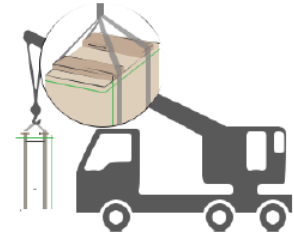
### ROZŁADUNEK

Bezpośrednio po dostarczeniu modułów należy sprawdzić, czy opakowanie jest w dobrym stanie i sprawdzić, czy typ modułu i ilość na opakowaniu zewnętrznym są zgodne z zamówieniem, jeśli cokolwiek jest niezgodne, należy natychmiast skontaktować się z działem logistyki i sprzedaży.

#### 1. Rozładunek przy użyciu dźwigu

Gdy do rozładunku modułów używany jest dźwig, należy wybrać i użyć specjalistycznego oprzyrządowania w zależności od wagi i rozmiaru modułu. Należy dostosować położenie pasów, aby utrzymać moduły w stabilnej pozycji. Aby zapewnić bezpieczeństwo modułu, w górnej części skrzyni należy użyć drewnianych drążków, desek lub innych elementów o tej samej szerokości co zewnętrzne skrzynie opakowaniowe, aby zapobiec ściśnięciu palety podczas podnoszenia i uszkodzeniu modułów. Podczas umieszczania modułów na podłożu nie należy zbyt szybko opuszczać opakowania i należy umieścić je na płaskiej powierzchni.

W przypadku opakowań w orientacji poziomej, nie należy podnosić więcej niż CZTERY palety modułów jednocześnie; w przypadku opakowań w orientacji pionowej, nie należy podnosić więcej niż DWIE palety modułów jednocześnie.



Nie należy rozładowywać modułów w trudnych warunkach pogodowych, takich jak wiatr o sile powyżej 6 stopni (w skali Beauforta), ulewny deszcz lub obfite opady śniegu.

## BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS ROZPAKOWYWANIA

Przed rozpoczęciem rozpakowywania należy sprawdzić typ produktu, moc maksymalną, numer seryjny i odpowiednie wskazówki, a następnie uważnie przeczytać instrukcję rozpakowywania. Niestandardowe metody rozpakowywania są zabronione.

Przed rozpakowaniem należy upewnić się, że opakowanie jest w dobrym stanie, zaleca się użycie nożyka modelarskiego do usunięcia taśmy pakowej i folii. Gwałtowne usuwanie jest zabronione, aby zapobiec porysowaniu modułów w opakowaniu.

Należy sprawdzić, czy liczba modułów w opakowaniu i informacje z kodu kreskowego na ramce modułu są zgodne z informacjami na dokumencie A4 na opakowaniu.

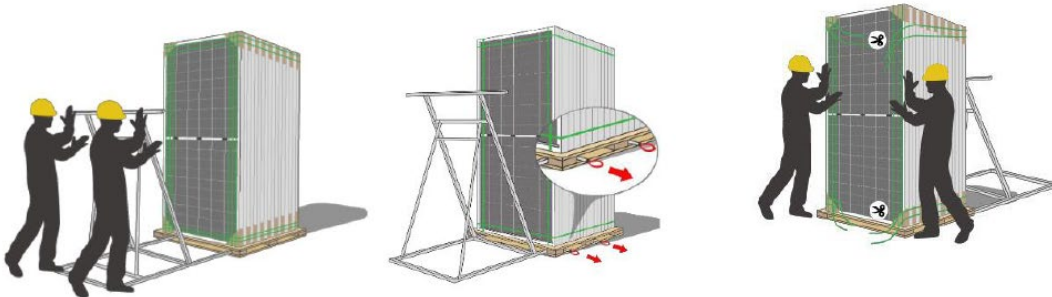
Aby rozpakować moduły, należy postępować zgodnie z zalecanymi krokami rozpakowywania. Podczas rozpakowywania urządzenie musi być obsługiwane przez co najmniej dwie osoby jednocześnie.

Podczas pracy z modułami należy zawsze nosić rękawice izolacyjne.

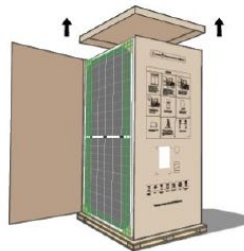
Jeśli nie wszystkie moduły zostaną wyjęte po rozpakowaniu, pozostałe moduły należy umieścić poziomo i ponownie zapakować, aby zapobiec ich przewróceniu. Podczas pakowania należy pamiętać, że szklana strona dolnego modułu powinna być skierowana do góry, szklana strona środkowych modułów powinna być skierowana w dół, a szklana strona górnego modułu powinna być skierowana do góry.

Stosy modułów nie powinny zawierać więcej niż 16 modułów, a ramki powinny być wyrównane.

Jeśli rozpakowane moduły nie zostaną natychmiast zainstalowane, należy je przymocować do wspornika stojaka za pomocą taśmy zabezpieczającej przy wietrze o sile 6 stopni (nie więcej niż 12 modułów razem).



1) Usunąć folię i taśmę mocującą



2) Zdjąć górną pokrywę i taśmę zabezpieczającą.



3) Usunąć opakowanie kartonowe

## INSTALACJA

### Wybór lokalizacji

Wybierz odpowiednie miejsca do zainstalowania modułów. Moduły w szerokości geograficznej północnej powinny być skierowane na południe, w regionie szerokości geograficznej południowej skierowane na północ.

Zainstaluj moduły w miejscach o wystarczającym nasłonecznieniu w miejscu wolnym od zacinienia. Pełne lub częściowe zacinienie modułu spowoduje obniżenie mocy wyjściowej. Trwały lub regularny cień na panelu może spowodować jego uszkodzenie. Tego typu uszkodzenia nie są objęte gwarancją.

Nie przechowuj, nie instaluj ani nie używaj modułów w miejscach, w których są wytwarzane lub gromadzone gazy łatwopalne.

Odległość w linii prostej między miejscem instalacji a wybrzeżem morskim nie może być mniejsza niż 1 km, chyba że SunLink wyrazi pisemną zgodę lub zobowiązanie określone w umowie.

SunLink zaleca instalację modułu w roboczej temperaturze otoczenia wynoszącej  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 46\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Graniczny zakres temperatury roboczej modułu wynosi od  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Maksymalna wysokość montażu modułu fotowoltaicznego powinna być mniejsza niż 2000 m.

### Kąt pochylenia

Moduły w tym samym ciągu należy instalować pod tym samym kątem. Moduły zainstalowane pod różnymi kątami otrzymają różne napromieniowanie, co spowoduje różnice w generowanym prądzie.

W rezultacie obniży to wydajność pracy całego systemu.

Zalecane kąty pochylenia modułów można znaleźć w tabeli 1.

| Lokalna szerokość geograficzna | Kąt montażu modułów                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| $0^{\circ} \sim 15^{\circ}$    | $15^{\circ}$                                  |
| $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$   | Lokalna szerokość geograficzna                |
| $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$   | Lokalna szerokość geograficzna + $5^{\circ}$  |
| $30^{\circ} \sim 35^{\circ}$   | Lokalna szerokość geograficzna + $10^{\circ}$ |
| $35^{\circ} \sim 40^{\circ}$   | Lokalna szerokość geograficzna + $15^{\circ}$ |
| $>40^{\circ}$                  | Lokalna szerokość geograficzna + $20^{\circ}$ |

Tabela 1 Kąt pochylenia modułów

## INSTALACJA MECHANICZNA

Upewnij się, że elementy instalacyjne modułu i system nośny są wystarczająco solidne aby mogły przyjąć ustalone warunki obciążenia modułami. Instalator lub dostawca wsporników powinien zapewnić niezbędną gwarancję i inne powiązane certyfikaty. System montażowy instalacji musi przejść kontrolę i testy przez instytucję badawczą będącą stroną trzecią, posiadającą możliwość statycznej analizy mechanicznej zgodnej z normami krajowymi lub międzynarodowymi, takimi jak DIN1055 lub równoważnymi.

Konstrukcja nośna powinna być wykonana z trwałych, odpornych na korozję i ultrafiolet materiałów. Moduł należy mocno przymocować do wspornika.

Przy instalacji naziemnej wybierz odpowiednią wysokość instalacji fotowoltaicznego systemu nośnego i upewnij się, że najniższa część modułu jest wystarczająco wysoko aby uniknąć zacienienia przez roślinność lub uszkodzenia przez unoszony wiatrem piasek lub wysoki śnieg w zimie.

Gdy moduł jest instalowany na dachu lub ścianie budynku, należy upewnić się, że konstrukcja dachu jest mocno zamocowana i nie zostanie uszkodzona przez silny wiatr lub ciężki śnieg. Tył modułu powinien być dobrze wentylowany, aby ułatwić chłodzenie modułu (minimalna szczelina między modułem a powierzchnią montażową wynosi 10 cm).

Biorąc pod uwagę wpływ liniowej rozszerzalności cieplnej ramy modułu, minimalna odległość między dwoma modułami nie powinna być mniejsza niż 10 mm.

Upewnij się, że tył modułu nie będzie stykać się z konstrukcją wsporczą lub konstrukcją budynku. Należy przestrzegać instrukcji obsługi i zasad bezpieczeństwa.

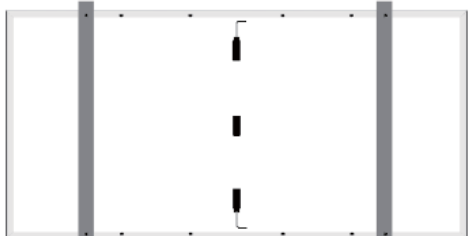
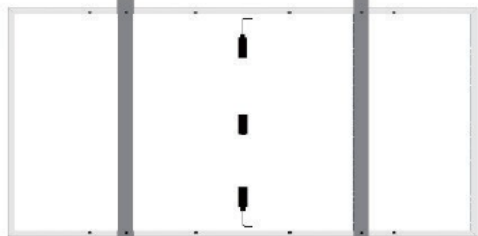
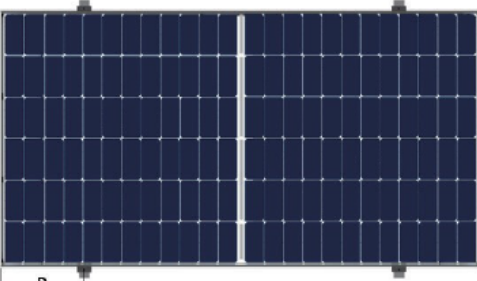
Nie jest dozwolone wiercenie otworów w szklanej powierzchni modułu lub jego ramie. W takim przypadku gwarancja na moduł zostanie unieważniona.

Podczas instalacji modułu na dachu, musisz upewnić się, że konstrukcja dachu jest odpowiednia do instalacji modułu. Zainstalowane moduły nie powinny znajdować się poza strefą dachu. Ponadto obszar dachu, w którym znajdują się przepusty kabli powinien być odpowiednio uszczelniony, aby zapobiec przeciekom wody deszczowej.

Jeśli moduł jest zainstalowany na kolumnie wsporczej, konieczne jest sprawdzenie czy konstrukcja kolumny i modułu jest w stanie wytrzymać oddziaływanie lokalnych wiatrów.

## 1 Moduły w ramie

- Instalacja za pomocą klamr i otworów montażowych

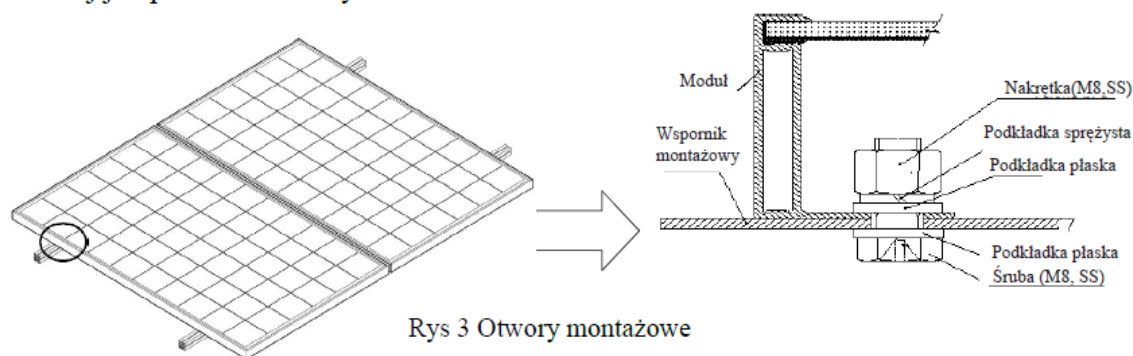
| Tabela 2 Metoda instalacji      |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                    |  |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Śruby<br>Montażowe              |                                                                    |                                                                  |  |
|                                 | Montaż za pomocą śrub w 4 zewn. otworach<br>Profil montażowy prostopadły do dłuższych boków                                                         | Montaż za pomocą śrub w 4 wewn. otworach<br>Profil montażowy prostopadły do dłuższych boków                                                        |  |
| Montaż<br>za<br>pomocą<br>klamr |                                                                   |                                                                 |  |
|                                 | Instalacja modułu w ramie z mocowaniem na dłuższych bokach<br>Profil montażowy prostopadły do dłuższych boków (odległość klamr $\geq 40\text{mm}$ ) | Instalacja modułu w ramie z mocowaniem na krótszych bokach<br>Profil montażowy prostopadły do krótkich boków (odległość klamr $\geq 40\text{mm}$ ) |  |

## Obciążenia dla modułów w ramie Monofacial

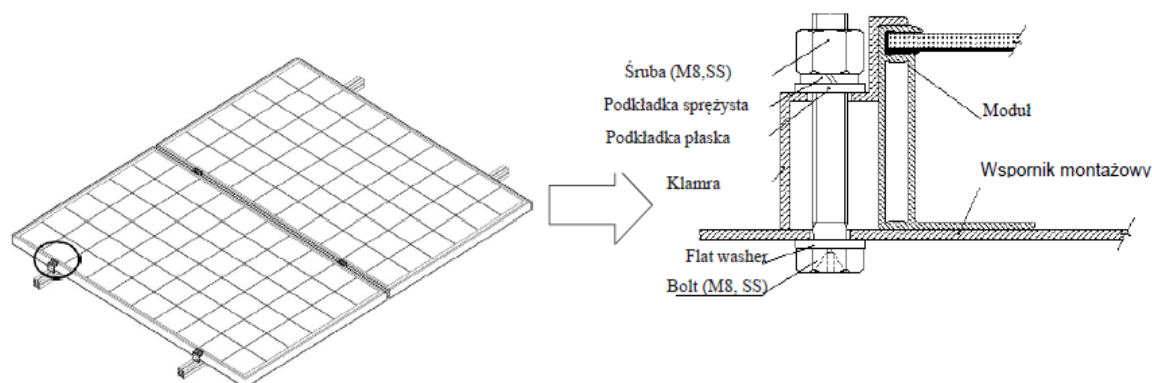
| Metody instalacji    |             | Instalacja za pomocą śrub                             |                                                                        | Instalacja za pomocą klamr                                                |                                                  |                                                             |                                                                   |
|----------------------|-------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                      |             | 4 zewnętrzne otwory<br>(profil montażowy prostopadły) | 4 wewnętrzne otwory<br>(profil montażowy równoległy do dłuższego boku) | 1/4L-50 ≤ D ≤ 1/4L+50<br>(Profil montażowy prostopadły do dłuższego boku) | 300 ≤ D ≤ 400<br>Profil prostopadły do dł. boku) | 350 ≤ D ≤ 450<br>(Profil montażowy prostopadły do dł. boku) | 150 ≤ E ≤ 250<br>(profil montażowy prostopadły do krótszego boku) |
|                      |             | ±2400                                                 | ±2400                                                                  | +5400 · -2400                                                             | /                                                | /                                                           | ±2400                                                             |
| 54/60/66-type Framed | SL6P60-***  | ±2400                                                 | ±2400                                                                  | +5400 · -2400                                                             | /                                                | /                                                           | ±2400                                                             |
|                      | SL6M60-***  | ±2400                                                 | +5400 · -2400                                                          | +5400 · -2400                                                             | /                                                | /                                                           | ±2400                                                             |
|                      | SL3M120-*** | ±2400                                                 | +5400 · -2400                                                          | +5400 · -2400                                                             | /                                                | /                                                           | ±2400                                                             |
|                      | SL4M120-*** | ±2400                                                 | +5400 · -2400                                                          | +5400 · -2400                                                             | /                                                | /                                                           | ±2400                                                             |
|                      | SL5M108-*** | ±2400                                                 | +5400 · -2400                                                          | +5400 · -2400                                                             | /                                                | /                                                           | ±2400                                                             |
|                      | SL5M132-*** | +5400 · -2400                                         | ±2400                                                                  | /                                                                         | /                                                | +5400 · -2400                                               | /                                                                 |
|                      | SL5N108-*** | +2400                                                 | +5400 · -2400                                                          | +5400 · -2400                                                             | /                                                | /                                                           | +2400                                                             |
|                      | SL5N120-*** | +5400 · -2400                                         | +2400                                                                  | /                                                                         | /                                                | /                                                           | /                                                                 |
| 72-type Framed       | SL5N132-*** | +5400 · -2400                                         | +2400                                                                  | /                                                                         | /                                                | +5400 · -2400                                               | /                                                                 |
|                      | SL6P72-***  | +5400 · -2400                                         | ±2400                                                                  | +5400 · -2400                                                             | /                                                | /                                                           | /                                                                 |
|                      | SL6M72-***  | +5400 · -2400                                         | ±2400                                                                  | +5400 · -2400                                                             | /                                                | /                                                           | /                                                                 |
|                      | SL3M144-*** | +5400 · -2400                                         | ±2400                                                                  | +5400 · -2400                                                             | /                                                | /                                                           | /                                                                 |
|                      | SL4M144-*** | +5400 · -2400                                         | ±2400                                                                  | /                                                                         | /                                                | +5400 · -2400                                               | /                                                                 |
|                      | SL5M144-*** | +5400 · -2400                                         | ±2400                                                                  | /                                                                         | /                                                | +5400 · -2400                                               | /                                                                 |
|                      | SL5N144-*** | +5400 · -2400                                         | ±2400                                                                  | /                                                                         | /                                                | +5400 · -2400                                               | /                                                                 |

Moduły można instalować i mocować następującymi metodami:

- System otworów montażowych: Użyj odpornej na korozję śruby M8, aby zamocować wspornik montażowy przez otwór montażowy w ramie bocznej modułu, jak pokazano na Rys. 3.
- System zaciskowy: użyj odpowiedniej klamry montażowej i zamocuj moduł do konstrukcji nośnej jak pokazano na Rys4.



Rys 3 Otwory montażowe



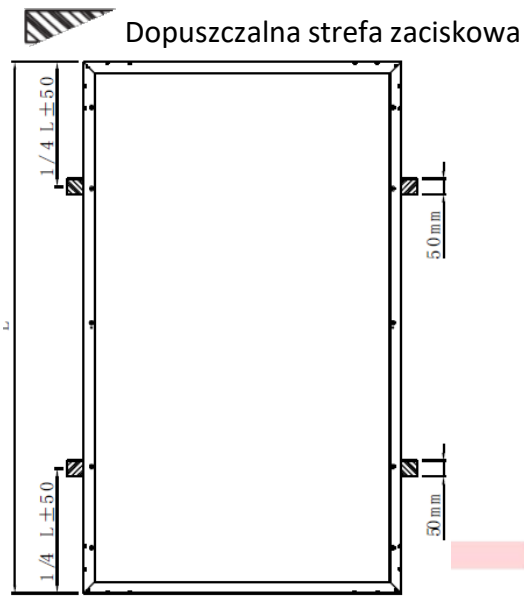
Rys 4 Klamry montażowe

Zalecane akcesoria montażowe poniżej:

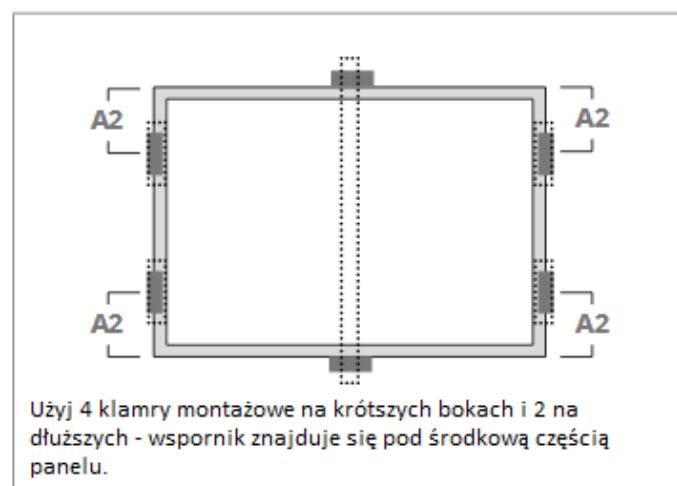
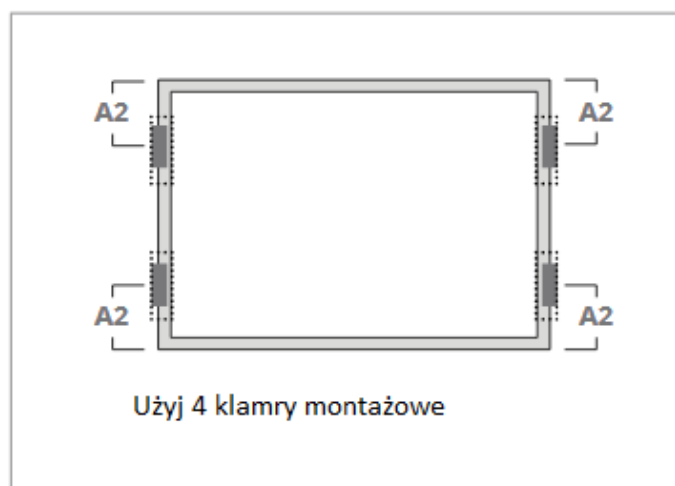
| Śruba                     | Podkładka płaska          | Podkładka sprężysta       | Nakrętka                  |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Materiał: stal nierdzewna | Materiał: stal nierdzewna | Materiał: stal nierdzewna | Materiał: stal nierdzewna |
| Rozmiar: M8               | Rozmiar: M8               | Rozmiar: M8               | Rozmiar: M8               |

Zakres momentu dokręcania śrub wynosi od 14Nm do 20Nm.

Wybierz odpowiednią metodę instalacji zgodnie z wymaganiami obciążenia, szczegółowe informacje pokazano na rys. 2 i 3.

|                          |                                                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obciążenie statyczne     | obciążenie projektowe: 3600Pa (w dół) / 1600Pa (w górę),<br>$\gamma_m = 1,5$                                                                            |
| Montaż przy pomocy klamr |  <p>Dopuszczalna strefa zaciskowa</p> <p>Użyj 4 klamry montażowe</p> |

Rys.2 metoda instalacji



Rys.3 Alternatywna metoda instalacji

## INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Moc prądu stałego wytwarzaną przez system fotowoltaiczny można przekształcić w energię prądu przemiennego i wprowadzić do sieci. Zasady podłączania systemu energii odnawialnej do sieci różnią się w zależności od kraju. Przed zaprojektowaniem systemu skonsultuj się z lokalnym operatorem sieci energetycznej.

Instalacja musi zostać formalnie zatwierdzona przez lokalny sektor publiczny.

### Informacje podstawowe

Konstrukcja wsporcza instalacji musi być kompatybilna galwanicznie z aluminiową ramą modułu. Pozwoli to uniknąć korozji elektrochemicznej (galwanicznej). Wszelkie wady spowodowane przez taką korozję spowodują utratę gwarancji.

Układ fotowoltaiczny po stronie prądu stałego zgodnie z wymaganiami systemu obejmuje praktykę uziemienia ramy panelu, uziemienia bieguna dodatniego lub uziemienia bieguna ujemnego. Różne technologie paneli PV mają różne zdolności adaptacyjne. W projekcie instalacji PV, szczególnie modułów ogniw fotowoltaicznych z krzemu krystalicznego, zbyt duża wartość bezwzględna ujemnej względem ziemi może spowodować degradację indukowaną potencjałem (PID). W związku z tym aby potencjał obwodu był dodatni należy zastosować system uziemienia ujemnego. Szczegółowe informacje można uzyskać od producenta falownika.

Osoby bez przeszkolenia nie mogą otwierać nakrętek zabezpieczających złącza. Upewnij się, że złącza są czyste, suche i prawidłowo podłączone (po pełnym podłączeniu powinien być słyszalny dźwięk kliknięcia), w przeciwnym razie może dojść do powstania łuku elektrycznego, co spowoduje uszkodzenie złącza lub pożar. W normalnych warunkach moduł może wytwarzać więcej prądu i / lub napięcia niż podano w standardowych warunkach testowych. Odpowiednio wartości ISC i VOC oznaczone na module powinny wynosić pomnożona przez współczynnik 1,25 przy określaniu znamionowych napięć składowych, znamionowych prądów, rozmiarów bezpieczników i wielkości elementów sterujących podłączonych do wyjścia PV.

Podczas demontażu przewodów aby zapobiec wytwarzaniu się elektryczności całkowicie przykryj moduły nieprzezroczystym materiałem.

Zabrania się używania różnych modeli modułów w tym samym systemie fotowoltaicznym. Gdy moduły są połączone szeregowo, napięcie każdego ciągu nie powinno być wyższe niż maksymalne napięcie układu (jak pokazano na rysunku 4). Aby mieć pewność, że tak jest, napięcie w obwodzie otwartym ciągu szeregowego należy obliczyć w najniższej oczekiwanej temperaturze otoczenia dla danej lokalizacji.

Równanie odniesienia maksymalnej liczby modułów w połączeniu szeregowym:  $\text{Maksymalne napięcie systemowe} \geq N * \text{VOC} * [1 - \alpha_{\text{Voc}} * (25 - T_{\text{min}})]$

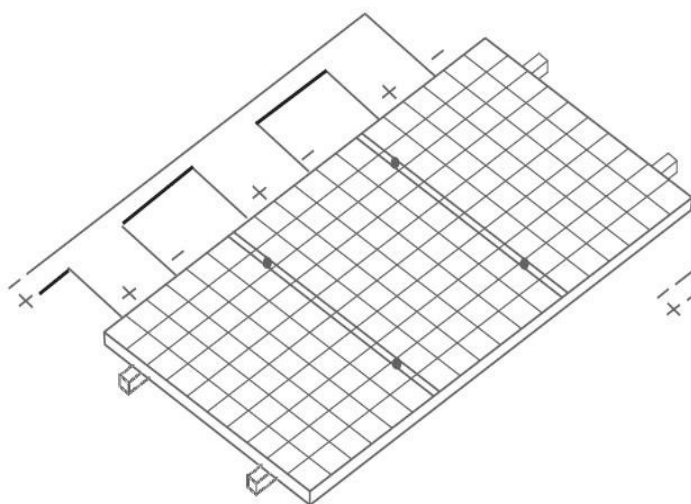
N: Liczba modułów w szeregu

VOC: Napięcie obwodu otwartego każdego modułu

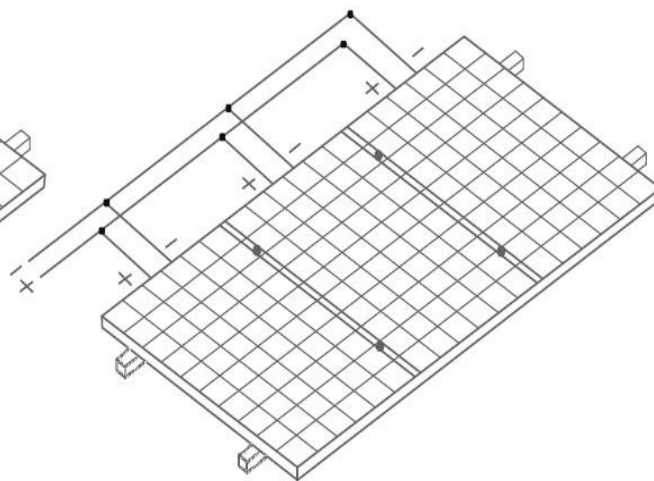
$\alpha_{\text{Voc}}$ : współczynnik temperaturowy napięcia w obwodzie

otwartym  $T_{\text{min}}$ : najniższa oczekiwana temperatura otoczenia

Przy podłączeniu równoległym prąd wyjściowy jest równy sumie prądu każdego ciągu (jak pokazano na rysunku 5). Bezpiecznik jest niezbędny dla każdego ciągu modułu. Proszę odnieść się do krajowych



Rys.4 Połączenie szeregowe



Rys.5 Połączenie równoległe

Należy zapoznać się z przepisami, aby określić dla systemu rodzaj przewodów, ich przekrój i temperatury pracy.

Przekroje przewodów i typy złącz muszą być dobrane tak, aby odpowiadały maksymalnemu prądowi zwarciovemu systemu (zalecany przekrój dla jednego elementu modułu to  $4 \text{ mm}^2$ , a zalecany prąd znamionowy złącza większy niż 10A), w przeciwnym razie przewody i złącza ulegną przegrzaniu pod wpływem zbyt wysokiego prądu.

**Uwaga:** maksymalna temperatura przewodu to  $85^\circ\text{C}$  a górna graniczna temperatura złącza wynosi  $105^\circ\text{C}$ .

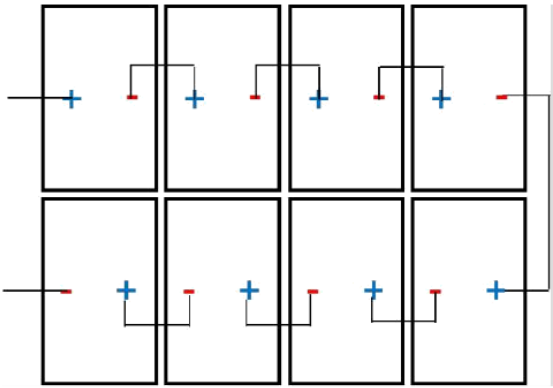
Upewnij się, że podczas instalacji elementy elektryczne, takie jak złącza i falowniki są wyłączone. Aby zmniejszyć ewentualne uszkodzenia przy wyładowaniach atmosferycznych, obszar pętli układanych przewodów powinien być możliwie jak najmniejszy. Zaleca się stosowanie

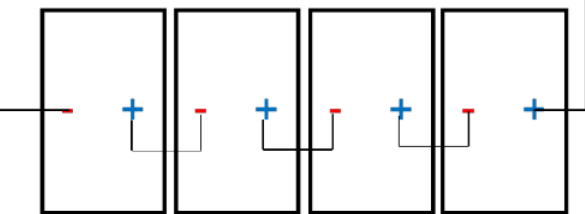
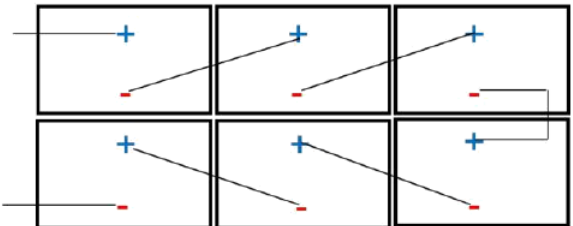
#### Konektory odpowiednie dla modułu 1000 V.

| Element  | Producent / znak towarowy                                     | Typ       |
|----------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| Konektor | Zhengjia Jiaming Tianheyuan Photovoltaics Technology Co., Ltd | PV-JM601  |
|          | Zhengjia zhonghuan Sunter PV Technology Co., Ltd              | PV-Z H202 |
|          | Jiangsu Tiansheng PV Technology Co.,Ltd.                      | PV-TS01   |

#### Konektory odpowiednie dla modułu 1500 V.

| Element  | Producent / znak towarowy                        | Typ        |
|----------|--------------------------------------------------|------------|
| Konektor | Zhengjia zhonghuan Sunter PV Technology Co., Ltd | PV-Z H202B |
|          | Jiangsu Tiansheng PV Technology Co.,Ltd.         | PV-TS02    |

| Zalecane metody okablowania                                            | Widok grafiki                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Montaż w pozycji pionowej:<br/>Standardowa krótka długość kabla</p> |  <p>(Okablowanie typu C)</p> <p>(Uwaga: jeden koniec pojedynczego rzędu musi zostać przedłużony)</p> |

|                                                                                                |                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Montaż w pozycji pionowej:<br/>Standardowa krótka długość kabla</p>                         |  <p>(Okablowanie liniowe)</p> <p>(Uwaga: jeden koniec pojedynczego rzędu musi zostać przedłużony)</p> |
| <p>Montaż w pozycji poziomej:<br/>Standardowa długość kabla<br/>lub długość niestandardowa</p> |                                                                                                       |

## UZIEMIENIE

### Uziemienie paneli za pomocą przewodu

Śruby uziemiające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej i powinny być zamocowane w określonych otworach uziemiających. Śruba M3.5 ze stali nierdzewnej przechodzi przez podkładkę sprężystą, podkładkę płaską, podkładkę talerzową (przewód miedziany o średnicy 2,1 mm) i podkładkę ząbkowaną, a następnie przez otwór uziemiający, podkładkę płaską i podkładkę sprężystą do ramy. Na koniec należy nakręcić nakrętkę M3.5.

**Uwaga:** górna graniczna temperatura przewodnika wynosi 85 °C.

Instalacja-patrz rysunek 6.

### Uziemienie paneli za pomocą specjalnych zacisków

Wszystkie ramy modułów oraz konstrukcje montażowe należy uziemić zgodnie z krajowymi przepisami dotyczącymi energii elektrycznej. Użyj zalecanego osprzętu do podłączenia przewodów uziemiających i przymocowania do ram modułów.

Podczas korzystania z metalowych konstrukcji wsporczych upewnij się, że elementy systemu wsporcze są galwanizowane w celu utrzymania dobrej przewodności elektrycznej.

Użyj odpowiednich przewodów uziemiających do połączenia ramy modułu ze strukturą montażową. To pozwoli osiągnąć właściwe efekty uziemienia.

Przewód uziemiający musi być podłączony do gruntu za pomocą odpowiedniej elektrody uziemiającej.

Zaleca się stosowanie specjalnych zacisków do podłączenia przewodów uziemiających. Jeśli jest on mechanicznie podłączony do uziemionego modułu bez śrub i nakrętek, konstrukcja montażowa powinna zostać również uziemiona.

Najpierw odizoluj kabel uziemiający na odpowiednią długość bez uszkodzenia metalowego rdzenia.

Następnie włóż odizolowany kabel do zacisku i dokręć śrubę. Podłącz zacisk do aluminiowej ramy jak pokazano na ryc. 7, rama ze śrubami ze stali nierdzewnej i elementami łączącymi. Zalecany moment dokręcenia śrub M3 wynosi  $2,3 \text{ N} \cdot \text{m}$ .

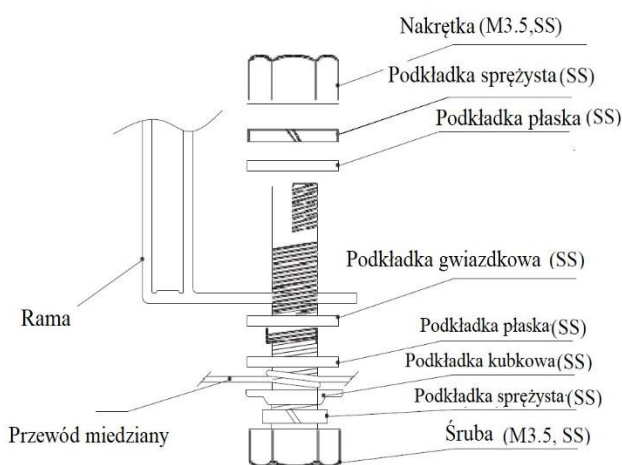


Figure 6

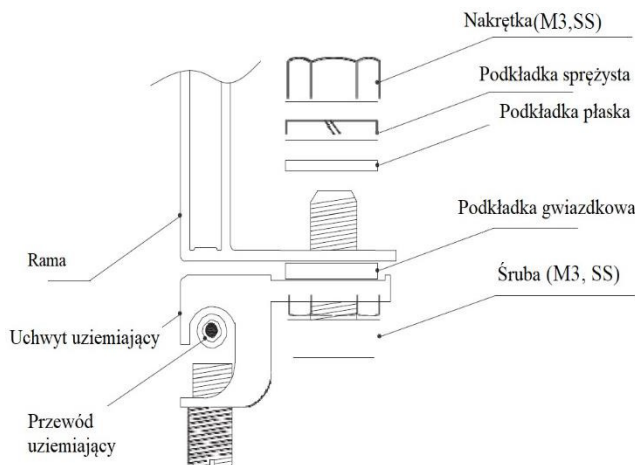


Figure 7

## DIODY BYPASS I DIODY BLOKUJĄCE

W systemie z dwoma lub więcej modułami połączonymi szeregowo, jeśli część modułu jest zacieniona, podczas gdy druga część jest wystawiona na słońce, przez ogniwa, które zostały częściowo lub całkowicie zacienione popłynie wysoki prąd zwrotny. Spowoduje to przegrzanie ogniwa co może uszkodzić moduł. Korzystanie z diod bypass może ochronić moduły przed tego rodzaju ryzykiem. W puszkach przyłączeniowych znajdują się diody bypass, które mogą zmniejszyć skutki częściowego zacienienia panelu. Nie wolno samodzielnie demontować puszek przyłączeniowej w celu wymiany uszkodzonych diod. Tego typu napraw powinny dokonywać przeszkolone osoby.

| Element      | Producent / znak towarowy                                     | Typ     | Dane techniczne                    |
|--------------|---------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------|
| Dioda bypass | Zhengjia Jiaming Tianheyuan Photovoltaics Technology Co., Ltd | THY2550 | Tj max=200° C<br>Rated current=25A |
| Dioda bypass | Zhengjia Jiaming Tianheyuan Photovoltaics Technology Co., Ltd | 20SQ045 | Tj max=200° C<br>Rated current=20A |
| Dioda bypass | Yangzhou Hongyang Technology Development Co., Ltd             | 20PV045 | Tj max=200° C<br>Rated current=25A |

W systemie z bateriami, jeśli inwerter nie ma funkcji zabezpieczenia przed prądem wstecznym, diody blokujące zainstalowane między baterią a modułem mogą zapobiec uszkodzeniu modułu przez prąd wsteczny.

## KONSERWACJA MODUŁÓW

Przy standardowej eksploatacji moduły nie wymagają naprawy. Aby zapewnić najlepszą wydajność modułów postępuj zgodnie z poniższymi metodami konserwacji:

W wielu przypadkach woda deszczowa może utrzymywać szkło modułu w czystości. W razie potrzeby wyczyść szklane powierzchnie wilgotną miękką gąbką lub ściereczką. Do usuwania uporczywych zabrudzeń użyj łagodnego, nieścierającego środka czyszczącego,

Nie próbuj czyścić modułu posiadającego potłuczone szkło lub perforowaną warstwę spodnią. Może to spowodować poważne porażenie prądem elektrycznym. Regularnie co 6 miesięcy sprawdzaj uziemienie, połączenia mechaniczne i elektryczne.

Upewnij się, że wszystkie złącza modułu są podłączone, czyste, bez uszkodzeń lub korozji.

Podczas demontażu złącz upewnij się, że wszystkie elementy działają dobrze; w przeciwnym razie złącza należy wymienić. Uszkodzenie złącza może spowodować jego grzanie lub możliwość porażenia prądem. Moment dokręcenia nakrętki złącza powinien wynosić  $1,5 \text{ N} \cdot \text{m}$  -  $3 \text{ N} \cdot \text{m}$ .

Aby podczas naprawy uniknąć porażenia prądem elektrycznym użyj nieprzezroczystego materiału do całkowitego zakrycia modułów. Pod wpływem promieni słonecznych moduły wytwarzają wysokie napięcie elektryczne dlatego wszelkie prace naprawcze muszą być wykonane przez wykwalifikowane osoby.



**Ostrzeżenie:** Wyłącz system PV przed jakąkolwiek naprawą elektryczną.  
Niewłaściwa konserwacja może spowodować porażenie prądem lub pożar.