



INSTRUKCJA

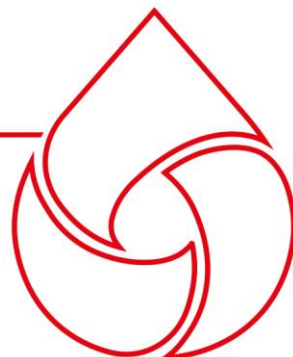
MONTAŻ I EKSPLOATACJA
MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH



AVIA SOLAR

Spis treści

1. Podstawowe informacje	3
1.1 Wprowadzenie	3
1.2 Uwagi	6
1.3 Identyfikacja produktu	8
2. Projekt systemu	9
2.1 Warunki środowiskowe	9
2.2 Wybór lokalizacji	9
2.3 Wybór kąta nachylenia instalacji	10
2.4 Wybór systemu montażowego	11
2.5 Wybór inwertera fotowoltaicznego	11
2.6 Rozmieszczenie modułów i optymalizacja rozmieszczenia	12
3. Instalacja	13
3.1 Bezpieczeństwo instalacji	13
3.2 Rozpakowanie modułów	14
3.3 Wprowadzenie do metody montażu	16
3.4 Montaż obejmami (moduły z ramą)	16
3.5 Instalacja śrub	22
3.6 Montaż modułu do trackera solarne z jednoosiowym systemem śledzenia (moduł z ramą)	23
4. Połączenia elektryczne	24
4.1 Ostrzeżenia dotyczące połączeń elektrycznych	24
4.2 Okablowanie i połączenia	26
4.3 Struktura instalacji fotowoltaicznej	28
5. Utrzymanie	29
6. Oświadczenie o ochronie prawnej	30



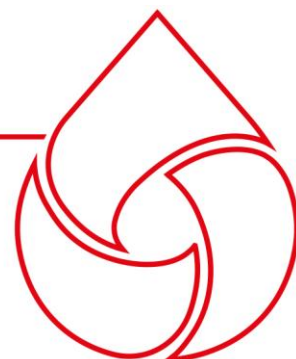
1. Podstawowe informacje

1.1 Wprowadzenie

Dziękujemy za wybór modułów fotowoltaicznych firmy AVIA Solar (UNIMOT Energia i Gaz Sp. z o.o.). Niniejsza instrukcja zawiera informacje dotyczące instalacji oraz bezpiecznej eksploatacji następujących grup modułów fotowoltaicznych AVIA Solar (zwanych dalej „Modułem”)*:

Moduły monofacjalne, technologia N-type

- AVIA SOLAR 78-18X(N)-xxx, xxx=610-700,
- AVIA SOLAR 72-18X(N)-xxx, xxx=555-690,
- AVIA SOLAR 66-18X(N)-xxx, xxx=510-635,
- AVIA SOLAR 60-18X(N)-xxx, xxx=465-575,
- AVIA SOLAR 54-18X(N)-xxx, xxx=415-520,
- AVIA SOLAR 48-18X(N)-xxx, xxx=370-465,
- AVIA SOLAR 40-18X(N)-xxx, xxx=310-380,
- AVIA SOLAR 36-18X(N)-xxx, xxx=280-345,
- AVIA SOLAR 32-18X(N)-xxx, xxx=245-305,
- AVIA SOLAR 30-18X(N)-xxx, xxx=235-285,
- AVIA SOLAR 26-18X(N)-xxx, xxx=235-240,
- AVIA SOLAR 20-18X(N)-xxx, xxx=155-205,
- AVIA SOLAR 16-18X(N)-xxx, xxx=125-155,
- AVIA SOLAR 14-18X(N)-xxx, xxx=125-130
- AVIA SOLAR 66-210(N)-xxx, xxx=680-715,
- AVIA SOLAR 60-210(N)-xxx, xxx=620-660,
- AVIA SOLAR 48-210(N)-xxx, xxx=495-530,
- AVIA SOLAR 32-210(N)-xxx, xxx=330-355,

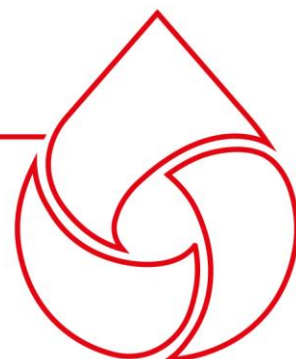


Moduły monofacjalne, technologia PERC

- AVIA SOLAR 78-18X-xxx, xxx=570-610,
- AVIA SOLAR 72-18X-xxx, xxx=530-560,
- AVIA SOLAR 66-18X-xxx, xxx=485-515,
- AVIA SOLAR 60-18X-xxx, xxx=440-465,
- AVIA SOLAR 54-18X-xxx, xxx=395-420,
- AVIA SOLAR 36-18X-xxx, xxx=265-280,
- AVIA SOLAR 32-18X-xxx, xxx=235-250,
- AVIA SOLAR 30-18X-xxx, xxx=220-230,
- AVIA SOLAR 20-18X-xxx, xxx=150-155,
- AVIA SOLAR 16-18X-xxx, xxx=120-125,
- AVIA SOLAR 66-210-xxx, xxx=640-670,
- AVIA SOLAR 60-210-xxx, xxx=585-605,
- AVIA SOLAR 32-210-xxx, xxx=315-320

Moduły bifacjalne, technologia N-type

- AVIA SOLAR 78-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 78-18X(ND)-F-xxx, xxx=610-695,
- AVIA SOLAR 72-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 72-18X(ND)-F-xxx, xxx=550-685,
- AVIA SOLAR 66-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 66-18X(ND)-F-xxx, xxx=505-630,
- AVIA SOLAR 60-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 60-18X(ND)-F-xxx, xxx=460-570,
- AVIA SOLAR 54-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 54-18X(ND)-F-xxx, xxx=415-510,
- AVIA SOLAR 48-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 48-18X(ND)-F-xxx, xxx=370-460,
- AVIA SOLAR 40-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 40-18X(ND)-F-xxx, xxx=310-380,
- AVIA SOLAR 36-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 36-18X(ND)-F-xxx, xxx=275-345,
- AVIA SOLAR 32-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 32-18X(ND)-F-xxx, xxx=245-305,
- AVIA SOLAR 30-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 30-18X(ND)-F-xxx, xxx=235-285,
- AVIA SOLAR 20-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 20-18X(ND)-F-xxx, xxx=155-205,
- AVIA SOLAR 16-18X(ND)-xxx, AVIA SOLAR 16-18X(ND)-F-xxx, xxx=125-155,



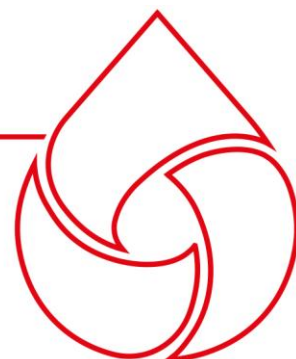
- AVIA SOLAR 66-210(ND)-xxx, AVIA SOLAR 66-210(ND)-F-xxx, xxx=680-715,
- AVIA SOLAR 60-210(ND)-xxx, AVIA SOLAR 60-210(ND)-F-xxx, xxx=620-660,
- AVIA SOLAR 48-210(ND)-xxx, AVIA SOLAR 48-210(ND)-F-xxx, xxx=495-530,
- AVIA SOLAR 32-210(ND)-xxx, AVIA SOLAR 32-210(ND)-F-xxx, xxx=330-355,

Moduły bifacjalne, technologia PERC

- AVIA SOLAR 78-18X(PD)-xxx, AVIA SOLAR 78-18X(PD)-F-xxx, xxx=570-610,
- AVIA SOLAR 72-18X(PD)-xxx, AVIA SOLAR 72-18X(PD)-F-xxx, xxx=530-560,
- AVIA SOLAR 66-18X(PD)-xxx, AVIA SOLAR 66-18X(PD)-F-xxx, xxx=485-515,
- AVIA SOLAR 60-18X(PD)-xxx, AVIA SOLAR 60-18X(PD)-F-xxx, xxx=440-465,
- AVIA SOLAR 54-18X(PD)-xxx, AVIA SOLAR 54-18X(PD)-F-xxx, xxx=395-420,
- AVIA SOLAR 48-18X(PD)-xxx, AVIA SOLAR 48-18X(PD)-F-xxx, xxx=355-375,
- AVIA SOLAR 40-18X(PD)-xxx, AVIA SOLAR 40-18X(PD)-F-xxx, xxx=295-310,
- AVIA SOLAR 36-18X(PD)-xxx, AVIA SOLAR 36-18X(PD)-F-xxx, xxx=265-280,
- AVIA SOLAR 32-18X(PD)-xxx, AVIA SOLAR 32-18X(PD)-F-xxx, xxx=235-250,
- AVIA SOLAR 66-210(PD)-F-xxx, xxx=645-670,
- AVIA SOLAR 60-210(PD)-F-xxx, xxx=590-605,
- AVIA SOLAR 32-210(PD)-F-xxx, xxx=310-320,

***(gdzie xxx oznacza moc modułu wyrażoną w [Wp] ze skokiem co 5 [Wp])**

Wszystkie instrukcje powinny zostać dokładnie przeczytane przed przystąpieniem do instalacji. W przypadku jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z naszym działem sprzedaży, celem uzyskania dodatkowych informacji. Niezastosowanie się do niniejszych instrukcji bezpieczeństwa może spowodować obrażenia ciała lub uszkodzenie mienia. Instalator powinien posiadać znajomość wymagań mechanicznych oraz elektrycznych dotyczących systemu fotowoltaicznego. Osoby montujące moduły powinny ściśle przestrzegać środków ostrożności wymienionych w niniejszej instrukcji, oraz przepisów lokalnych regulacji prawnych podczas instalacji modułów. Zgodnie z normą IEC 61730, moduł fotowoltaiczny został zaklasyfikowany jako klasa II pod względem bezpieczeństwa, natomiast klasa ochrony przeciwpożarowej modułu fotowoltaicznego to klasa C w przypadku modułów monofacjalnych, klasa A – w przypadku modułów bifacjalnych (patrz UL 790).



UWAGA

Firma AVIA Solar zastrzega sobie prawo do modyfikacji niniejszej instrukcji obsługi bez wcześniejszego powiadomienia. Niniejszy dokument nie stanowi gwarancji ani nie ma wpływu a warunki gwarancji. Brak przestrzegania określonych w niniejszej instrukcji obsługi wymagań w trakcie obsługi produktów (w tym m.in. pakowania/rozpakowywania, załadunku/rozładunku, transportu, przechowywania, instalacji, użytkowania, obsługi lub konserwacji) skutkuje unieważnieniem ograniczonej gwarancji produktu.

Firma AVIA Solar nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody, w tym, między innymi, za uszkodzenia produktu, obrażenia ciała lub straty majątkowe, które mogą wynikać z nieprawidłowego działania lub błędów klientów podczas obsługi produktów, a także z nieprzestrzegania instrukcji zawartych w niniejszym dokumencie obsługi.

1.2 Uwagi

Do instalacji systemów fotowoltaicznych niezbędne są specjalistyczne umiejętności oraz wiedza. Powinna być ona przeprowadzana przez wykwalifikowany personel instalacyjny posiadający odpowiednie uprawnienia.

Pod wpływem światła słonecznego lub innych źródeł światła w modułach generowany jest prąd stały (DC). Dotknięcie części elektrycznej modułów w czasie działania modułów, może prowadzić do porażenia prądem elektrycznym.

Moduły można instalować w środowisku zewnętrznym, takim jak teren otwarty, dachy itp. Jeśli moduły są instalowane na dachu, powinien on posiadać określone parametry ochrony przeciwpożarowej. Nie należy używać modułu do zastępowania całego lub częściowego dachu/ścian budynków mieszkalnych. Projektant systemu lub instalator odpowiada za odpowiednią konstrukcję nośną. Gdy moduł jest instalowany na wspornikach równoległych do dachu lub ściany, minimalny odstęp między ramą modułu a dachem lub ścianą wynosi 10 cm. Wymagana jest cyrkulacja powietrza, aby zapobiec uszkodzeniu przewodów.

OSTRZEŻENIE

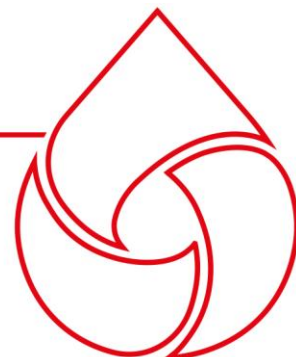
1.2.1 Nie należy rozłączać żadnego z konektorów modułów podczas pracy.

1.2.2 Zabroniona jest ingerencja w konstrukcję wewnętrzną modułów, nie należy przemieszczać tabliczki znamionowej ani żadnych elementów przyklejonych do modułów.

1.2.3 Zabronione jest umieszczanie modułów w pobliżu źródeł gazu lub innych substancji łatwopalnych.

1.2.4 Nie należy korzystać z celowo skupionego światła słonecznego na module, oraz wystawiać tylnej części modułu na długotrwałe działanie światła słonecznego.

1.2.5 Unikać upuszczania lub przykrywania modułów. Zabronione jest stawanie, siadanie, chodzenie, skakanie po modułach, ponieważ istnieje ryzyko ich uszkodzenia oraz zagraża to bezpieczeństwu.





1.2.6 Unikać przesuwania modułów, ciągnięcia za kable lub skrzynkę przyłączeniową.

1.2.7 Należy trzymać dzieci z dala od modułów podczas transportu i instalacji.

1.2.8 Unikać noszenia metalowych pierścionków, bransoletek, kolczyków, kolczyków do nosa, kolczyków do warg lub jakichkolwiek metalowych akcesoriów podczas transportu i instalacji modułów. Nie wolno dotykać części elektrycznej modułów rękami bez ochrony izolacyjnej. Do łączenia części elektrycznych modułów używać narzędzi izolowanych, które spełniają wymagania elektryczne.

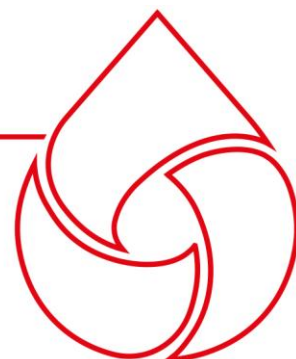


1.2.9 Podczas transportu modułów, należy unikać jakichkolwiek uderzeń oraz intensywnych wibracji, gdyż mogą one prowadzić do pęknięć ogniw słonecznych w modułach. Po dotarciu modułów na miejsce docelowe, przed przystąpieniem do instalacji, moduł powinien zostać umieszczony na płaskim podłożu z zabezpieczeniem, które zapewni ochronę przed wilgocią, wiatrem, deszczem i śniegiem.

1.2.10 Unikać uszkodzenia powierzchni szkła, które chroni moduły. Unikać uszkodzenia uszczelki na krawędziach modułów. Brak ochrony uszczelki może powodować zniszczenia modułów. Uszkodzone moduły niosą ryzyko porażenia prądem lub pożaru. Uszkodzonego modułu nie można naprawiać. Jeśli wystąpi jakiegokolwiek uszkodzenie modułów, należy go niezwłocznie wymienić.

1.2.11 W celu zminimalizowania ryzyka porażenia prądem lub zapłonu, można użyć nieprzezroczystego materiału do zastąpienia przedniej powierzchni modułów podczas instalacji.

1.2.12 Monterzy powinni zadbać o solidne połączenia między stelażem a modułem PV, bez luźnych połączeń.



1.2.13 Rama i podpora wszystkich modułów powinny być poprawnie uziemione zgodnie z lokalnymi przepisami. Moduły bez ramy nie posiadają prądów upływu między ogniwami słonecznymi, a izolacyjnym materiałem. Dlatego moduły bez ramy można instalować bez uziemienia.

1.2.14 Nie należy czyścić modułów za pomocą żrących substancji chemicznych.

1.2.15 Montaż na dachu może wpłynąć na odporność ogniową budynku. Zgodnie z normą IEC61730, poziom odporności ogniowej modułów, które są instalowane na dachu, to Klasa C – w przypadku modułów monofacjalnych, klasa A – w przypadku modułów bifacjalnych (patrz UL 790). W przypadku montażu na dachu, ocena poziomu kontroli przeciwpożarowej systemu modułów powinna uwzględniać warunki dachu i modułów. Tylko poprawny montaż zgodny z instrukcją instalacji gwarantuje skuteczną odporność ogniową systemu modułów.

1.2.16 Nie należy stosować wody do gaszenia pożarów w przypadku, gdy moduł jest podłączony do jakiegokolwiek sieci zasilania.

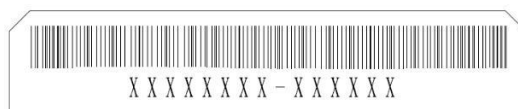
1.2.17 Pokrywa skrzynki przyłączeniowej powinna być zawsze zamknięta.

1.2.18 Podczas przechowywania, transportu, instalacji i konserwacji komponentów surowo zabrania się kontaktu z jakąkolwiek formą zanieczyszczeń oleistych, ropopochodnych lub żrącej substancji chemicznej.

1.3 Identyfikacja produktu

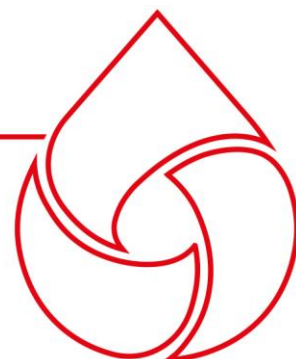
1.3.1 Każdy moduł posiada z tyłu etykietę, zawierającą zazwyczaj następujące informacje: Typ produktu, waga, rozmiar, maksymalny prąd wsteczny, maksymalne napięcie systemu, moc znamionową mierzoną w standardowych warunkach testowych, prąd znamionowy, napięcie znamionowe, napięcie obwodu otwartego, prąd zwarciov.

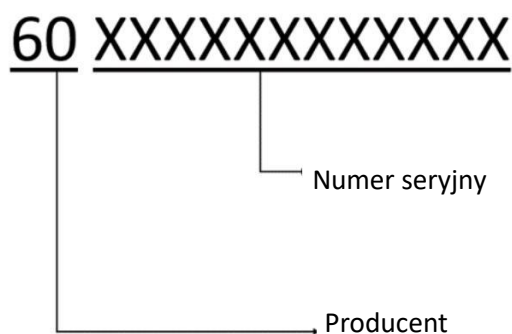
1.3.2 Kod kreskowy (numer seryjny): każdy moduł jest zarejestrowany z unikalnym numerem seryjnym. Jest zamocowany na stałe w module. Kod kreskowy można zobaczyć na przedniej stronie modułu pod szkłem, na ramie modułu oraz na tylnej stronie obok etykiety z parametrami.



Rysunek 1.1 Kod kreskowy

1.3.2.1 Kody kreskowe konwencjonalnych modułów składają się z 14 znaków oraz podkreślenia z unikalnymi numerami modułów, których definicja jest następująca: pierwsze znaki informują o kodzie fabryki. Kolejne 12 znaków to numery seryjne. Numer seryjny produkcji modułów. Numer 2 modułu w ramach jednego zamówienia nie może przekroczyć 999 999 999 99 sztuk. Na podstawie numeru seryjnego AVIA Solar może dokładnie zidentyfikować każdy z wyprodukowanych modułów pod kątem daty produkcji, parametrów, zdjęcia z testów elektroluminescencyjnych itp.





Rysunek 1.2 Schemat budowy kodu kreskowego

2. Projekt systemu

2.1 Warunki środowiskowe

2.1.1 Wilgotność względna: < 85%.

2.1.2 Zakres temperatur pracy modułu to od - 40°C do + 85°C. **UWAGA:** Przy obliczaniu obciążenia mechanicznego elementów (w tym naporu wiatru i śniegu) należy wziąć pod uwagę sposób montażu oraz miejsce montażu. Obliczenie obciążenia mechanicznego musi być przeprowadzone przez profesjonalny personel zgodnie z wymaganiami projektowymi systemu.

2.2 Wybór lokalizacji.

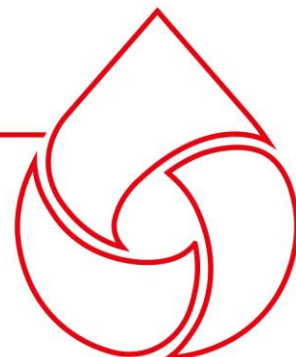
2.2.1 Maksymalna wysokość terenu na którym jest montowany moduł fotowoltaiczny AVIA Solar wynosi 2000 m n.p.m.

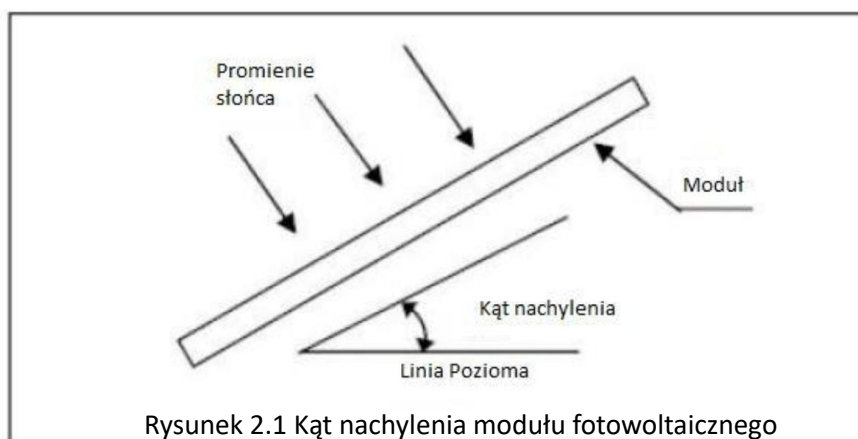
2.2.2 W standardowych warunkach testowych (natężenie światła 1000 W/m², masa powietrza AM 1.5, temperatura otoczenia 25°C), błąd testu parametrów wydajności elektrycznej modułów, takich jak I_{sc}, Voc i P_{max}, wynosi 0~+3 lub 0~+5% dla P_{max} oraz ± 5% dla Voc i I_{sc}.

2.2.3 Na półkuli północnej zaleca się, aby moduły były zwrócone na południe. Na półkuli południowej zaleca się, aby moduły były zwrócone na północ.

2.2.4 Kąt nachylenia modułu fotowoltaicznego to kąt pomiędzy powierzchnią modułu, a poziomą powierzchnią gruntu (jak pokazano na Rysunku 2.1). Moduł fotowoltaiczny generuje maksymalną moc wyjściową, gdy jest skierowany bezpośrednio w stronę słońca. Zaleca się, aby kąt nachylenia modułu był większy niż 10 stopni. W celu uzyskania szczegółowych informacji o optymalnym kącie nachylenia do instalacji, należy skonsultować się z działem technicznym lub wiarygodnymi lokalnymi firmami zajmującymi się instalacją systemów fotowoltaicznych.

W celu uzyskania szczegółowych informacji o optymalnym kącie nachylenia do instalacji, należy skonsultować się z działem technicznym lub wiarygodnymi lokalnymi firmami zajmującymi się instalacją systemów fotowoltaicznych.





2.2.5 Moduły powinny być instalowane w miejscu, które jest cały czas nasłonecznione, bez możliwości powstawania cienia.

2.2.6 Wszystkie moduły spełniają wymogi testu opcjonalnego na wytrzymałość wobec mgły solnej, dlatego też moduły można instalować w podany sposób (tab.2.1).

Tab.2.1 Warunki instalacji modułów fotowoltaicznych w środowisku zasolonym

Lp.	Odległość od morza	Instalacja	Konserwacja
1	Dystans $\geq 500\text{m}$	Standardowa	Standardowa
2	$50\text{m} < \text{Dystans} < 500\text{m}$	Ochrona przed korozją	Ogólna i dodatkowa
3	Dystans $\leq 50\text{m}$	Niezalecane	

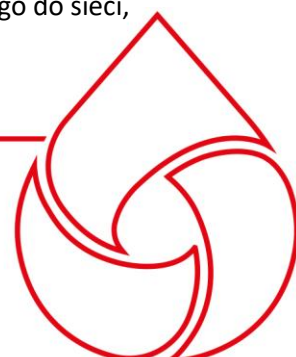
2.2.7 Jeżeli w systemie fotowoltaicznym wykorzystywany jest magazyn energii, należy go poprawnie zainstalować. W ten sposób można zapewnić bezpieczeństwo systemu fotowoltaicznego. Instalacja magazynu energii powinna odbywać się zgodnie z instrukcjami producenta magazynu.

2.2.8 Zaleca się aby wysokość modułu była 0.3-1m względem gruntu.

2.3 Wybór kąta nachylenia instalacji

2.3.1 Moduły fotowoltaiczne połączone szeregowo powinny być instalowane w tym samym ułożeniu i pod tym samym kątem.

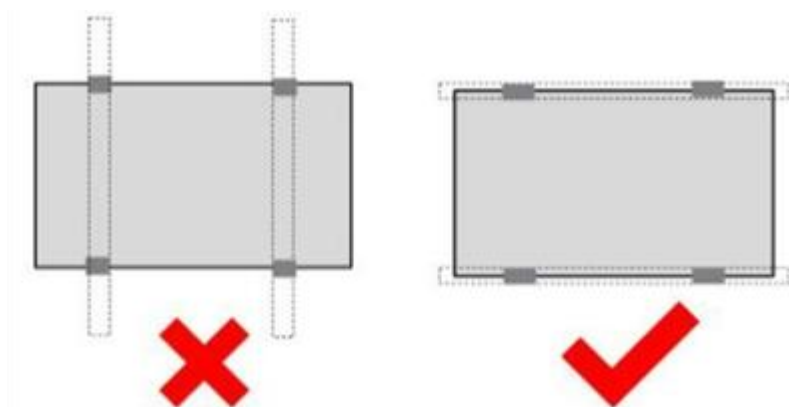
2.3.2 Jeśli są podłączone do niezależnego systemu fotowoltaicznego, kąt nachylenia modułu powinien być dostosowany do pór roku i warunków oświetleniowych, aby osiągnąć maksymalną wydajność energetyczną. W przypadku najniższego natężenia oświetlenia, jeśli moc generowana przez moduł o określonym kącie może zaspokoić minimalną generację energii, uważa się, że moduły o tym konkretnym kącie mogą zapewnić generację energii przez cały rok. Dla systemu podłączonego do sieci, kąt nachylenia modułów zależy od maksymalnej generacji energii przez cały rok.



2.4 Wybór systemu montażowego

Projektant systemu lub instalator jest odpowiedzialny za obliczenie obciążenia systemu, aby upewnić się, że wszystkie moduły mogą wytrzymać oszacowane obciążenie. Producent konstrukcji wsporczej modułów powinien dostarczyć konstrukcję o odpowiedniej jakości. Konstrukcja wsporcza, która jest używana w systemie fotowoltaicznym, powinna posiadać certyfikację trzeciej instytucji testującej dotyczącą zdolności do analizy mechanicznej.

2.4.1 Instalacja modułów bifacjalnych bez zaciniania tylnej części modułu. Podczas projektowania struktury konstrukcji wsporczej modułów, komponenty wsporników nie mogą przecinać obszaru komórek modułu. Komponenty te można umieścić na krawędzi modułu. Jednocześnie inwerter powinien być zainstalowany po boku modułu, a nie z tyłu. Jeśli inwerter jest zamontowany z tyłu modułu, może to zmniejszyć odbitą światłość i obniżyć generację energii na tylnej stronie modułu.



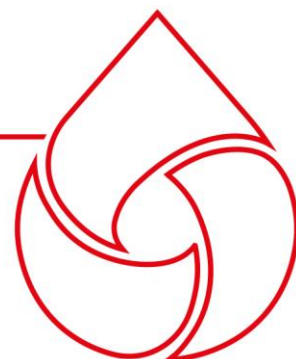
Rysunek 2.2 Wspornik komponentu nie zakrywa modułu

2.5 Wybór inwertera fotowoltaicznego

Podczas wybierania inwertera fotowoltaicznego należy wziąć pod uwagę moc, napięcie zwarcia oraz prąd zwarcia zestawu modułów fotowoltaicznych. Minimalne napięcie grupy modułów powinno być wyższe niż napięcie progowe inwertera, aby zapewnić prawidłową pracę inwertera.

2.5.1 Obliczanie liczby modułów w grupie szeregowanej.

Należy używać odpowiedniego sprzętu, złącz, przewodów i stelaży, które pasują do systemu zasilania słonecznego. Trzeba upewnić się, że rodzaj modułów jest taki sam w jednym systemie fotowoltaicznym. Przy ustalaniu napięcia znamionowego, obciążalności przewodu, bezpiecznika, parametrów kontrolera i mocy wyjściowej modułu, oraz innych ważnych elementów systemu, należy kierować się prądem zwarcia (I_{sc}) oraz napięciem obwodu otwartego (V_{oc}), które znajdują się na etykiecie modułów, aby wyznaczyć odpowiednie parametry.



W normalnych warunkach atmosferycznych, prąd i napięcie generowane przez moduł mogą różnić się od parametrów podanych na tabliczce znamionowej. Lista parametrów w tabeli jest mierzona w standardowych warunkach testowych (STC). W różnych warunkach klimatycznych na zewnątrz, ze względu na różny współczynnik generacji energii, rzeczywiste parametry, takie jak napięcie znamionowe, wydajność prądowa, zabezpieczenie, wydajność i moc wyjściowa modułu, są różne w zależności od obszaru, w którym moduły pracują. Aby uzyskać rzeczywiste parametry elektryczne modułu, zwykle projektanci lub instalatorzy systemów fotowoltaicznych mogą pomnożyć prąd zwarcia (I_{sc}) i napięcie otwarcia (V_{oc}) podane na etykiecie modułu przez 1,25 (wartość zapasowa). Jeśli moduły bifacjalne są instalowane w otoczeniu o dużej refleksyjności, wartość zapasowa może być odpowiednio zwiększona.

Upewnić się, że napięcie systemu każdej grupy modułów jest niższe niż maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego, napięcie znamionowe inwertera i kontrolera. Prąd systemu każdej grupy modułów powinien być mniejszy niż maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego, prąd znamionowy inwertera i kontrolera.

Połączenie modułów: W zależności od wymogów systemu odnośnie napięcia i prądu wyjściowego, moduły są łączone szeregowo lub równolegle. Maksymalna liczba komponentów w układzie szeregowym (N) jest zalecana do obliczenia za pomocą poniższego wzoru (2.1). Liczba modułów w układzie równoległym ma związek z parametrami sprzętu elektrycznego (np. inwertera i kontrolera) w standardowych warunkach testowych.

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

gdzie:

N - Liczba modułów w układzie szeregowym.

V_{max} - Maksymalne napięcie systemu.

V_{oc} - Napięcie obwodu otwartego każdego modułu (zobaczyć etykietę produktu lub kartę katalogową).

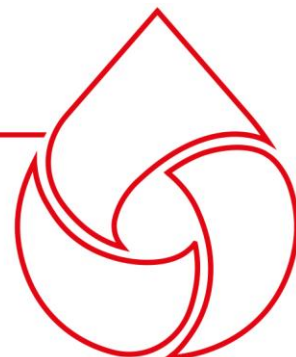
T_c(voc) - Współczynnik temperaturowy napięcia obwodu otwartego dla modułu (zobaczyć kartę katalogową).

T_{min} - Najniższa temperatura otoczenia.

2.6 Rozmieszczenie modułów i optymalizacja rozmieszczenia

Zazwyczaj, dla standardowego zestawu modułów istnieją dwie metody połączenia. Pierwsza metoda polega na połączeniu modułu górnego i dolnego w układzie szeregowym.

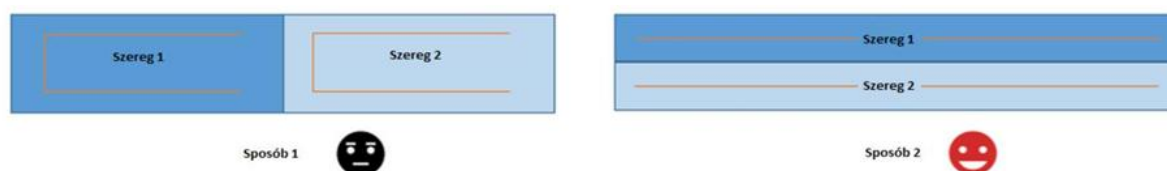
Druga metoda polega na oddzieleniu modułów górnych i dolnych. Wszystkie moduły górne łączą się szeregowo oraz wszystkie moduły dolne łączą się szeregowo oddzielnie. Istnieje znaczna różnica wysokości między modułami górnymi i dolnymi. Ta znaczna różnica wysokości prowadzi do różnicy w oświetleniu między modułami górnymi i dolnymi. Różnica w oświetleniu prowadzi do różnych prądów roboczych modułów.



Wybierając pierwszą metodę dolny moduł, który ma niższy prąd roboczy, zmniejszy prąd roboczy modułu górnego. Zmniejszenie prądu roboczego modułów górnych zmniejszy całkowitą generację energii systemu fotowoltaicznego.

Wybierając drugą metodę, moduły górne i dolne będą miały różny prąd roboczy. Może to zmniejszyć straty mocy spowodowane niezgodnością prądu roboczego, poprawiając korzyści z modułów i zwiększając całkowitą generację energii systemu fotowoltaicznego. Oświetlenie rośnie wraz ze wzrostem wysokości w tym samym otoczeniu zewnętrznym, dlatego moduły górne mają wyższe oświetlenie niż moduły dolne.

Aby zminimalizować niezgodność prądów, zalecamy drugą metodę połączenia modułów. Jednocześnie zaleca się połączyć zestawy modułów górnych/dolnych z różnymi punktami śledzenia maksymalnej mocy (MPPT) w inwerterze indywidualnie. To jest najlepsza metoda połączenia tablicy modułów dla systemu fotowoltaicznego.



Rysunek 2.3 Optymalizacja połączeń grup modułów

3. Instalacja

3.1 Bezpieczeństwo instalacji

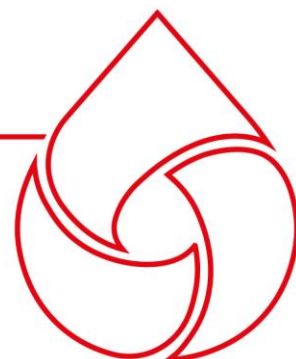
3.1.1 Należy nosić ochronne nakrycie głowy, izolujące rękawice i gumowe buty podczas montażu modułów.

3.1.2 Podczas instalacji należy unikać stawania na modułach, co może prowadzić do uszkodzenia modułów lub zagrożenia bezpieczeństwa. Unikać niepotrzebnego dotykania modułów. Powierzchnia i ramka modułów mogą być bardzo gorące, co może prowadzić do poparzenia lub porażenia prądem.

3.1.3 Nie otwierać opakowania zewnętrznego modułów, chyba że mają być one natychmiast zainstalowane. Unikać instalacji w deszczową, śnieżną lub wietrzną pogodę.

3.1.4 Aby zminimalizować ryzyko porażenia prądem, należy odłączyć instalację, jeśli złącza w puszcze przyłączeniowej są mokre.

3.1.5 Podczas instalacji nie należy rzucać narzędziami instalacyjnymi.



3.1.6 Należy upewnić się, że puszki przyłączeniowe są poprawnie połączone. Konieczne jest sprawdzenie stanu przewodów, aby upewnić się, że wszystkie połączenia są mocne i nieuszkodzone. Należy podjąć odpowiednie środki, aby uniknąć zarysowania przewodów lub nacisku, który mógłby uszkodzić moduł.

3.1.7 Podczas instalacji lub następczynienia zaleca się unikać dotykania puszek przyłączeniowych lub złącz, niezależnie od tego, czy moduły są podłączone do systemu fotowoltaicznego czy nie.

3.1.8 Nie należy kłaść ciężkich przedmiotów na powierzchni modułu lub zniekształcania ramki modułu.

3.1.9 Nie wskazane jest umieszczanie ciężkich przedmiotów lub uderzanie w szkło powierzchniowe modułu, ponieważ może prowadzić to do uszkodzenia lub mikropęknięć ogniw słonecznych.

3.1.10 Należy unikać czyszczenia modułów ostrymi narzędziami, ponieważ może to prowadzić do zadrapań na powierzchni modułów.

3.1.11 Zabronione jest wiercenie otworów w ramie modułu bez zgody producenta.

3.1.12 Dla systemów BIPV lub aplikacji dachowych, instalować zgodnie z planem. Należy stosować się do zasad instalacji "od góry do dołu" i/lub "od lewej do prawej" w miarę możliwości.

3.2 Rozpakowanie modułów

3.2.1 Po dotarciu modułów na miejsce docelowe, należy unikać ich rozpakowywania w wilgotnej i deszczowej pogodzie.

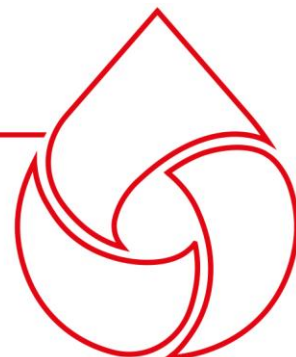
3.2.2 Po rozpakowaniu moduły powinny być ułożone poziomo. Unikać przechylania, nacisku i opierania ich o ściany.



Rysunek 3.1 Ilustracja przechowywania modułów

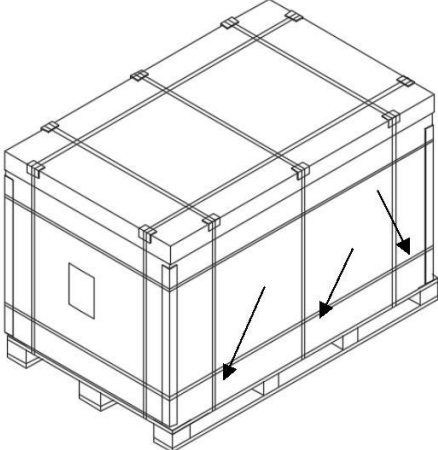
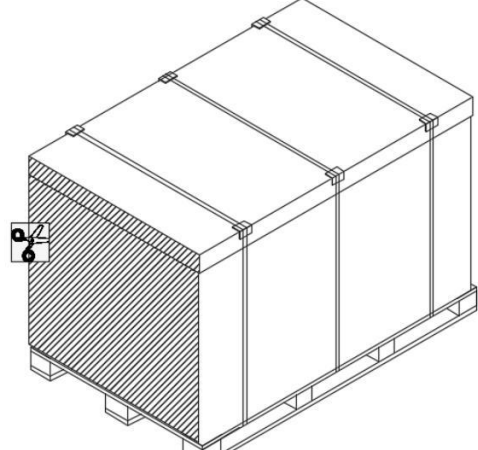
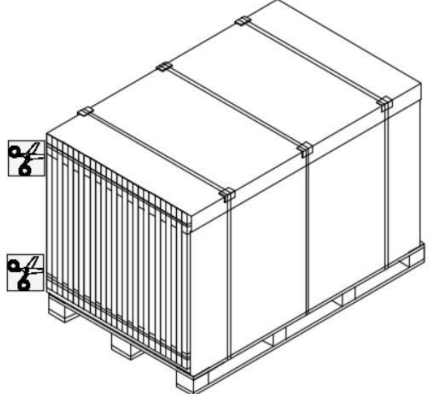
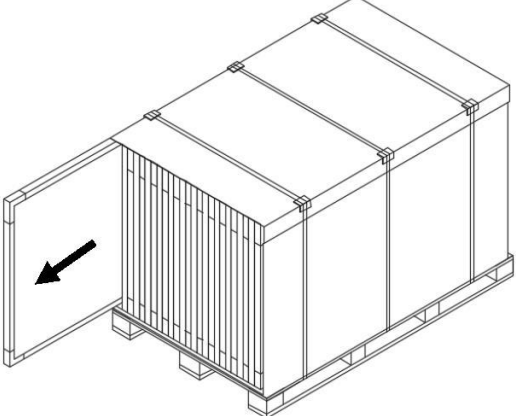
3.2.3 Moduły z dwóch partii powinny być oddzielone i ułożone starannie na stosie. Waga stosu modułów nie powinna przekraczać 20 kg. Liczba modułów na stosie powinna być mniejsza niż 24 sztuki. Jeśli waga modułu przekracza 20 kg, liczba modułów na stosie powinna być mniejsza niż 20 sztuk.

3.2.4 Proces rozpakowywania powinien być zgodny z instrukcjami na powyższym rysunku (rys.3.1). Należy unikać gwałtownych działań lub używania ostrych narzędzi do otwierania opakowań. Konieczne jest zapewnienie bezpieczeństwa osób i modułów podczas rozpakowywania.

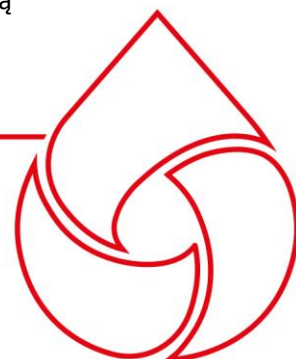


3.2.5 Po wyładunku opakowanie modułów powinno być umieszczone na suchym i płaskim gruncie, bez mokrego, błotnistego i nierównego terenu.

3.2.6 Po dotarciu na miejsce przeznaczenia, górne i dolne pudełka z modułami powinny być oddzielone i umieszczone osobno, bez układania na stosie. Jeśli moduły nie mogą być natychmiast zainstalowane, należy dbać o ochronę opakowania pudełek z modułami. Unikać uszkodzeń opakowań w wyniku klęsk żywiołowych, takich jak deszcz, śnieg, grad, tajfun itp.

	
1. Na początku usunąć tylko poziome pasy opakowania. Pozostawiając pasy zaznaczone strzałkami.	2. Usunąć jedną stronę opakowania (zaciemnioną część).
	
3. Przeciąć dwa poziome paski opakowujące w kartonie.	4. Wyciągać pojedynczo moduły z opakowania. Unikać przewracania się lub przesuwania się modułów podczas rozpakowywania.

Rysunek 3.2 Proces rozpakowywania modułów wyposażonych w ramę aluminiową



3.3 Wprowadzenie do metody montażu

Moduły można montować przy użyciu następujących metod: montaż obejmami oraz montaż śrubami.

3.3.1 Wszystkie metody montażu opisane w tej instrukcji służą tylko jako referencja. Nasza firma nie ponosi odpowiedzialności za dostarczanie odpowiednich części montażowych, projektowanie i montaż systemu komponentów. Obciążenie mechaniczne oraz bezpieczeństwo powinno być zapewnione przez profesjonalnego instalatora systemu fotowoltaicznego lub techników systemu fotowoltaicznego.

3.3.2 Przed montażem konieczne jest sprawdzenie następujących kwestii:

- a) Czy nie ma wad lub innych zanieczyszczeń związanych z wyglądem i wydajnością bezpieczeństwa puszek przyłączeniowych. Jeśli występuje jakiś problem, należy go rozwiązać.
- b) Upewnić się, czy numer seryjny modułu jest poprawny.

3.3.3 Jeśli moduły są montowane w trudnych warunkach, takich jak opady śniegu lub wiatr, konieczne są dodatkowe środki ochrony modułów.

3.3.4 Współczynnik bezpieczeństwa obciążenia mechanicznego wynosi 1,5. Obciążenie użyteczne = obciążenie projektowe * współczynnik bezpieczeństwa obciążenia mechanicznego (1,5).

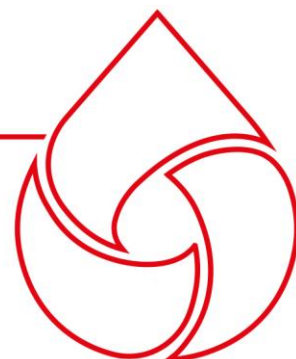
3.4 Montaż obejmami (moduły z ramą)

Zaleca się stosowanie śrub M8 do montażu modułów. Obejmy lub taśmy używane do montażu modułu powinny nachodzić na ramkę aluminiową. Szerokość nachodzenia wynosi od mm do 10 mm. Wszystkie metody montażu opisane tutaj służą tylko jako referencja. AVIA Solar nie ponosi odpowiedzialności za projektowanie części montażowych i instalację systemu fotowoltaicznego. Obciążenie mechaniczne i bezpieczeństwo systemu fotowoltaicznego musi być wykonane przez profesjonalnego instalatora systemu lub osobę z odpowiednim certyfikatem.

- Należy użyć co najmniej 4 obejm do mocowania modułów na wsporniku.
- Obejmy używane do montażu modułu nie mogą zacieniać przedniej szyby ani zniekształcać ramki modułu.
- Unikać zacienienia powierzchni modułów.
- Ramy aluminiowej modułu nie wolno w żadnym wypadku modyfikować.
- Uchwyt montażowy nie powinien być instalowany bezpośrednio pod puszką przyłączeniową.

Przy wyborze metody montażu obejmami, każdy moduł wymaga co najmniej 4 obejm. W zależności od lokalnych warunków pogodowych, takich jak wiatr i opady śniegu, może być konieczne zastosowanie dodatkowych obejm, aby zapewnić wystarczające wsparcie dla modułów.

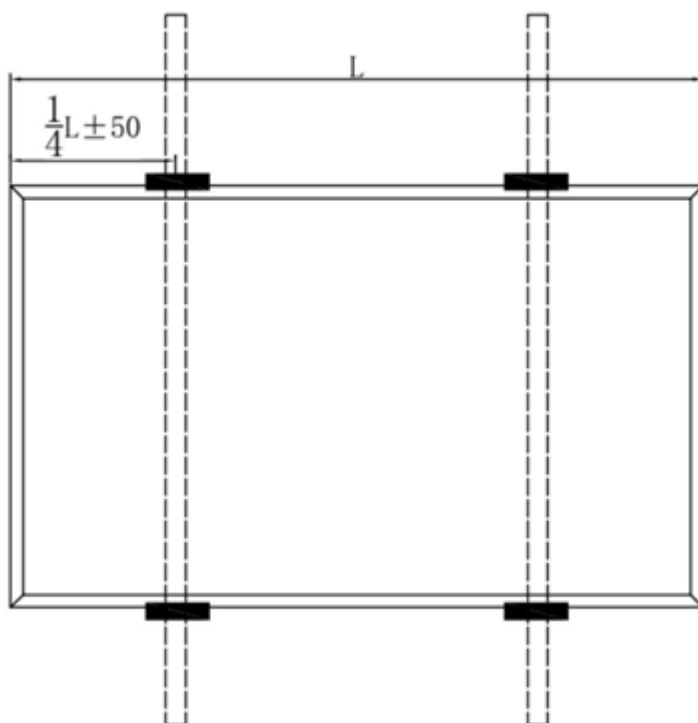
W przypadku występowania w okolicy ekstremalnych warunków pogodowych, takich jak burza i duże opady śniegu, zaleca się użycie dodatkowych obejm do instalacji. W celu uzyskania dalszych informacji należy skontaktować się z naszym wsparciem technicznym.



- W żadnym przypadku element mocujący nie powinien stykać się z szybą ani zniekształcać ramki modułu. Moment zastosowany podczas montażu elementu mocującego powinien być wystarczająco duży, aby pewnie przytwierdzić moduł. Stosowany moment powinien odnosić się do standardów projektowania mechanicznego i zależeć od używanych przez klienta śrub (skonsultować się z instalatorem lub dostawcą wsparcia w celu uzyskania konkretnych wartości momentu obrotowego), takich jak: M8-16-20 N · m (wartość referencyjna).

Metoda 1:

Montaż długiego bloku dociskowego bocznej strony, obciążenie ≤5400 Pa (przód), 2400 Pa (tył)
(Użyć 4 obejm – długości bloków ≥50 mm)



Wymiary modułów:

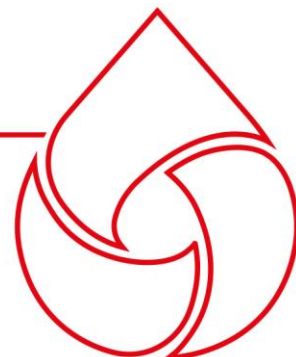
Lp.	L*W (mm):
1.	1722*1134
2.	1909*1134

Uwagi:

L - długość modułu fotowoltaicznego;

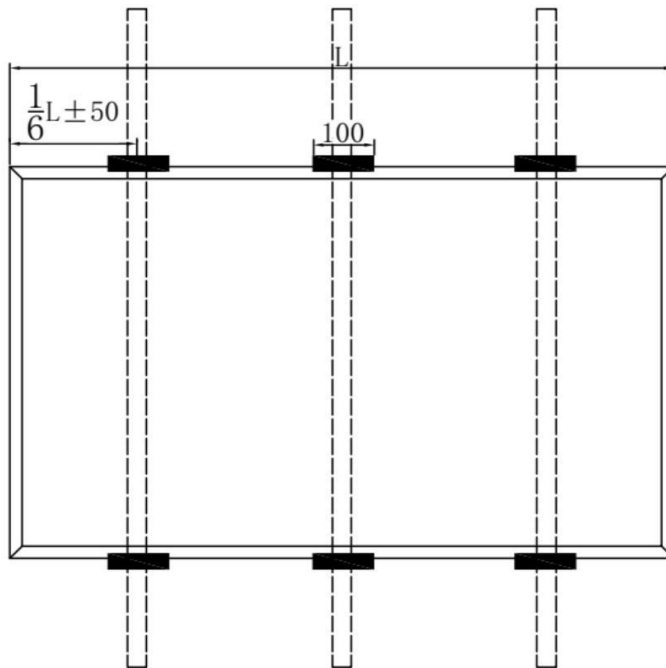
W - szerokość modułu;

Zacienione miejsce - powierzchnia instalacji.



Metoda 2:

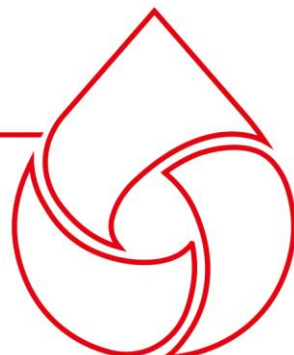
Montaż długiego bloku dociskowego bocznej strony, obciążenie ≤ 5400 Pa (przód), 3600 Pa (tył)
(Użyć 6 obejm- długość bloków ≥ 50 mm)

**Wymiary modułów:**

Lp.	L*W (mm):
1.	2094*1134
2.	2278*1134
3.	2465*1134

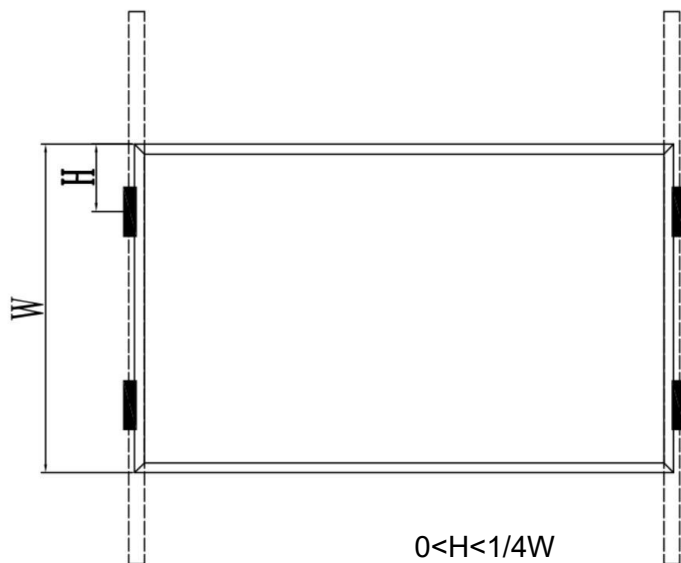
Uwagi:

L - długość modułu fotowoltaicznego;
W - szerokość modułu;
Zacienione miejsce - powierzchnia instalacji.



Metoda 3:

Montaż długiego bloku dociskowego bocznej strony, obciążenie ≤ 3600 Pa (przód), 2400 Pa (tył)
 (Użyć 4 obejm - długość bloków ≥ 50 mm) **(dotyczy tylko modułów monofacjalnych)**

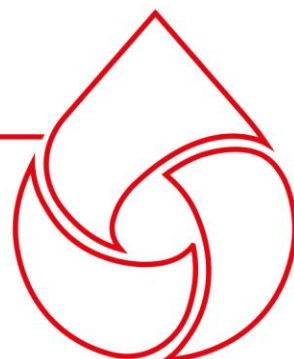


Wymiary modułów:

Lp.	L*W (mm):
1.	1722*1134
2.	1909*1134

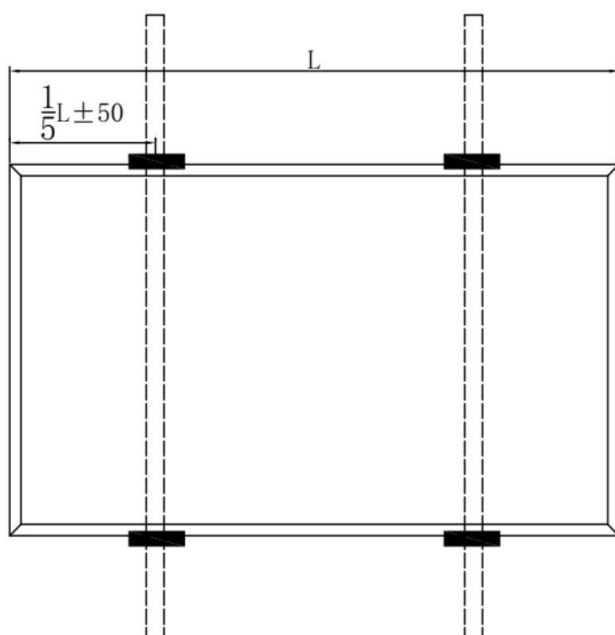
Uwagi:

L - długość modułu fotowoltaicznego;
 W - szerokość modułu;
 Zacienione miejsce - powierzchnia instalacji.



Metoda 4:

Montaż długiego bloku dociskowego bocznej strony, obciążenie ≤ 3600 Pa (przód), 2400 Pa (tył)
(Użyj 4 obejm - długość bloków ≥ 50 mm)

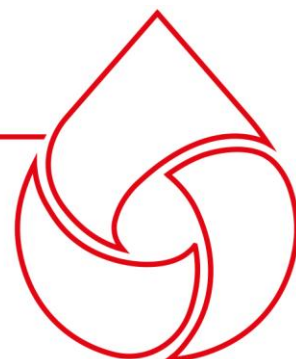


Wymiary modułów:

Lp.	L*W (mm):
1.	2094*1134
2.	2278*1134
3.	2465*1134

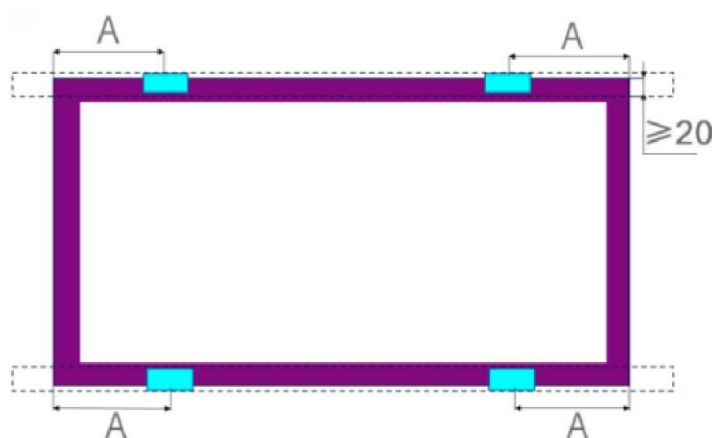
Uwagi:

L - długość modułu fotowoltaicznego;
W - szerokość modułu;
Zacienione miejsce - powierzchnia instalacji.



Metoda 5:

Montaż równoległe do długiego boku ramy. Nakładająca się długość (prostopadła do długiego boku) kierunku) szyn montażowych i długiego boku modułu nie może być mniejsza aniżeli 20 mm, obciążenie ≤ 3600 Pa (przód), 2400 Pa (tył)

**Wymiary modułów:**

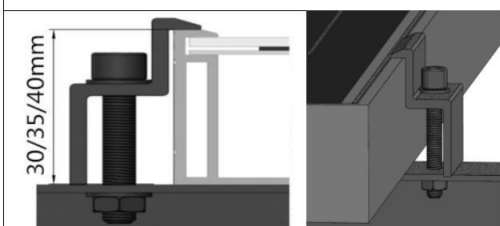
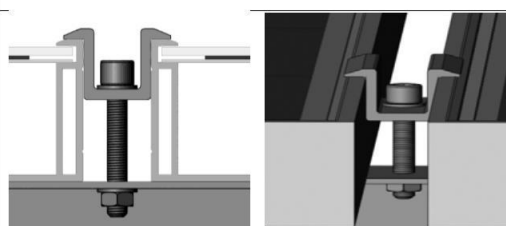
Lp.	L*W (mm):
1.	1722*1134 A = 290-390 mm
2.	1909*1134 A = 330-430 mm
3.	2278*1134 A = 405-505 mm

Uwagi:

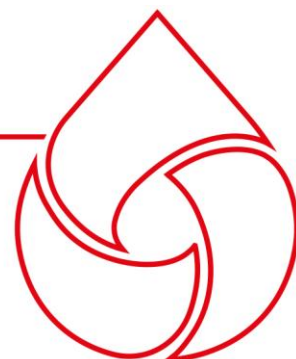
L - długość modułu fotowoltaicznego;

W - szerokość modułu;

Zacienione miejsce - powierzchnia instalacji.

Montaż obejmy końcowej (opcje: 30/35/40 mm)**Montaż obejmy środkowej**

Moduł fotowoltaiczny zainstalowany za pomocą metody montażu obejmami.

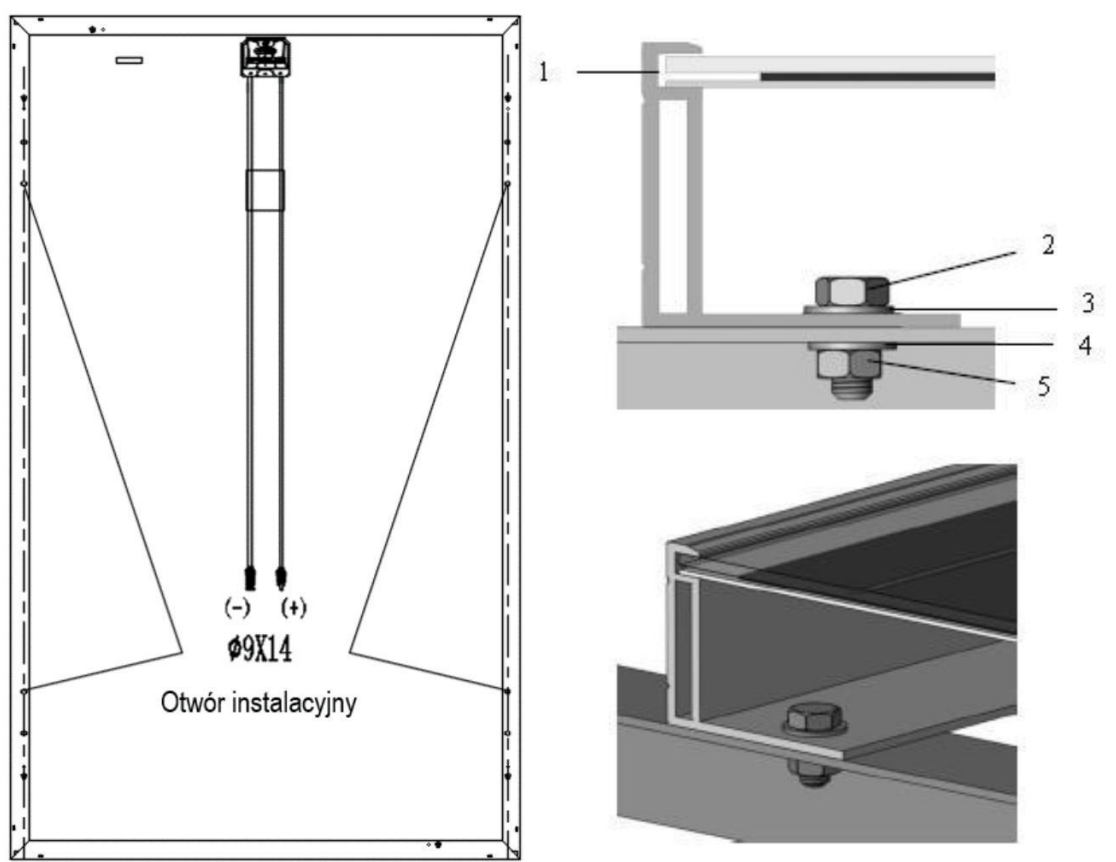


3.5 Instalacja śrub

Rama każdego modułu posiada kilka otworów montażowych o wymiarach 14 × 9 mm, które rozpięzione są w taki sposób, aby umożliwić optymalizację rozkładu obciążenia, tak aby osiągnąć solidną i wytrzymałą strukturę podparcia modułu.

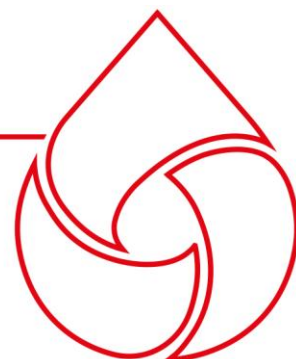
Aby wydłużyć żywotność podparcia modułu, zdecydowanie zaleca się korzystanie ze śrub lub zacisków antykorozyjnych (ze stali nierdzewnej).

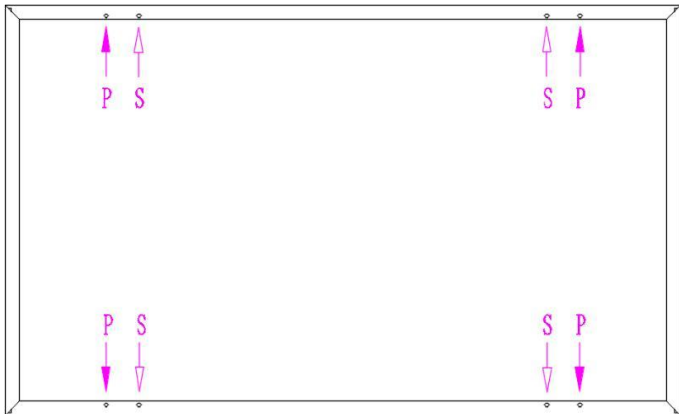
Wskazane jest użycie śruby M8 oraz podkładki płaskiej, podkładki sprężynowej i nakrętki, jak pokazano na Rysunku 3.3 w każdym bloku. Dokręcić śruby, aż do osiągnięcia momentu obrotowego wynoszącego 16-20 Nm (jest to wartość referencyjna, a zastosowany moment obrotowy powinien być zgodny ze standardami konstrukcji mechanicznej).



Rysunek 3.3 Moduł PV zainstalowany za pomocą metody mocowania śrubami

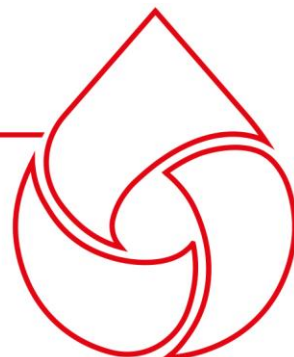
1. Rama aluminiowa
2. Śruba stalowa nierdzewna M8
3. Płaska podkładka ze stali nierdzewnej
4. Sprężynowa podkładka ze stali nierdzewnej
5. Nakrętka ze stali nierdzewnej



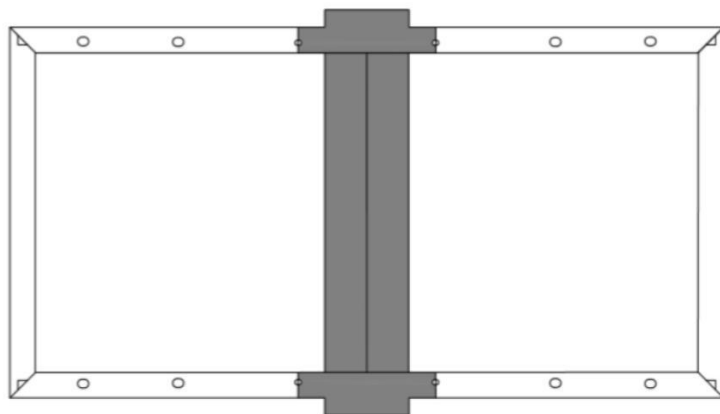
Montaż przy użyciu śrub			
Obciążenie ≤ 2400 Pa (przód), 1800 Pa (tył)		Obciążenie ≤ 5400 Pa (przód), 3600 Pa (tył)	
Użyj 4 otworów montażowych typu S lub P		Użyj 8 otworów montażowych P oraz S	
		Wymiary modułów:	
		Lp.	L*W (mm):
		1.	1722*1134
		2.	1909*1134
		3.	2094*1134
		4.	2278*1134
5.	2465*1134		

3.6 Montaż modułu do trackera solarnego z jednoosiowym systemem śledzenia (moduł z ramą).

W niektórych specjalnych rodzajach modułów znajdują się otwory montażowe na ramie, które służą do montażu systemu jednoosiowego śledzenia. Te otwory montażowe, w tym otwory standardowe i otwory do systemu śledzenia jednoosiowego, służą do równomiernego rozkładu obciążenia i uzyskania mocnej struktury podtrzymującej. Za pomocą otworów montażowych na ramie aluminiowej modułu, można użyć śruby do połączenia modułu i podpory. Szczegóły montażu są pokazane na poniższym rysunku. Należy użyć śruby M6 i podkładki płaskiej, podkładki sprężynowej i nakrętki do połączenia między modułami, a podporami. Dokręć śruby do momentu obrotowego wynoszącego 16-20 Nm (jest to wartość referencyjna, a zastosowany moment dokręcania śrub powinien odnosić się do standardów projektowania mechanicznego).



Skonsultować się z instalatorem w celu uzyskania konkretnych wartości momentu dokręcania). Moduły podłączone do systemu śledzenia jednoosiowego wymagają specjalnych podkładek ze stali nierdzewnej o minimalnej grubości 1,5 mm i zewnętrznej średnicy 16-20 mm (0,63-0,79 cala). W tej metodzie montażu maksymalne obciążenie przodu i tyłu wynosi 1800 Pa.



Rysunek 3.4 Diagram instalacji modułu z systemem śledzenia jednoosiowego

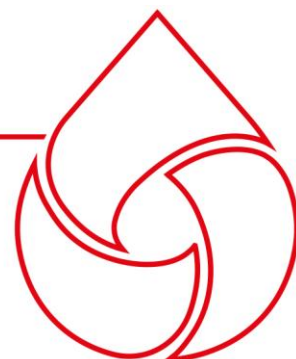
4. Połączenia elektryczne

4.1 Ostrzeżenia dotyczące połączeń elektrycznych.

4.1.1 Należy dokładnie zapoznać się z rysunkami instalacji elektrycznej przed rozpoczęciem prac związanych z podłączeniem elektrycznym. Połączenia powinny być zgodne z lokalnymi przepisami oraz powinny być przeprowadzane przez certyfikowanych elektryków. Maksymalne napięcie systemu musi być niższe niż maksymalne certyfikowane napięcie oraz maksymalne napięcie wejściowe falownika i innych urządzeń elektrycznych zainstalowanych w systemie.

4.1.2 Połączenie między modułem, a rozdzielnicą: moduł jest połączony z pudełkiem rozdzielczym za pomocą kabla DC. Przekrój kabla i obciążalność złącza muszą spełniać prąd zwarcia systemu. Zalecany przekrój kabla dla pojedynczego modułu to 4mm². Prąd bezpiecznika i prąd znamionowy złącza powinny być wyższe niż 20A (w przypadku modułów serii 18X i modułów bifacjalnych powinno być $\geq 25A$). W przeciwnym razie kable i złącza będą się przegrzewać z powodu dużego prądu. Należy zwrócić uwagę, że najwyższa temperatura kabla wynosi 90°C, a najwyższa temperatura złącza wynosi 125°C.

4.1.3 Moduły można łączyć szeregowo w celu zwiększenia napięcia roboczego poprzez połączenie zacisku dodatniego jednego modułu z zaciskiem ujemnym następnego. Przed połączeniem zawsze ważne jest, aby upewnić się, że styki są w dobrym stanie, wolne od korozji, czyste i suche.



Przed wykonaniem połączenia równoległego zawsze należy dokładnie sprawdzić napięcie i polaryzację każdego ciągu. Jeśli zostanie wykryta odwrócona polaryzacja lub różnica napięć między ciągami przekroczy 10V, konieczne jest przeprowadzenie dodatkowej weryfikacji konfiguracji ciągów przed dokonaniem połączenia.

4.1.4 Zanim podłączysz moduł, ważne jest, aby upewnić się, że używasz złącza, które zostało zatwierdzone przez firmę AVIA Solar. W przypadku stosowania niezatwierdzonego złącza, firma AVIA Solar nie bierze odpowiedzialności za ewentualne problemy.

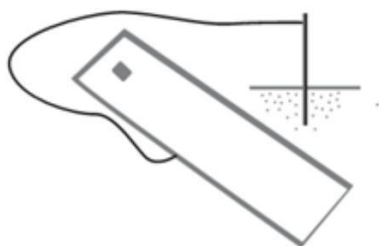
4.1.5 Podczas wykonywania połączeń elektrycznych modułów zaleca się użycie szczypiec ukośnych do przecięcia opaski kablowej. Należy jednak zachować ostrożność, aby nie uszkodzić kabla ani tylnej ścianki w trakcie przycinania. Warto również upewnić się, że spełnione są wymagania elektryczne.

4.1.6 Złącza dodatnie i ujemne powinny być podłączane sekwencyjnie, a połączenie powinno być potwierdzone dźwiękiem "kliknięcia", co sygnalizuje prawidłowe połączenie. W przeciwnym razie, nieprawidłowe połączenie może spowodować wystąpienie łuku elektrycznego podczas pracy modułów, co może prowadzić do uszkodzenia złączy.

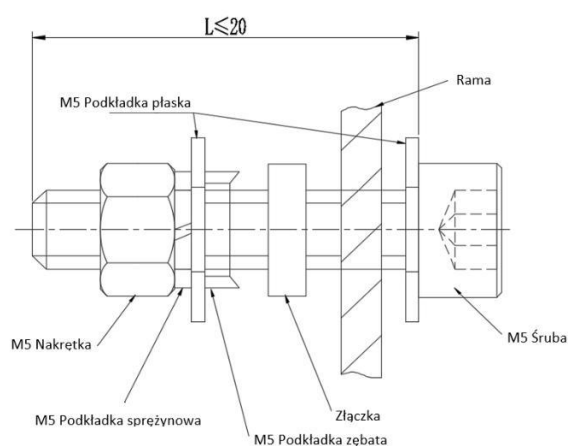
4.1.7. Przed rozpoczęciem uruchamiania i eksploatacji instalacji konieczne jest dokładne sprawdzenie połączenia elektrycznego modułów i stringów, upewniając się, że wszystkie połączenia są właściwie spolaryzowane, a napięcie jałowe spełnia kryteria odbioru.

4.1.8 Rama aluminiowa i wspornik modułu muszą być uziemione, zgodnie z rysunkiem 4.1. Każdy moduł ma otwór uziemiający, który jest oznaczony na ramie (zaleca się, aby seria/podłączenie równoległe każdego modułu musiało być uziemione raz). Metoda instalacji śruby uziemiającej jest pokazana na rysunku.

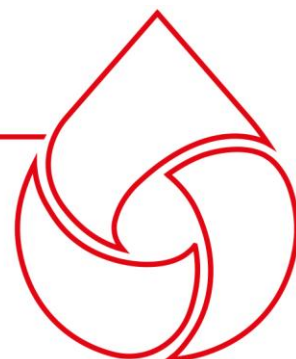
4.1.9. Przewód uziemiający i rama mogą być prawidłowo uziemione przez przygotowany otwór uziemiający. Podkładki płaskie, podkładki sprężynowe i nakrętki pasują do śrub M5 × 10 ~15. Moduły i przewód uziemiający powinny być doskonale połączone przez wtyczki. Falownik z uziemieniem ujemnym może być zainstalowany, aby zapobiec zjawisku PID.



Rysunek 4.1 Obwód uziemienia modułu



Rysunek 4.2 Diagram instalacji śruby uziemiającej



4.1.10 Wspólne elementy mocujące, takie jak nakrętki, śruby, podkładki gwiazdowe, podkładki sprężynowe, podkładki płaskie, są używane do uziemiania/podłączania. Instalacja takich elementów mocujących powinna być zgodna z instrukcjami producentów.

4.1.11 Wspólne elementy uziemiające, takie jak nakrętki, śruby, podkładki gwiazdowe, podkładki sprężynowe, które nie zostały ocenione pod kątem przewodnictwa elektrycznego, służą wyłącznie do połączeń mechanicznych. Elementy uziemiające modułu powinny zachować odpowiednią przewodność. Te elementy uziemiające, które mają ocenę UL 1703 tak samo jak moduły, można stosować do instalacji modułów zgodnie z instrukcją montażu.

4.1.12 Połączenie elektryczne powinno być zgodne z lokalnymi przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznych. Należy unikać połączenia elektrycznego w układzie "Y" w połączeniu elektrycznym systemu modułowego.

4.1.13 Moduły są wyposażone w diody przewodzenia omijające (napięcie znamionowe 5V, prąd znamionowy 25A). Niewłaściwa instalacja może uszkodzić diody, kable lub pudełko rozdzielcze j-box.

4.1.14 Jeśli moduły są rozpakowane bez natychmiastowej instalacji, należy ochronić złączki modułowe, aby uniknąć uszkodzeń spowodowanych przez wiatr lub deszcz. Należy unikać smarowania złączek modułowych. Złączka nie powinna być wystawiona na działanie promieni słonecznych.

4.1.15 Należy unikać usuwania gumowych pierścieni uszczelniających z pudełka rozdzielczego lub złączek.

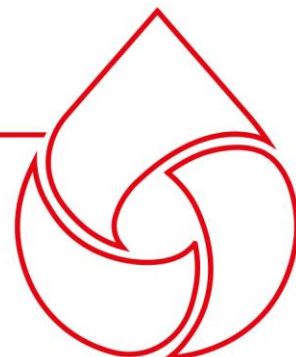
4.1.16 Nie wskazane jest stosowanie oleju napędowego w celu ogrzewania miejsca instalacji, ponieważ gaz generowany przez olej napędowy lub inne produkty naftowe może zniszczyć złączki modułów.

4.1.17 Minimalny promień gięcia kabli powinien wynosić 43 mm (1,69 cala). Aby spełnić warunki gwarancji AVIA Solar, należy przestrzegać wszystkich powyższych instrukcji.

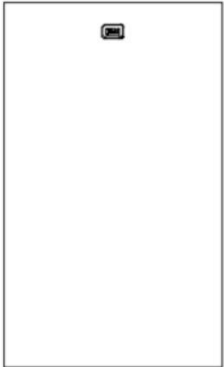
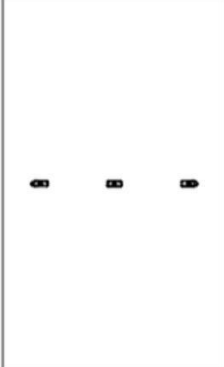
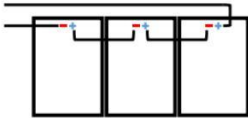
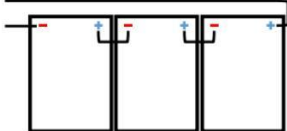
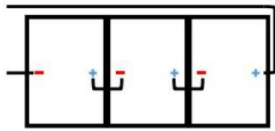
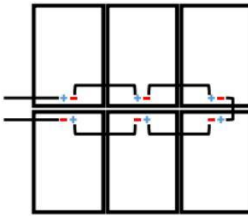
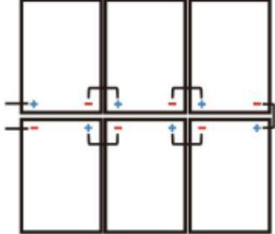
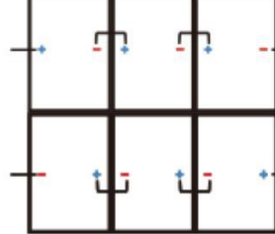
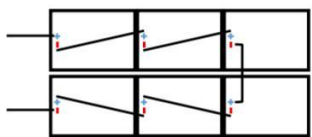
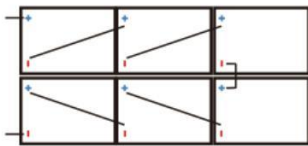
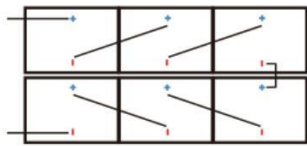
4.2 Okablowanie i połączenia

4.2.1 Gdy długi bok modułu jest prostopadły do ziemi oraz jeśli istnieje tylko jeden rząd modułów, przewody łączące sąsiednie moduły mogą być krótkie. Jeśli istnieją dwa rzędy modułów, których długie boki są prostopadłe do ziemi, konieczny jest specjalny przewód mostkujący do połączenia modułów górnych i dolnych. Nie pomijać przewodu mostkującego podczas projektowania układu z dwoma rzędami modułów. Ważne jest zaznajomienie się z podręcznikiem parametrów produktu w przypadku innych dużych lub specjalnych komponentów płytowych, ponieważ długość przewodów może różnić się odpowiednio.

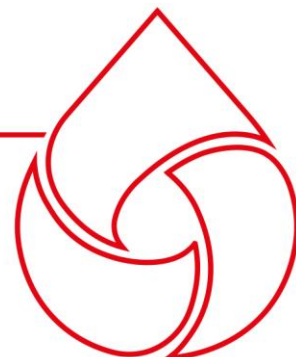
Podczas połączenia szeregowego modułów, napięcie instalacji jest sumą napięcia każdego poszczególnego modułu, natomiast podczas połączenia równoległego modułów, prąd jest sumą prądu indywidualnego modułu. Moduły o różnych modelach parametrów elektrycznych nie mogą być połączone w jednym ciągu.

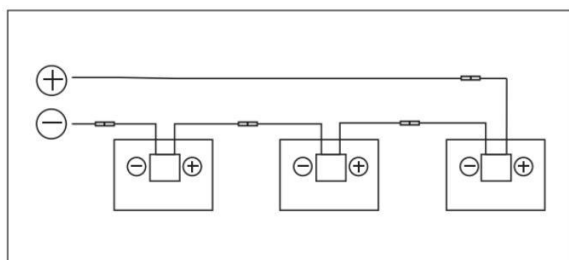


Zalecana metoda podłączenia przewodów:

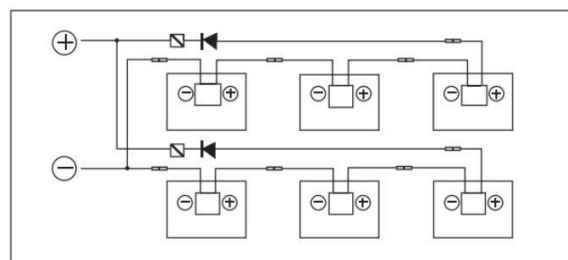
Pozycja puszki przyłączeniowej styl 1	Pozycja puszki przyłączeniowej styl 2	Pozycja puszki przyłączeniowej styl 3
		
Instalacja pojedynczego rzędu z długim bokiem modułów prostopadłe do ziemi		
		
Instalacja dwóch rzędów modułów		
		
Instalacja dwóch rzędów modułów z długim bokiem równoległym do ziemi		
		

Jeśli przez moduł przepływa prąd odwrotny przekraczający maksymalny prąd bezpiecznika, użyć urządzenia ochrony przed przeciążeniem o tych samych parametrach, aby zabezpieczyć moduł. Jeśli ilość równoległych połączeń przekracza 2, na każdym ciągu modułów musi znajdować się urządzenie ochrony przed przeciążeniem.





Połączenie szeregowe



Połączenie równoległe



Dioda zabezpieczająca



Zabezpieczenie nadprądowe

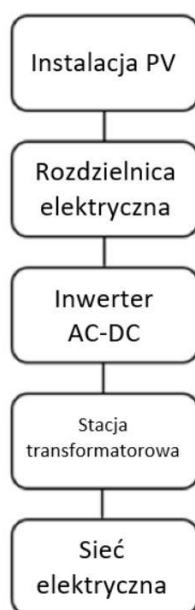


Złącze

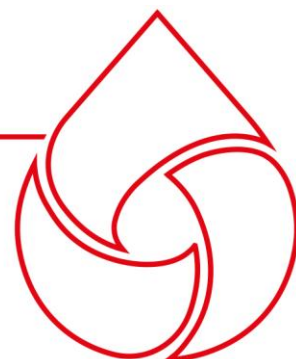
4.3 Struktura instalacji fotowoltaicznej

Poniższy rysunek przedstawia strukturę prostej instalacji fotowoltaicznej. Projekt montażu musi zostać zweryfikowany przez zarejestrowanego inżyniera specjalizującego się w tej dziedzinie.

Projekt montażu oraz procedury muszą być zgodne ze wszystkimi obowiązującymi lokalnymi przepisami i wymaganiami ze strony odpowiednich organów regulacyjnych.



Rysunek 4.4 Struktura instalacji fotowoltaicznej



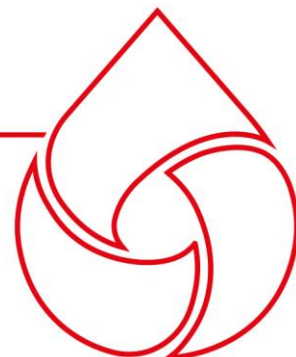
5. Utrzymanie

Moduły wymagają regularnych inspekcji i konserwacji, za co odpowiedzialny jest użytkownik. . Przed przystąpieniem do przeglądu konieczne jest odłączenie wyłącznika automatycznego. Uszkodzenia modułów, takie jak pocięte szkło, połamane kable lub uszkodzone skrzynki przyłączeniowe, mogą prowadzić do awarii funkcjonalnych oraz stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa. W przypadku uszkodzenia modułu zaleca się jego wymianę na nowy moduł tego samego typu. Nigdy nie dotykaj części kabla ani złącza pod napięciem. Zaleca się przeprowadzanie regularnych przeglądów zapobiegawczych co sześć miesięcy i niezalecane jest dokonywanie wymiany elementów modułów bez uprzedniej autoryzacji. Jeśli konieczne jest przeprowadzenie kontroli lub konserwacji elementów elektrycznych lub mechanicznych, warto skorzystać z usług wykwalifikowanych specjalistów, aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym lub obrażeń ciała.

- Sprawdzić napięcie na wyjściu obwodu otwartego każdego modułu.
- Zakryć przednią powierzchnię modułów materiałem nieprzezroczystym. Istnieje ryzyko wystąpienia napięcia, jeśli moduły są wystawione na działanie światła.
- Odłączyć przewody z obu stron modułu.
- Usunąć nieprzezroczysty materiał z modułów; sprawdzić i zmierzyć napięcie na wyjściu obwodu otwartego modułów.
- Jeśli zmierzone napięcie jest zmniejszone o 1/4, może to oznaczać uszkodzenie diody przewodzącej. Należy wtedy przetestować wydajność diody przewodzącej.

Rekomenduje się przeprowadzenie następującej konserwacji w celu zapewnienia, utrzymania optymalnej wydajności przez moduły:

- Sprawdzić, czy moduły nie posiadają żadnych wad wyglądu, takich jak uszkodzenia powierzchni, nieprawidłowości lub cieni. Upewnić się, że system podtrzymujący moduły jest stabilny i nie posiada żadnych luźnych części. W przypadku wykrycia jakiegokolwiek sytuacji nietypowej, należy skontaktować się z profesjonalistami, aby sprawdzić lub dokonać naprawy.
- Czyścić moduły co najmniej raz w roku, w zależności od lokalnych warunków. Jeśli powierzchnia modułów stanie się brudna, wydajność ich generowania energii spadnie. W takiej sytuacji rekomenduje się użycie miękkiej gąbki i wody do oczyszczenia powierzchni szkła modułu. Do mycia modułów można stosować łagodne Środki chemiczne, które nie są żrące. Należy unikać stosowania środków chemicznych zawierających substancje korodujące. Aby zminimalizować ryzyko porażenia prądem elektrycznym lub poparzenia, zaleca się czyszczenie modułów rano lub wieczorem.
- Nie stawaj na modułach ani trackerach podczas prac czyszczących.
- Nie próbuj otwierać skrzynki przyłączeniowej w celu wymiany diod, nawet jeśli zawiodą.



- Sprawdzać właściwości mechaniczne i elektryczne modułów co pół roku, aby mieć pewność, że złącza modułów są czyste i niezawodne. Upewniać się, że połączenia elektryczne są dobre i nie ma korozji.
- W razie pytań należy kontaktować się z profesjonalistami w celu zorganizowania dalszych sprawdzeń.
- Należy pamiętać, że wszystkie instrukcje dotyczące konserwacji, elementów takich jak elementy mocujące, prostowniki ładowania, falowniki i baterie, powinny być przestrzegane.
- Przed przystąpieniem do pracy sprawdź dokładnie wszystkie kable, aby upewnić się, że są właściwie podłączone. Unikaj bezpośredniego nasłonecznienia i trzymaj kable z dala od obszarów wilgotnych.
- Zaleca się sprawdzanie złączy, momentu dokręcania śrub i ogólnego stanu okablowania
- przynajmniej raz w roku.
- Znaczenie przekreślonego kosza na śmieci z kółkami:



Nie usuwać urządzeń elektrycznych jako niesegregowane odpady komunalne. Przy utylizacji należy korzystać z oddzielnych obiektów zbierających.

W celu uzyskania informacji na temat dostępnych systemów zbierania należy skontaktować się z lokalnym samorządem.

Jeśli urządzenia elektryczne są usuwane na wysypiskach lub składach odpadów, niebezpieczne substancje mogą wyciekać do wód gruntowych i przedostawać się do łańcucha pokarmowego, szkodząc zdrowiu i samopoczuciu.

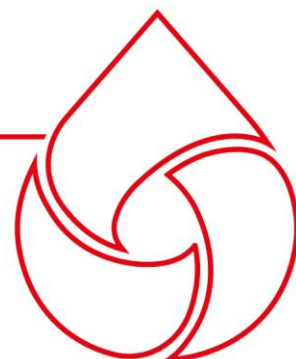
Podczas wymiany starych urządzeń na nowe, sprzedawca jest zobowiązany prawnie do przyjęcia starego urządzenia do utylizacji.

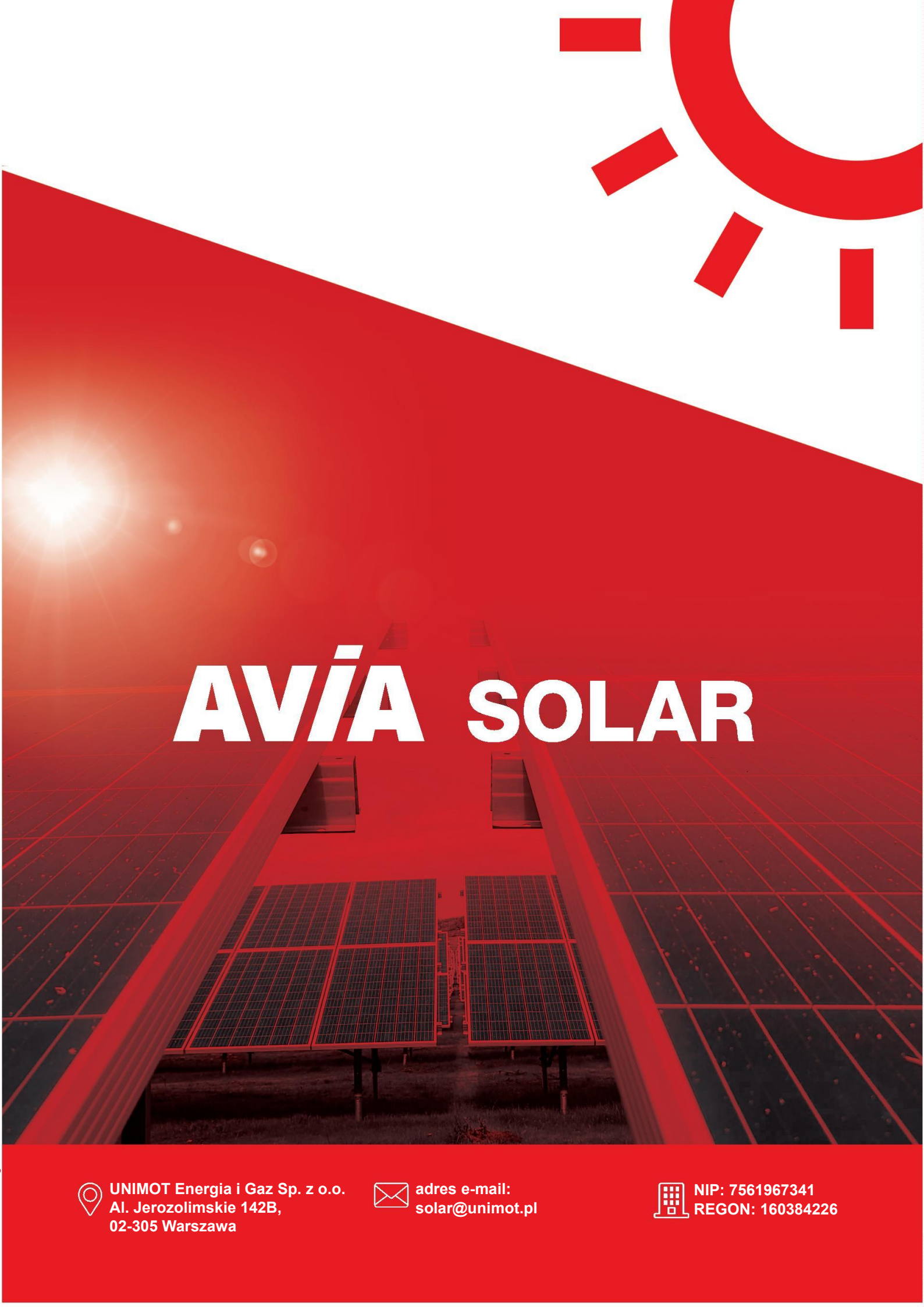
6.Oświadczenie o ochronie prawnej

Ze względu na fakt, że sposób wykorzystania instrukcji oraz warunki lub metody instalacji, eksploatacji, użytkowania i konserwacji produktu fotowoltaicznego (PV) wykraczają poza kontrolę AVIA Solar, nie ponosimy odpowiedzialności i wyraźnie zrzekamy się wszelkiej odpowiedzialności za straty, uszkodzenia lub wydatki wynikające w jakikolwiek sposób z takiej instalacji, eksploatacji, użytkowania lub konserwacji.

AVIA Solar nie ponosi odpowiedzialności za żadne naruszenia patentów lub innych praw osób trzecich, które mogą wynikać z użytkowania produktu PV. Nie jest udzielana żadna licencja w sposób dorozumiany lub w inny sposób na mocy jakiegokolwiek patentu lub praw patentowych.

Informacje zawarte w tej instrukcji opierają się na naszej wiedzy i doświadczeniu i uważane są za wiarygodne, jednakże takie informacje, w tym specyfikacje produktów (bez ograniczeń) i sugestie, nie stanowią gwarancji, wyrażonej lub dorozumianej. Zastrzegamy sobie prawo do zmiany instrukcji, produktu PV, specyfikacji lub arkuszy informacyjnych o produkcie bez wcześniejszego powiadomienia.





AVIA SOLAR



UNIMOT Energia i Gaz Sp. z o.o.
Al. Jerozolimskie 142B,
02-305 Warszawa



adres e-mail:
solar@unimot.pl



NIP: 7561967341
REGON: 160384226