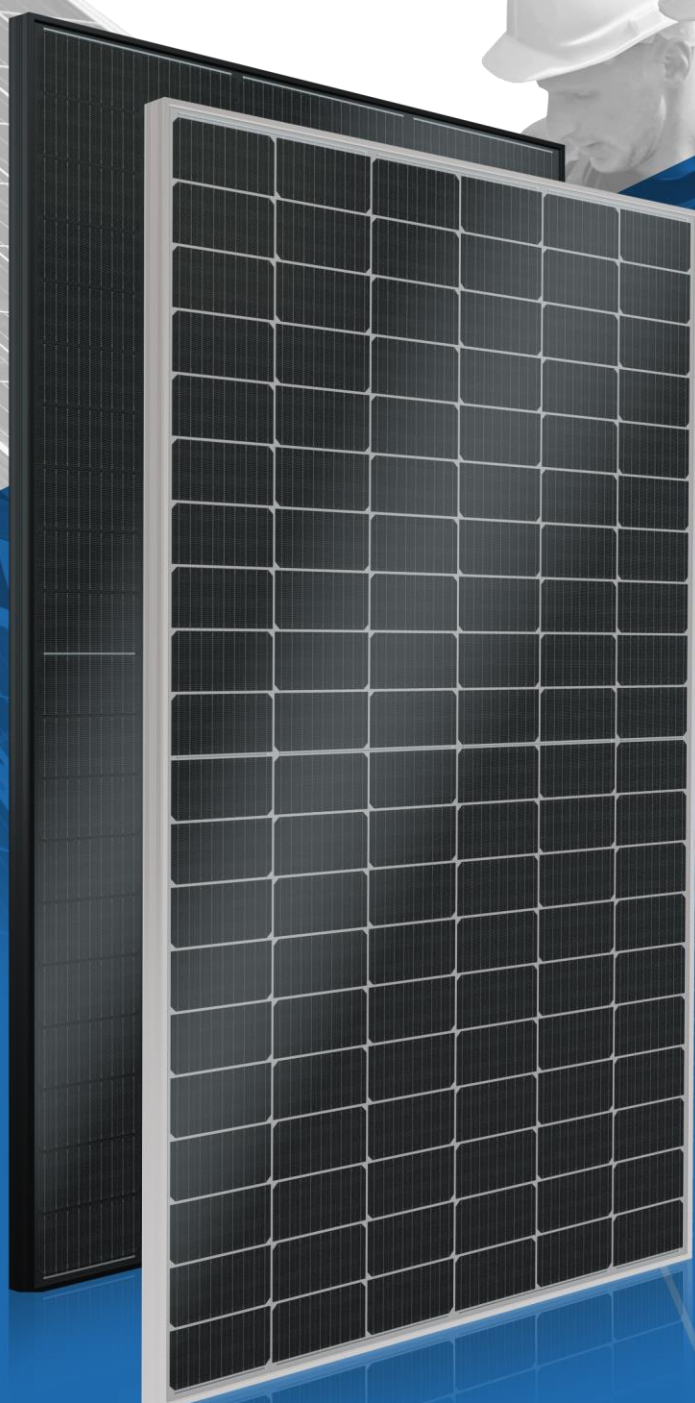


INSTRUKCJA MONTAŻU
RAMOWYCH MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH
Z SERII PERFECT EDGE



PERFECT *EDGE*

Instrukcja powstała jako przystępne źródło informacji na temat bezpiecznego montażu zgodnie z najlepszymi praktykami. Serdecznie zachęcamy do korzystania z naszego wsparcia w postaci instrukcji zarówno przed montażem jak i w okresie eksploatacji oraz przeglądów. Ciągłe pracujemy nad doskonaleniem swoich produktów i ich dokumentacji. Z tego względu zalecamy stosowanie zawsze najnowszej wersji instrukcji.

Dane kontaktowe:

Bruk-Bet Sp. z o.o.
Nieciecza 199,
33-240 Żabno

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	4
1.1. Informacje dotyczące produktów	4
1.2. Specyfikacja techniczna modułów	5
2. DLA INSTALATORÓW	5
2.1. Kto może dokonywać montażu	5
2.2. Ogólne uwagi dotyczące bezpieczeństwa	6
3. MONTAŻ MODUŁÓW	6
3.1. Wybór lokalizacji	6
3.2. Kąt nachylenia modułu	7
3.3. Ogólne uwagi do montażu	7
3.4. Dobór systemu montażowego	8
3.4.1. Montaż za pomocą śrub	8
3.4.2. Montaż za pomocą zacisków	8
3.5. Ogólne uwagi dotyczące systemu montażowego	10
3.6. Praktyczne przygotowanie do montażu	12
3.7. Miejsce montażu	12
3.7.1. Mocowanie na ziemi	12
3.7.2. Uchwyt dachowy	12
3.7.3. Maszty, słupy	12
3.8. Dopuszczalne miejsca podparcia modułów oraz dopuszczalne obciążenia	12
4. PRZYGOTOWANIE DO MONTAŻU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	17
4.1. Środki bezpieczeństwa dotyczące instalacji systemów fotowoltaicznych	17
4.2. Instrukcja dotycząca okablowania	18
4.3. Instrukcja dotycząca uziemienia	18
4.4. Dioda blokująca i bypass	19
4.5. Elektryczne dane techniczne	19
5. URUCHOMIENIE INSTALACJI	19
5.1. Przyłączenie do systemu elektroenergetycznego	20
6. UTRZYMANIE I KONSERWACJA	20
6.1. Ogólne uwagi dot. konserwacji i utrzymania	20
7. NAPRAWA	20
8. UTYLIZACJA	20
9. ODPOWIEDZIALNOŚĆ	20

Data wydania: 09.12.2021

Data aktualizacji: 25.06.2024

Wersja dokumentu: 2.06

Instrukcja obowiązuje na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej od dnia 09.12.2021 dotyczy modułów z serii PERFECT EDGE oraz zastępuje wszystkie inne wersje.

BRUK-BET Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian do instrukcji bez wcześniejszego powiadomienia.

Specyfikacje obowiązujące w chwili wyprodukowania danego modułu dotyczą procedury instalacji, montażu, konserwacji i demontażu modułów fotowoltaicznych, o ile nie dostarczono zaktualizowanego dokumentu.

Najnowsza wersja instrukcji montażu oraz pozostałe informacje są dostępne na stronie internetowej www.fotowoltaika.bruk-bet.pl

1. WPROWADZENIE

Ten dokument zawiera informacje dotyczące instalacji i bezpiecznego obchodzenia się z modułem fotowoltaicznym Bruk-Bet (zwanym w dalszej części instrukcji „modułem”).

Należy przestrzegać wszystkich unijnych i krajowych przepisów dotyczących budowy i użytkowania instalacji elektrycznych.

Nieprzestrzeganie poniższych instrukcji może doprowadzić do śmierci, uszkodzenia ciała lub zniszczenia mienia.

Instalator musi przeczytać i zrozumieć wskazówki przed instalacją. Wszelkie pytania prosimy kierować do naszego działu sprzedaży lub działu technicznego. Przed zainstalowaniem systemu fotowoltaicznego, instalatorzy powinni zapoznać się z mechanicznymi i elektrycznymi wymaganiami dla takiego systemu.

Instrukcja stanowi podstawowe źródło zasad dotyczących obchodzenia się, stosowania, przeprowadzania montażu i aplikacji oraz demontażu i wycofania z eksploatacji odpowiednich rozwiązań technicznych przeznaczonych do współpracy z modułami wyprodukowanymi przez Bruk-Bet Fotowoltaika.

Zapisy instrukcji wynikają z:

- norm i przepisów prawa oraz dobrych praktyk inżynierskich,
- danych i parametrów mechanicznych modułów,
- danych i parametrów elektrycznych modułów,
- znajomości zagadnień wytrzymałościowych konstrukcji fotowoltaicznych,
- przeprowadzonych analiz i inspekcji.

W przypadku występowania nieścisłości pomiędzy instrukcją montażu, a instrukcją załączoną do systemu montażowego lub innych komponentów systemu fotowoltaicznego niezwłocznie jest zasięgnięcie opinii wykwalifikowanych i certyfikowanych specjalistów Bruk-Bet Fotowoltaika lub podmiotów upoważnionych przez Bruk-Bet Fotowoltaika do opiniowania w zakresie montażu i użytkowania ich wyrobów. Po konsultacji i uzyskaniu opinii technicznej upoważnionych podmiotów, dopuszczalne jest opracowanie deklaracji dotyczących specjalnego zastosowania nie ujętego w niniejszej instrukcji.

Niniejszą instrukcję należy przechowywać w bezpiecznym miejscu do wykorzystania w przyszłości (obsługa i konserwacja) oraz w przypadku demontażu i odsprzedaży modułów.

1.1. Informacje dotyczące produktów

Stosować moduły Bruk-Bet Fotowoltaika wyłącznie zgodnie z przeznaczeniem podanym w informacjach dotyczących produktu. Informacje dotyczące modułów określonego typu (np. karta techniczna) mogą zawierać szczegółowe dane. Karty techniczne modułów mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Jeżeli informacje podane w karcie technicznej odbiegają od informacji niniejszej instrukcji montażu, pierwszeństwo mają informacje na kartach technicznych.

Moduły Bruk-Bet Fotowoltaika są to wysokiej mocy moduły fotowoltaiczne przeznaczone do montowania na powierzchniach dachowych, integrowania z budynkami, jak również do naziemnych systemów. Moduły mogą być stosowane, jako autonomiczne systemy lub podłączone do sieci elektrycznej. Moduły są przypisane do klasy aplikacji (zgodnie z normą IEC 61730) i spełniają wymagania II klasy ochrony.

UWAGA: MODUŁY SĄ URZĄDZENIAMI SPEŁNIAJĄCYMI WYMAGANIA II KLASY BEZPIECZEŃSTWA. MAKSYMALNE NAPIĘCIE SYSTEMU – 1500 VDC.

Moduły fotowoltaiczne zostały zakwalifikowane do klasy aplikacji A (odpowiadającej wymaganiom klasy II w zakresie bezpieczeństwa). Moduły zaliczone do tej klasy powinny być stosowane w układach pracujących przy napięciu powyżej 50 V lub mocy powyżej 240 W, gdzie przewidywany jest ogólny dostęp do modułu.

Moduły z rodziny, jak również większość komponentów PV, operują w granicach maksymalnego dopuszczalnego napięcia systemu 1500 VDC. Niektóre sieci robocze pracują w/lub pobliżu tego napięcia. Napięcie otwartego obwodu modułów wzrasta wraz ze spadkiem temperatury otoczenia. Maksymalne napięcie systemu jest obliczane, jako suma otwartego obwodu napięcia połączonych szeregowo modułów fotowoltaicznych w najniższej oczekiwanej temperaturze otoczenia. Współczynnik temperaturowy, specyficzny dla użytkowanego modułu, może służyć w celu zapewnienia najbardziej dokładnego przewidywania napięcia modułu w ekstremalnych temperaturach.

Przed instalacją systemu, skontaktuj się z lokalnymi władzami, aby zdobyć niezbędne zezwolenia, i spełnić wymogi dotyczące instalacji fotowoltaicznej.

1.2 Specyfikacja techniczna modułów

SERIA	Perfect Edge	Perfect Edge Pro		
PARAMETER	120 OGNIW	108 OGNIW	120 OGNIW	144 OGNIW
Tolerancja Mocy	-0/+1%	-0/+1%	-0/+1%	-0/+1%
Klasa Bezpieczeństwa	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II
Maksymalne napięcie systemu	1500 VDC	1500 VDC	1500 VDC	1500 VDC
Parametry pracy	-40 to 85 °C, RH≤100% i deszcz	-40 to 85 °C, RH≤100% i deszcz	-40 to 85 °C, RH≤100% i deszcz	-40 to 85 °C, RH≤100% i deszcz
Zabezpieczenie prądu wstecznego	22 A	22 A	22 A	22 A
Temp. Współczynnik Natężenia Alpha	0,040 [%/°C]	0,040 [%/°C]	0,040 [%/°C]	0,040 [%/°C]
Temp. Współczynnik Napięcia Beta	-0,255 [%/°C]	-0,255 [%/°C]	-0,255 [%/°C]	-0,255 [%/°C]
Temp. Współczynnik Mocy Gamma	-0,328 [%/°C]	-0,328 [%/°C]	-0,328 [%/°C]	-0,328 [%/°C]
Długość [mm]	1760	1735	1920	2292
Szerokość [mm]	1040	1138	1138	1138
Wysokość [mm]	40	40	40	40
Waga [kg]	20	21	24	28
Obciążenie projektowe/współczynnik bezp. √/Obciążenie testowe (Front)	3600 Pa / 1,5 / 5400 Pa	3600 Pa / 1,5 / 5400 Pa	3600 Pa / 1,5 / 5400 Pa	3600 Pa / 1,5 / 5400 Pa
Obciążenie projektowe/współczynnik bezp. √/Obciążenie testowe (Tył)	1600 Pa / 1,5 / 2400 Pa	1600 Pa / 1,5 / 2400 Pa	1600 Pa / 1,5 / 2400 Pa	1600 Pa / 1,5 / 2400 Pa
Klasa odporności na ogień	Klasa C zgodnie UL790	Klasa C zgodnie UL790	Klasa C zgodnie z UL790	Klasa C zgodnie z UL790
Konnektory PV Producent/typ	Sunter / PVZH-202B	Sunter / PVZH-202B	Sunter / PVZH-202B	Sunter / PVZH-202B
Maksymalna wysokość montażu	≤ 2000m m npm	≤ 2000m m npm	≤ 2000m m npm	≤ 2000m m npm

2. DLA INSTALATORÓW

2.1. Kto może dokonywać montażu

Instalacja systemów fotowoltaicznych może wymagać specjalistycznych umiejętności technicznych i interdyscyplinarnej wiedzy w obszarze instalacji fotowoltaicznych. Tylko wykwalifikowany i doświadczony personel powinien wykonywać instalacje fotowoltaiczne. Budowa systemu fotowoltaicznego wymaga znajomości norm i przepisów dotyczących zarówno instalacji elektrycznych napięcia stałego i przemiennego oraz konstrukcji budowli.

Poprzez specyfikę pracy instalatorzy muszą dysponować wiedzą z zakresu BHP w aspekcie prac na wysokości, pracy przy instalacjach prądu stałego i przemiennego, posiadać wiedzę techniczną dot. występujących zagrożeń związanych z obciążeniem statycznym i dynamicznym, napięciami i siłami oddziałującymi na konstrukcję i na same moduły. Zaleca się również, by każdy z monterów przeszkolony był z podstaw udzielania pierwszej pomocy i zabezpieczania miejsca wystąpienia zdarzenia w celu uniknięcia odniesienia obrażeń wtórnych.

Potwierdzeniem ww. kompetencji są:

- Certyfikaty i posiadane uprawnienia,
- Referencje,
- Inne dokumenty potwierdzające kompetencje techniczne.

Montaż modułów przez osoby nieposiadające do tego stosownych uprawnień, skutkuje utratą gwarancji producenta.

2.2. Ogólne uwagi dotyczące bezpieczeństwa

Przestrzeganie ogólnych przepisów bezpieczeństwa w każdym momencie montażu i prac konserwacyjnych, przeglądowych gwarantuje zachowanie sprawności systemu oraz minimalizuje ryzyko wystąpienia urazów i odniesienia obrażeń.

Instalatorzy powinni:

- Przestrzegać zasad BHP i wynikających z nich zaleceń,
- Prowadzić pracę tak, by w żadnym momencie nie wprowadzać ryzyka większego niż wynika z przedmiotu prac dla siebie ani nikogo z potencjalnych postronnych,
- Korzystać z załączonych do komponentów instrukcji montażu,
- Zabezpieczyć w sposób widoczny teren budowy/montażu i oznakować go w bezpiecznej odległości dla osób postronnych,
- Korzystać z dedykowanych do montażu instalacji fotowoltaicznych narzędzi autoryzowanych producentów,
- Być delegowanym do miejsca prowadzenia prac przez przełożonego,
- Mieć określony zakres kompetencji związany z posiadaną wiedzą i kwalifikacjami,
- Być poinformowani o zagrożeniach występujących na miejscu pracy,
- Bezwzględnie nie dopuszczać na teren budowy/montażu osób nieupoważnionych, narażanie osób postronnych, niezaangażowanych w montaż jest kategorycznie zabronione przez zbiór dobrych praktyk, kulturę techniczną i przepisy prawa,
- Stosować się do zaleceń nadzorujących lub kontrolujących montaż osób będących decyzyjnymi w sprawie rozwiązań technicznych, bezzwłocznego wprowadzenia potencjalnych popraw i zmian przy wskazaniu powodu i udokumentowaniu powodu zmian,
- Posiadać na placu budowy wszystkie certyfikaty i dokumenty potwierdzające uprawnienia, jak również zdatność posiadanego sprzętu do pracy (kasków, szelek bezpieczeństwa, drabin itp.) w celu okazania ich w trakcie możliwej kontroli organów nadzorczych do tego uprawnionych.
- Unikać niekorzystnych warunków pogodowych jak silny wiatr lub opady atmosferyczne.
- Unikać pracy w miejscu montażu przy opadach śniegu i oblodzeniu.

Niniejsza instrukcja nie wymienia wszystkich środków ostrożności niezbędnych do bezpiecznej pracy.

3. MONTAŻ MODUŁÓW

3.1. Wybór lokalizacji

W celu oceny lokalizacji powstania instalacji poza elementami geometrycznymi i orientacji w przestrzeni należy przeanalizować listę dodatkowych czynników wpływających na ostateczną ocenę. W ocenie pomoże poniższa, przykładowa lista oraz osoby uprawnione do montażu posiadające stosowną wiedzę, by rozszerzyć ją w zależności od potrzeb i sytuacji „in situ”.

Kluczowe wskazówki:

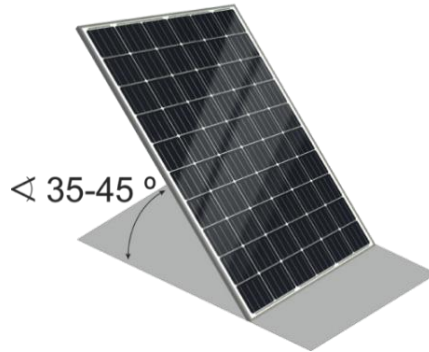
- Niezbędna jest ocena i dobór miejsca montażu modułów,
- Konieczne jest wybranie odpowiedniej orientacji - moduły powinny być skierowane na południe, w północnych szerokościach geograficznych i na północ w południowych szerokościach geograficznych,
- W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat najlepszej strony wzniesienia, pochylenia dla instalacji, wykonaj niezbędne symulacje korzystając z renomowanych programów symulacyjnych, sprawdź ogólne wytyczne dla budowy instalacji fotowoltaicznych lub zapytaj u renomowanego instalatora lub integratora systemów.
- Moduł nie powinien być zacieniony w żadnym momencie dnia,
- Nie należy używać modułów w pobliżu sprzętu lub miejsc, gdzie mogą być generowane lub zebrane gazy łatwopalne, oraz w miejscach wylotów wentylacyjnych pyłów lub innych substancji mogących osadzać się na powierzchni modułów,
- Sprawdź czy zagrożenia dotyczące lokalizacji systemu fotowoltaicznego zostały przewidziane lub wzięte pod uwagę w momencie wykonywania symulacji pracy systemu, koncepcji systemu lub dokumentacji projektowej systemu,
- Sprawdź, czy lokalizacja systemu fotowoltaicznego wymaga zastosowania urządzeń piorunochronnych w celu ochrony przed prądem udarowym,
- Lokalizacja może wymagać zastosowania eksperckich współczynników modyfikujących obliczenia statyczne lub elektryczne instalacji takich jak: dodatkowe konstrukcje wsporcze, zastosowania optymalizatorów mocy,
- Nie instalować modułów na pojazdach ani w środkach transportu lotniczego, kosmicznego bądź morskiego,

Wybierając miejsce, unikaj drzew, budynków lub przeszkód, które mogą rzucić cień na moduły, zwłaszcza w miesiącach zimowych, kiedy łuk słońca jest najniższy nad horyzontem.

3.2. Kąt nachylenia modułu

Moduły połączone szeregowo powinny być instalowane w tym samym kierunku i pod tym samym kątem. Różna orientacja lub kąt mogą spowodować utratę mocy wyjściowej ze względu na różnicę wysokości słońca i kąt padania promieni słonecznych. Moduły wytwarzają najwięcej energii, gdy są skierowane bezpośrednio na słońce. W przypadku instalacji, w których moduły fotowoltaiczne przymocowane są do stałej konstrukcji, powinny być nachylone pod kątem o optymalnej wydajności w okresie zimowym. Z reguły, jeżeli produkcja energii elektrycznej jest na odpowiednim poziomie zimą, będzie również zadowalająca przez resztę roku. Kąt nachylenia modułu jest mierzony między powierzchnią modułu a horyzontem.

Najbardziej optymalne ustawienie modułu względem poziomu wynosi między 35 a 45 stopni.



Aby zapewnić odpływ opadów atmosferycznych i funkcję samoczyszczenia modułów należy ustawić powierzchnię modułów pod kątem przynajmniej 10° do poziomu.

3.3. Ogólne uwagi do montażu

Przed przystąpieniem do montażu należy przeanalizować szczegółowo instrukcję montażu załączoną do konstrukcji i jej kompatybilność z zaleceniami niniejszej instrukcji. W przypadku rozbieżności w momencie przystąpienia do montażu ryzykuje się utratę ochrony gwarancyjnej zarówno modułów, jak i konstrukcji. Każdorazowo w takiej sytuacji należy przerwać pracę i skonsultować się z personelem upoważnionym do podejmowania decyzji na poziomie eksperckim firmy Bruk-Bet Fotowoltaika.

Moduły fotowoltaiczne zmieniają energię światła słonecznego na prąd elektryczny. Są one przeznaczone do użytku na zewnątrz.

- Moduły mogą być montowane na gruntach, na dachach i innych lokalizacjach zgodnie z instrukcją. Korzystaj z systemowych rozwiązań producentów systemów montażowych lub otworów montażowych sugerowanych w poniższych punktach.
- Moduły muszą być bezpiecznie przymocowane do konstrukcji montażowej za pomocą minimum czterech punktów mocowania. W przypadku dodatkowego obciążenia np. wiatr lub śnieg, przewidziane są dla tej instalacji dodatkowe punkty mocowania. Obliczenie obciążenia pozostaje w kwestii projektantów systemów lub instalatorów.

- Nie wolno wiercić dodatkowych otworów montażowych w ramach modułów. Spowoduje to utratę gwarancji.
- Nie wolno mocować modułów gwoźdźmi. Spowoduje to utratę gwarancji.
- Nie wolno mocować modułów poprzez spawanie. Spowoduje to utratę gwarancji.
- Nie wolno wiercić otworów w szklanej powierzchni modułu. Spowoduje to utratę gwarancji.
- Wsparcie dla systemu montażowego modułu musi być wykonane z trwałego, odpornego na korozję materiału oraz promieniowanie UV.
- Przy montażu pamiętaj o odpowiednich odległościach między modułami, minimalny dystans to 10 mm.
- Odpowiedzialność za montaż niezgodny z instrukcją ponosi monter przeprowadzający montaż.

Montaż należy przeprowadzić tak, by nie spowodować uszkodzeń żadnych montowanych komponentów. W przypadku modułów fotowoltaicznych należy przestrzegać zasad ogólnych przez cały czas trwania prac.

Ogólne zasady montażu i obchodzenia się z modułami:

- Nie dopuszczać do upadku modułu.
- Nie wolno stawać, siadać czy w inny sposób obciążać modułu i jego ramy.
- Przenoszenie modułu powinno odbywać się przez 2 osoby w orientacji pionowej „leżący” na długim boku. Osoby przenoszące moduł muszą mieć założone rękawiczki bawełniane lub budowlane. W trakcie przenoszenia nie należy dotykać modułu inaczej niż tylko za ramę i kategorycznie nie powinno się dotykać szyby przez wzgląd na naniesioną warstwę antyrefleksyjną lub inną powłokę.
- Nie wolno chwycić ani obciążać gniazd przyłączeniowych, jak również kabli elektrycznych modułu.
- Nawiercone otwory montażowe w ramie modułu mogą być wykorzystane w trakcie montażu, jeśli zastosowany system montażowy wymaga ich stosowania.
- Najczęściej montaż wykonuje się przez zamocowanie modułu przy użyciu czterech systemowych klem lub zacisków montażowych zainstalowanych w obszarach montażowych przewidzianych w niniejszej instrukcji.
- Aby uniknąć pęknięcia szkła i powstania mikropęknięć w strukturze ogniw nie należy umieszczać żadnych przedmiotów na module,
- Transport modułów powinien odbywać się w oryginalnym fabrycznym opakowaniu.
- Przewozić moduły przystosowanym do transportu modułów samochodem. Moduły należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się w przestrzeni ładunkowej pasami transportowymi w taki sposób, aby nie narazić modułu na wygięcie, odkształcenie czy inne uszkodzenia. Ponadto zabezpieczyć inne ładunki czy narzędzia przed możliwością uderzenia bądź nacisku na przewożone moduły fotowoltaiczne.
- Szczegółowe informacje dotyczące transportu i obchodzenia się z modułami znajdują się w dokumencie pn. „Instrukcja transportu, przechowywania i rozpakowywania modułów”.

- Niewłaściwy transport i montaż może uszkodzić moduł i spowodować utratę gwarancji producenta. Każdy moduł fotowoltaiczny opuszczający fabrykę Bruk-Bet Fotowoltaika posiada indywidualne oznaczenie i jest w pełni identyfikowalny. Parametry elektryczne modułów fotowoltaicznych są sprawdzane i rejestrowane przez symulator promieniowania słonecznego, a parametry jakościowe i mechaniczne przez tester elektroluminescencyjny.
- W celu wentylacji modułów od spodu należy zapewnić minimalny odstęp 10 cm między tylną krawędzią ramy modułów a powierzchnią montażową (np. od dachu).
- Przestrzeń za laminatem musi być wolna od obiektów (szpiczastych lub przewodzących prąd np. śruby lub gwoździe). Pozwala to zapobiec uszkodzeniu folii zabezpieczającej i puszek przyłąceniowej.
- Unikać wykonywania uszczelnień między modułami a powierzchnią montażową.
- Praca w suchych i chłodnych warunkach wpływa pozytywnie na wydajność i żywotność modułów.
- Również w przypadku montażu na dachu zapewnić dobrą wentylację od spodu, aby zminimalizować straty wydajności wskutek podwyższonej temperatury modułu.
- Przechowywać moduły fotowoltaiczne w oryginalnym opakowaniu aż do momentu montażu/installacji, aby zmniejszyć ryzyko uszkodzenia.
- Przed montażem sprawdzić każdy moduł pod kątem uszkodzeń mechanicznych. Zwrócić szczególną uwagę na możliwe uszkodzenie szyby i folii zabezpieczającej.
- Sprawdzić też, czy nie jest uszkodzona izolacja przewodów, wtyczek i puszek przyłąceniowych.
- W razie wykrycia szkód należy je niezwłocznie zgłosić dostawcy lub firmie transportowej.

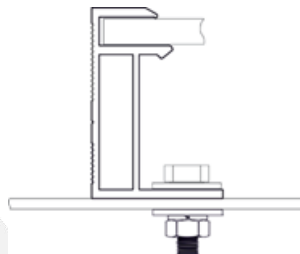
3.4. Dobór systemu montażowego

3.4.1. Montaż za pomocą śrub

Moduł musi być zamontowany i wspierany przez co najmniej cztery śruby zamontowane we wskazanych otworach montażowych. Większość instalacji wykorzystuje cztery wewnętrzne otwory montażowe znajdujące się na ramkach modułu.

Moduły Bruk-Bet Fotowoltaika posiadają otwory o średnicy 6,6 mm. Dla zalecanych śrub M6 ze stali nierdzewnej stosować maksymalny moment dokręcenia 20 Nm.

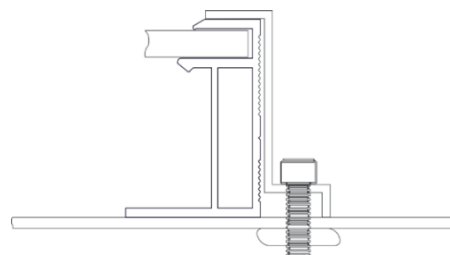
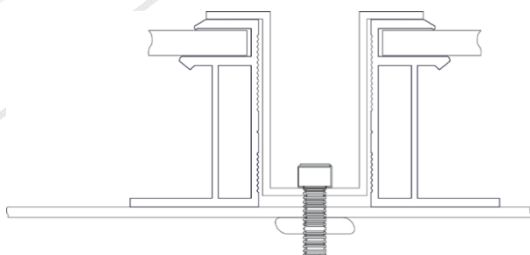
Stosować podkładki blokujące.

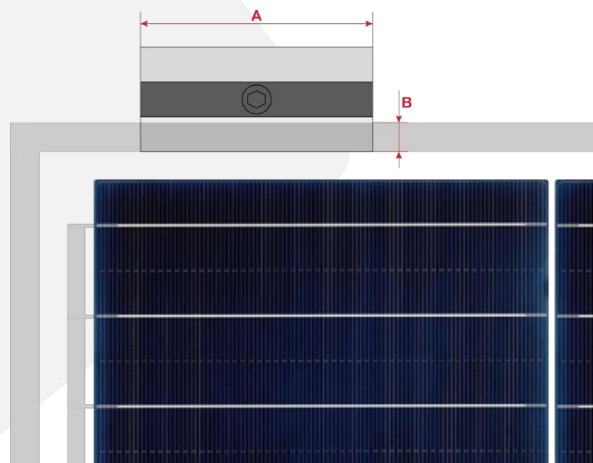
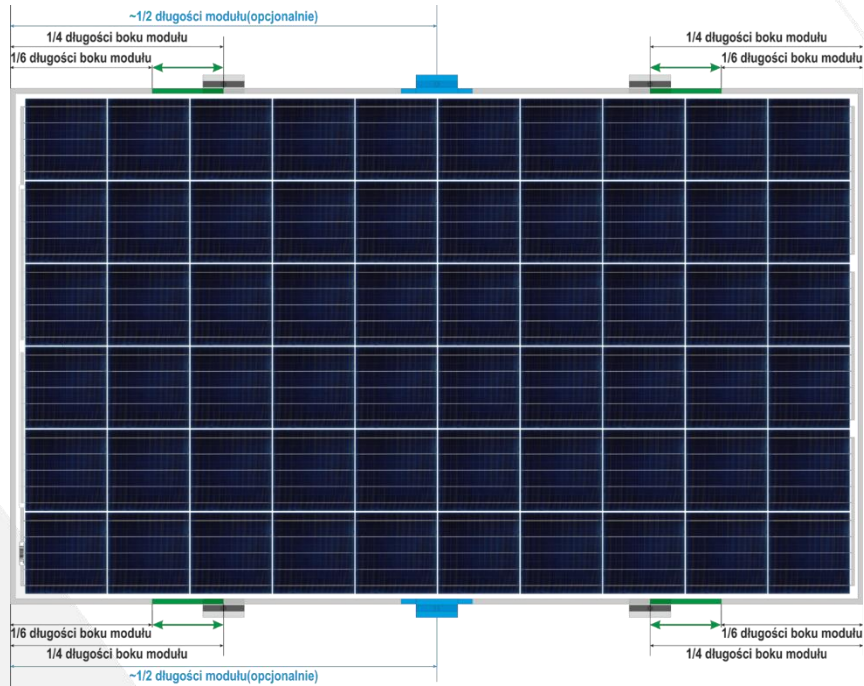


3.4.2. Montaż za pomocą zacisków

W przypadku montowania modułów za pomocą klem systemowych na dłuższym boku dopuszczalne są systemy w których profile montażowe ułożone są prostopadle do dłuższego boku modułu (daje to 4 strefy podparcia), jak również równolegle do dłuższego boku modułu (podparcie na całej długości boku).

- Jeśli zaciski modułów służą do zabezpieczenia modułu moment obrotowy na śrubę zaciskową powinien wynosić około 15-20 Nm, a wszystkie elementy montażowe powinny być metalowe.





Należy uwzględnić minimalną szerokość i głębokość zacisku, jak na rysunku poniżej.

A: Minimalna wymagana długość zacisku: 50 mm

B: Minimalna wymagana głębokość zacisku: 8 mm

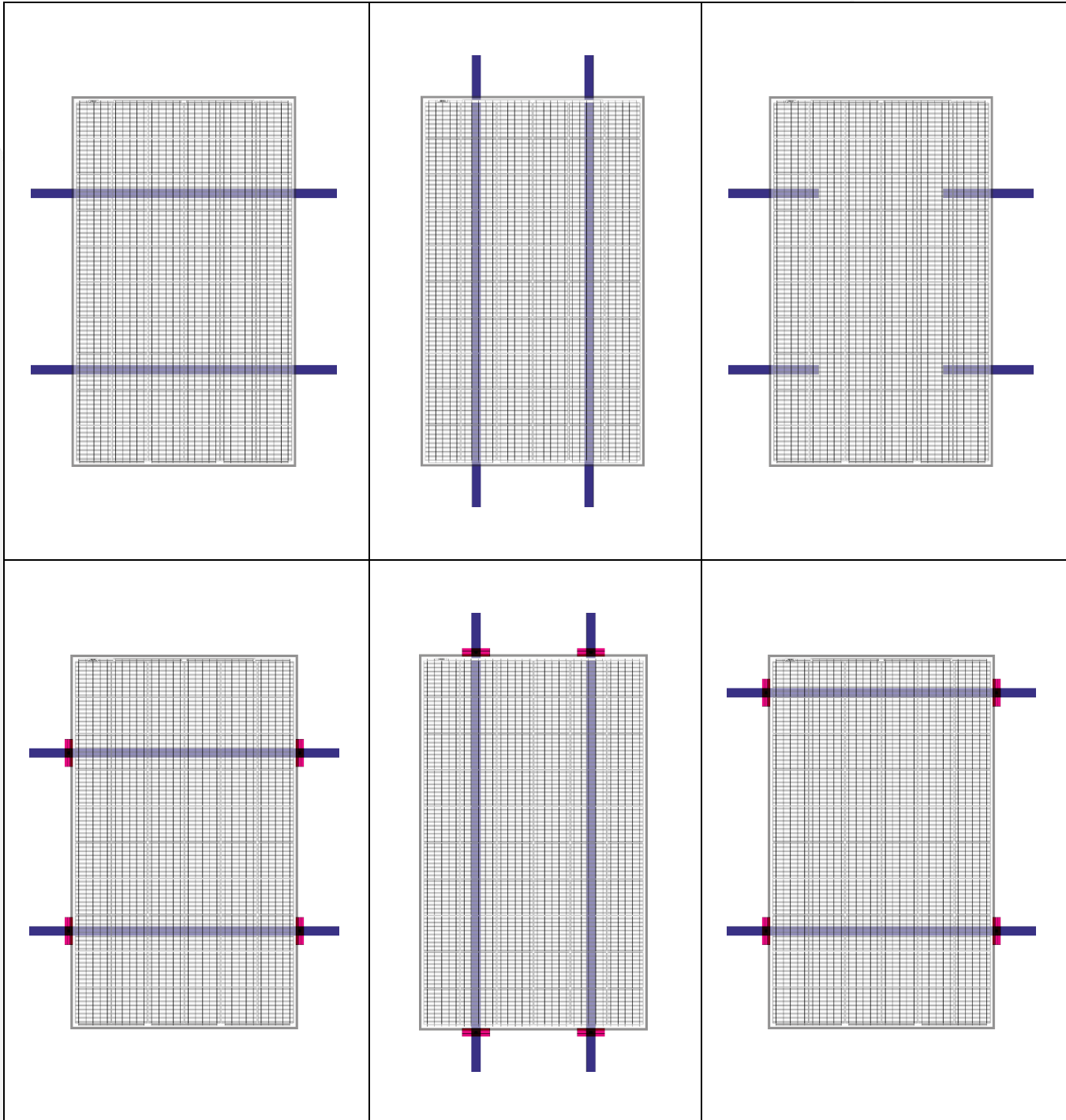
Zależnie od warunków otoczenia może być konieczne zastosowanie zacisków o większej powierzchni styku z ramą modułu.

W zależności od lokalnych obciążeń wiatrem i śniegiem, może być wymagane zastosowanie dodatkowych zacisków i profili montażowych.

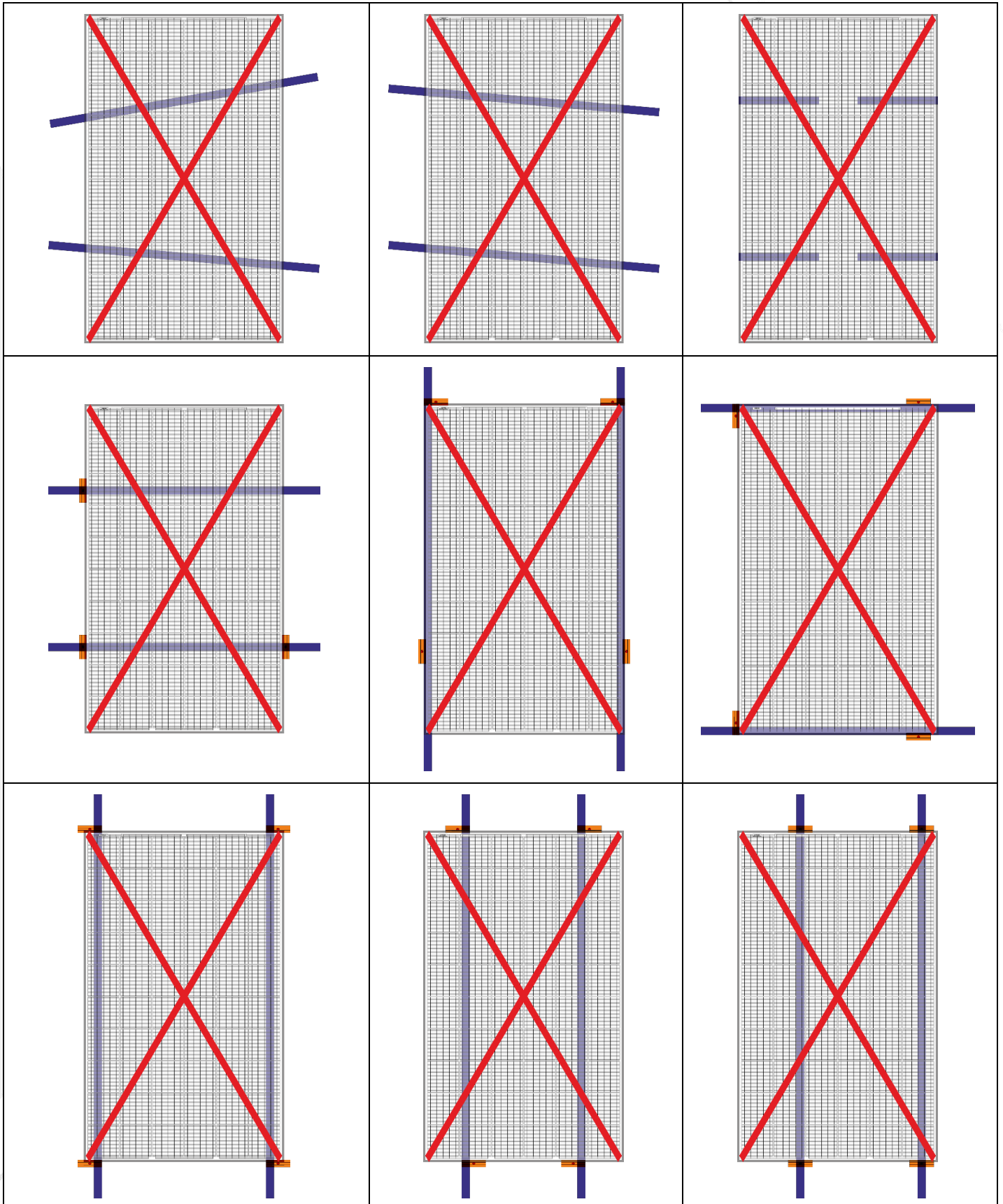
W przypadku obciążenia śniegiem o wartości powyżej 5400Pa należy skorzystać z min. 3 profili i dodatkowych zacisków montażowych.

3.5. Ogólne uwagi dotyczące systemu montażowego

DOPUSZCZALNE PROWADZENIE PROFILI MONTAŻOWYCH ORAZ DOPUSZCZALNE MIEJSCA PODPARCIA MODUŁÓW.



NIEDOPUSZCZALNE PROWADZENIE PROFILI MONTAŻOWYCH ORAZ NIEDOPUSZCZALNE MIEJSCA PODPARCIA MODUŁÓW.



3.6. Ogólne uwagi dotyczące systemu montażowego

Ogólne przygotowanie do montażu obejmuje szereg czynności przygotowawczych, które umożliwią bezpieczny i sprawny montaż. Poniżej zamieszczono szereg zaleceń dotyczących przygotowania lokalizacji, zespołu monterów, osób postronnych, sprzętu i akcesoriów przeznaczonych do wykorzystania w trakcie montażu instalacji fotowoltaicznej z modułami Bruk-Bet Fotowoltaika.

W celu przygotowania do montażu:

- Zawsze należy zapoznać się z instrukcją montażu komponentów przed przystąpieniem do prac,
- Należy zabezpieczyć teren montażu tak, aby uniemożliwić osobom postronnym ingerencję w pracę, zapewnić odpowiedni dystans pomiędzy prowadzonymi pracami a osobami postronnymi, zapewnić wystarczającą ilość miejsca do komfortowego przygotowania poszczególnych elementów wymagających kompletacji, składowania sprzętu, przeznaczyć wydzieloną strefę do składowania modułów tak, aby żadne zanieczyszczenia ani wibracje spowodowane montażem, nie wpływały na ich czystość ani nie spowodowały wystąpienia mikropęknięć ogniw krzemowych,
- Należy poinformować o planowanych pracach (wraz z datą, godziną i zakresem prac) wszystkich, na których oddziaływać może emisja dźwięku, wibracji lub potencjalne przerwy w dostawie energii elektrycznej,
- Należy oznaczyć wyraźnie strefę wyłączoną z ruchu osób postronnych,
- Należy zweryfikować dokumentację instalacji z warunkami rzeczywistymi, w szczególności mając na uwadze możliwości konstrukcyjne i planowany sposób mocowania modułów, zapobieganie zacienieniom, weryfikację czy moduły nie są narażone na czynniki zewnętrzne nie opisane w dokumentacji i czy siły na nie oddziałujące nie spowodują utraty sprawności, naruszenia któregośkolwiek z elementów konstrukcyjnych, degradacji mikrobiologicznej ani stałego zabrudzenia powierzchni, sprzyjającego degradacji ogniw i potencjalnego uszkodzenia modułów
- Zweryfikować kompatybilność komponentów, moc modułów i falownika/-ów, stosowane momenty siły dopuszczalne przy montażu modułów do konstrukcji, zakres sił stosowanych do przytwierdzenia modułów zawarte w niniejszym dokumencie, Kryteria montażu konektorów, spis wymaganych narzędzi montażowych, certyfikację urządzeń kontrolnych (elektrycznych – liczników i urządzeń pomiarowych, mechanicznych – kluczy dynamometrycznych). Brak kompatybilności i spełniania parametrów zawartych w instrukcji montażu któregośkolwiek elementu, szczególnie modułu fotowoltaicznego, będącego narażonym na stałe oddziaływanie czynników atmosferycznych, powoduje utratę gwarancji producenta na moduł i stwarza ryzyko wystąpienia zjawisk niepożądanych oraz możliwość utraty zdrowia i mienia.

3.7. Miejsce montażu

3.7.1. Mocowanie na ziemi

Wybierz odpowiednią wysokość systemu montażowego, aby zapobiec zasypaniu przez śnieg krawędzi modułu w lokalizacjach, gdzie występują duże opady śniegu. Ponadto upewnij się, że najniższa część modułu jest umieszczona na tyle wysoko, iż nie będzie zasłonięta przez rośliny albo drzewa lub uszkodzona przez kamienie i piasek roznoszone przez wiatr.

3.7.2. Uchwyt dachowy

W przypadku montażu modułu na dachu budynku, upewnij się, że jest on prawidłowo zamocowany i nie spadnie na skutek wiatru lub obciążenia śniegiem.

- Podczas instalacji modułu na dachu, upewnij się, że konstrukcja dachu jest odpowiednia. Ponadto każdy otwór na dachu wymagany do zamontowania modułu musi zostać odpowiednio uszczelniony, aby zapobiec przeciekom.
- W niektórych przypadkach, może być konieczna rama pomocnicza .
- Instalacja modułów fotowoltaicznych na dachu może mieć wpływ na ognioodporność konstrukcji domu.
- Aby uniknąć wypadku, nie należy instalować modułów na dachu lub budynku w czasie silnego wiatru.

3.7.3. Maszty, słupy

W przypadku montażu modułu na słupie, wybierz słup i strukturę montażu modułu, który będzie wytrzymywał przewidywane podmuchy wiatru dla danego obszaru.

3.8. Dopuszczalne miejsca podparcia modułów oraz dopuszczalne obciążenia

DOPUSZCZALNE ROZMIESZCZENIE ZACISKÓW DLA 108 OGNIWOWYCH RAMOWYCH MODUŁÓW

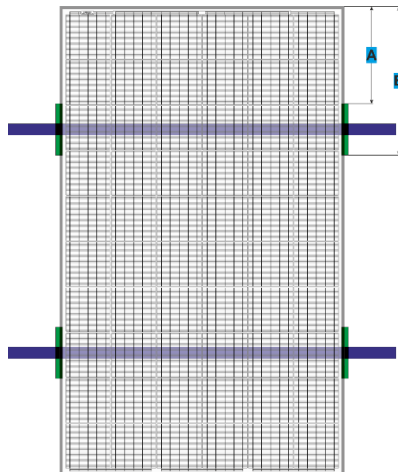
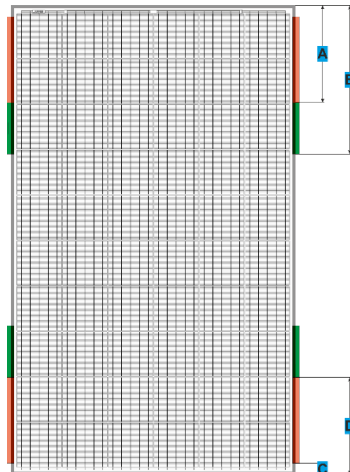
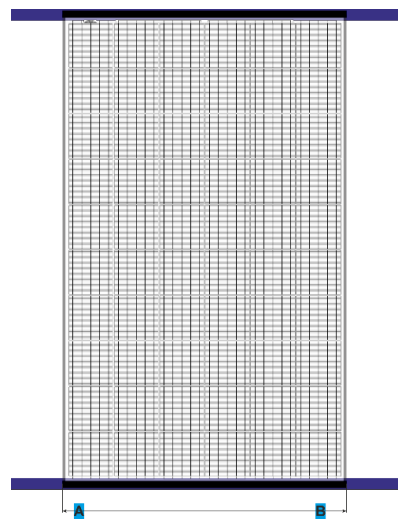
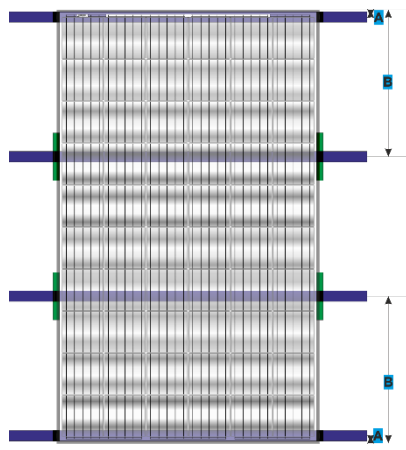
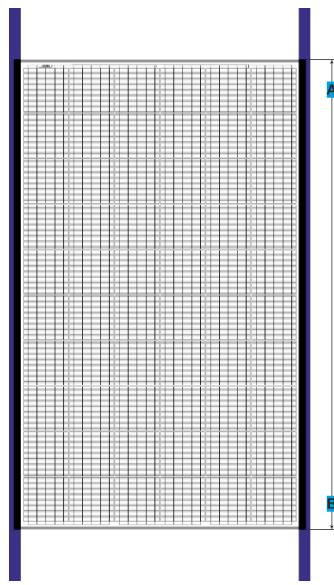
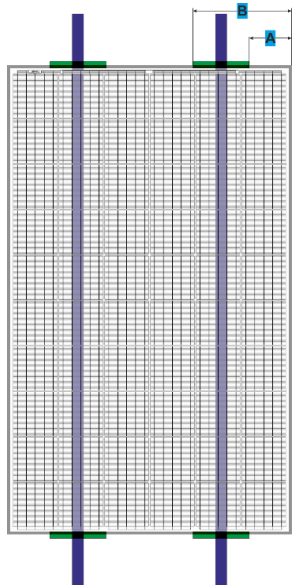
Legenda:

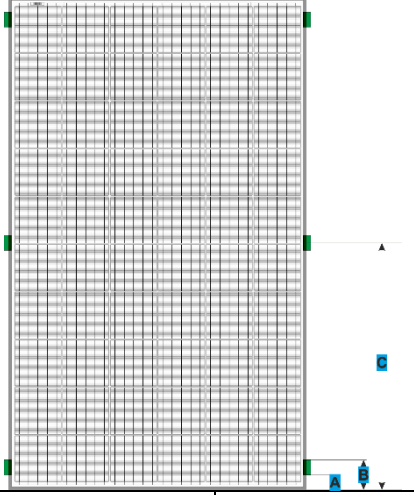
Q = Projektowe obciążenie Śniegiem

R = Testowe obciążenie Śniegiem

S = Projektowe obciążenie Wiatrem

T = Testowe obciążenie Wiatrem

					
A = 289 mm B = 433 mm	Q = 3600 Pa R = 5400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa	A = 289 mm B = 433 mm	Q = 3600 Pa R = 5400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa	A = 0 mm B = 1138 mm	Q = 1600 Pa R = 2400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa
		C = 10 mm D = 289 mm	Q = 1600 Pa R = 2400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa		
					
A = 30 mm B = 558 mm	Q = 5000 Pa R = 7500 Pa S = 2667 Pa T = 4000 Pa	A = 0 mm B = 1735 mm	Q = 1600 Pa R = 2400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa	A = 189 mm B = 284 mm	Q = 2400 Pa R = 3600 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa

	
A = 10 mm B = 50 mm C = 867 mm	Q = 4667 Pa R = 7000 Pa S = 2667 Pa T = 4000 Pa

DOPUSZCZALNE ROZMIESZCZENIE ZACISKÓW DLA 120 OGNIWOWYCH RAMOWYCH MODUŁÓW

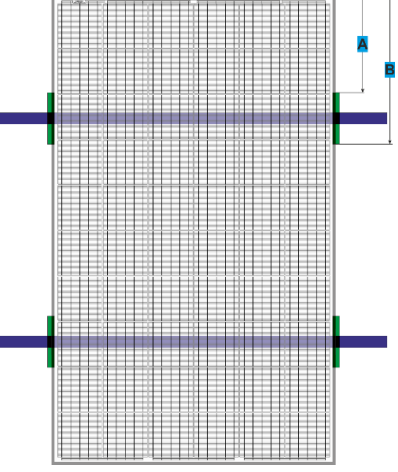
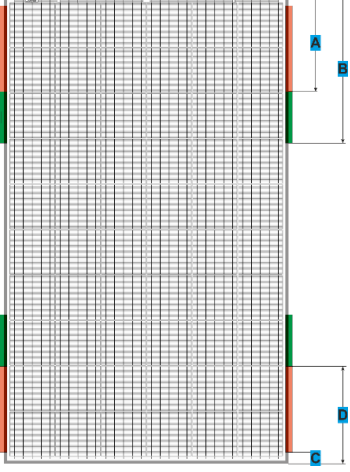
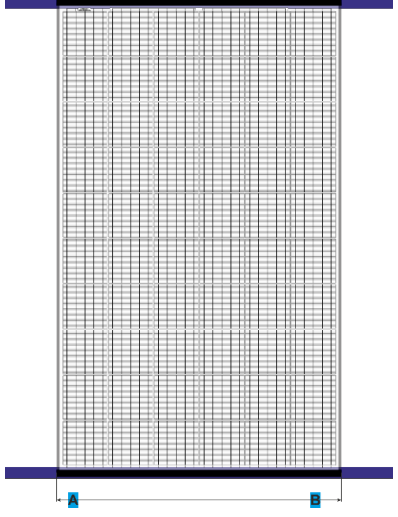
Legenda:

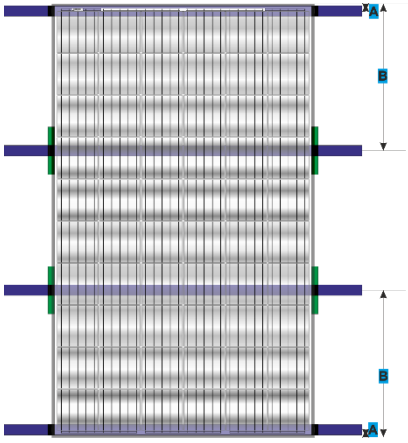
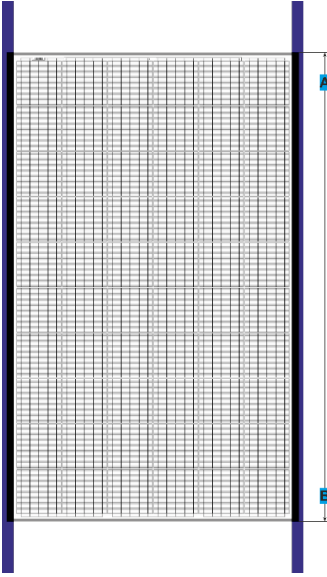
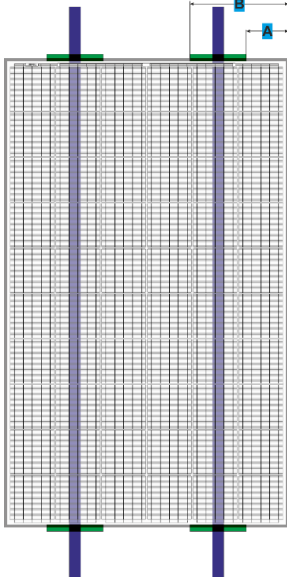
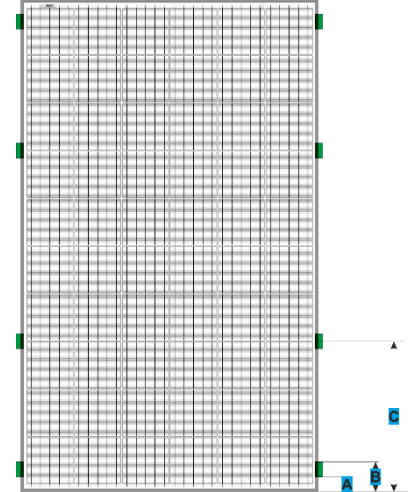
Q = Projektowe obciążenie Śniegiem

R = Testowe obciążenie Śniegiem

S = Projektowe obciążenie Wiatrem

T = Testowe obciążenie Wiatrem

					
A = 320 mm B = 480 mm	Q = 3600 Pa R = 5400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa	A = 320 mm B = 480 mm	Q = 3600 Pa R = 5400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa	A = 0 mm B = 1138 mm	Q = 1600 Pa R = 2400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa
		C = 10 mm D = 320 mm	Q = 2600 Pa R = 3600 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa		

					
A = 30 mm B = 620 mm	Q = 4667 Pa R = 7000 Pa S = 2667 Pa T = 4000 Pa	A = 0 mm B = 1920 mm	Q = 1600 Pa R = 2400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa	A = 189 mm B = 284 mm	Q = 2400 Pa R = 3600 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa
					
A = 10 mm B = 50 mm C = 607 mm	Q = 4667 Pa R = 7000 Pa S = 2667 Pa T = 4000 Pa				

DOPUSZCZALNE ROZMIESZCZENIE ZACISKÓW DLA 144 OGNIWOWYCH RAMOWYCH MODUŁÓW

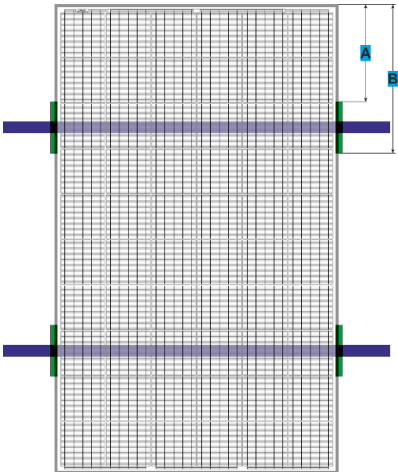
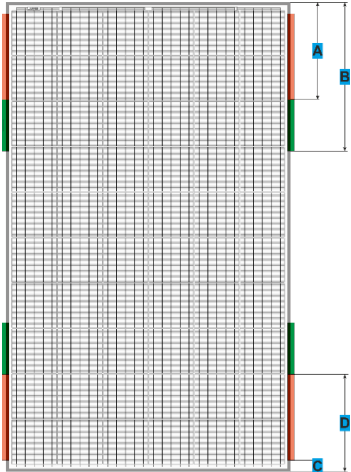
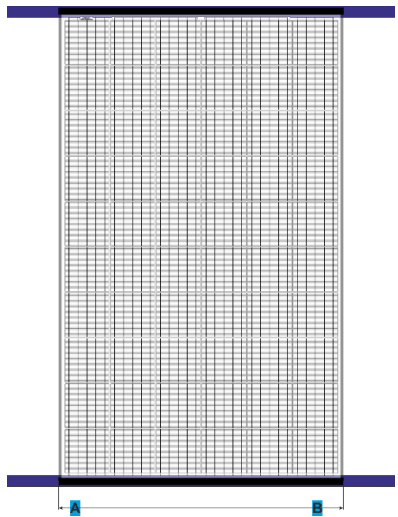
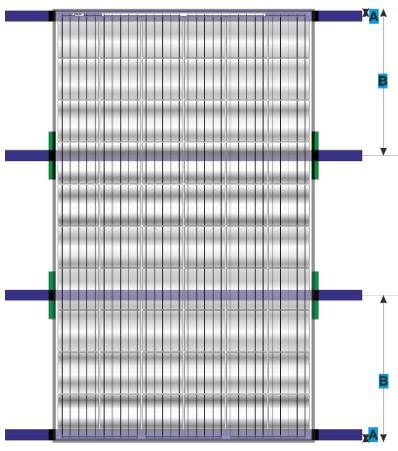
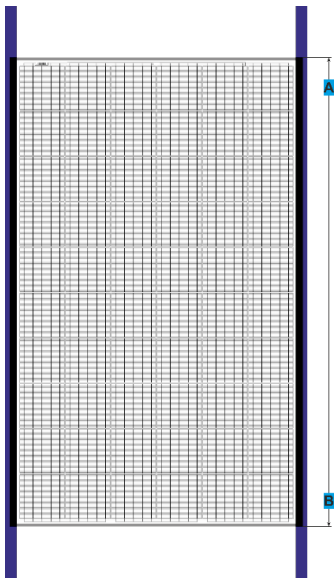
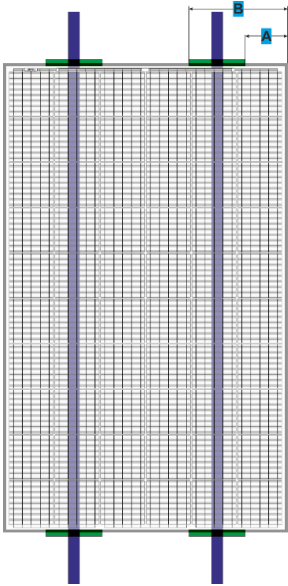
Legenda:

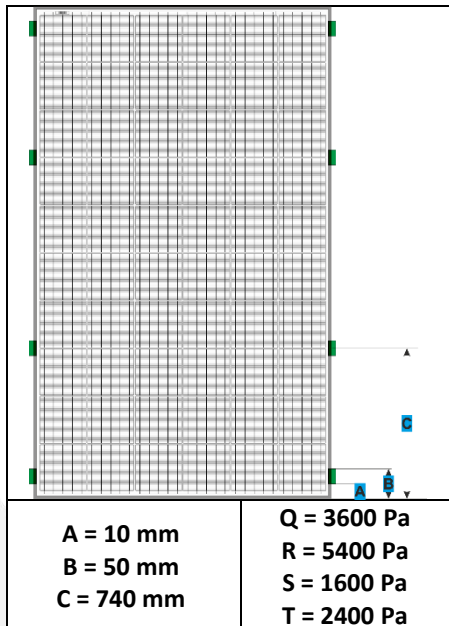
Q = Projektowe obciążenie Śniegiem

R = Testowe obciążenie Śniegiem

S = Projektowe obciążenie Wiatrem

T = Testowe obciążenie Wiatrem

					
A = 380 mm B = 570 mm	Q = 3600 Pa R = 5400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa	A = 320 mm B = 480 mm	Q = 3600 Pa R = 5400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa	A = 0 mm B = 1138 mm	Q = 1600 Pa R = 2400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa
		C = 10 mm D = 320 mm	Q = 1600 Pa R = 2400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa		
					
A = 30 mm B = 740 mm	Q = 4000 Pa R = 6000 Pa S = 2000 Pa T = 3000 Pa	A = 0 mm B = 2292 mm	Q = 1600 Pa R = 2400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa	A = 189 mm B = 284 mm	Q = 1600 Pa R = 2400 Pa S = 1600 Pa T = 2400 Pa



4. PRZYGOTOWANIE DO MONTAŻU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

4.1 Środki bezpieczeństwa dotyczące instalacji systemów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne zmieniają energię światła na prąd elektryczny. Są one przeznaczone do użytku na zewnątrz.

Kilka modułów połączonych szeregowo lub równolegle, tworzy system PV, przystosowany do pracy o wysokim napięciu roboczym. Jeśli moduły są połączone szeregowo, całkowite napięcie jest równe sumie napięć poszczególnych modułów.

Jeśli moduły są połączone równolegle, całkowite natężenie jest równe sumie natężeń prądów poszczególnych modułów. Nie należy używać modułów o różnych konfiguracjach, w tym samym systemie.

- Moduły fotowoltaiczne Firmy Bruk-Bet Fotowoltaika spełniają wymagania norm IEC 61730-1 oraz IEC 61730-2.
- Jeden moduł może wygenerować napięcia większe niż 30 V DC po wystawieniu go na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Kontakt z napięciem 30 V lub większym, jest potencjalnie niebezpieczny.
- Instalatorom grozi ryzyko różnego rodzaju urazów, które mogą wystąpić podczas instalacji, w tym, ryzyko porażenia prądem.
- Podczas procesu instalacji paneli należy stosować jedynie izolowane narzędzia, które są dopuszczone do prac przy instalacjach elektrycznych.
- Należy przestrzegać maksymalnego napięcia łańcucha modułów zgodnie z normą dla danego typu instalacji oraz zgodnie z niniejszą instrukcją. Zalecana liczba lub maksymalna ilość modułów połączonych równolegle, zależy od wybranego typu falownika, a w przypadku wystąpienia wątpliwości powinna być skonsultowana z wykwalifikowanym personelem.
- Moduł jest dostarczany wraz z przewodami zakończonymi konektorami (złączami PV Sunter PV-ZH202B), służącymi do podłączenia kolejnych modułów lub przewodów stałoprądowych systemu fotowoltaicznego.
- Należy wykonywać połączenia konektorowe (złącza PV), łącząc ze sobą tylko i wyłącznie złącza tego samego typu (PV-ZH202B) i tego samego producenta (Sunter). Wiele firm produkuje konektory fotowoltaiczne w przykładowym typie MC4, a wykonanie połączenia modułów z przewodami stałoprądowymi systemu fotowoltaicznego z wykorzystaniem złączy innego producenta niż fabrycznie zastosowane w modułach jest niezgodne z normą i będzie powodować utratę gwarancji.

W normalnych warunkach zewnętrznych moduł produkuje prąd i napięcie, inne niż te wymienione w kartach specyfikacji. Wartości podane w kartach specyfikacji są wartościami otrzymywanymi w standardowych warunkach testowych.

W związku z powyższym, w trakcie projektowania systemu, wartość prądu i napięcia należy pomnożyć przez współczynnik 1,25 przy ustalaniu skali napięcia, pojemności przewodów, bezpieczników i wielkości urządzeń pomiarowych podłączonych do gniazda modułu lub systemu. W zależności od lokalnych przepisów, mnożnik dla prądu zwarcia pomnożony przez 1,25 stosowany jest dla doboru przewodów i bezpieczników, jakie mogą być zastosowane. Parametry elektryczne każdego modułu (Isc, Voc i Pmax) znajdują się na naklejce przyklejonej na odwrocie modułu. Podane parametry określono dla warunków standardowych STC (tj. natężenie promieniowania 1000 W/m², spektrum AM 1,5, temperatura ogniw 25 °C). Przyjmując się, iż różnica w pomiarach może wynosić +/- 2%.

- Nie należy korzystać z luster i innych szkielek sztucznie skupiających światło słoneczne na modułach.
- Nie wystawiać spodniej warstwy bezpośrednio na działanie promieni słonecznych.
- Sztucznie skoncentrowane światło słoneczne nie powinno być skierowane na moduł.
- Podczas instalacji bądź serwisowania systemów fotowoltaicznych nie należy nosić metalowych pierścieni, zegarków, kolczyków i tym podobnych metalowych przedmiotów.
- Zastosowane kable i przewody muszą posiadać wszystkie wymagane atesty dotyczące wymagań w stosunku do instalacji fotowoltaicznych.
- Mocowanie uszkodzonych bądź też mokrych kabli i przewodów jest zabronione.
- Należy zakryć całkowicie frontową stronę modułu z nieprzezroczystego materiału, aby zapobiec produkcji energii elektrycznej podczas podłączania modułu.
- Należy odłączyć moduł od innych źródeł energii, takich jak baterie, podczas pracy przy systemie.

4.2. Instrukcja dotycząca okablowania

Dostarczane moduły są z fabrycznie zamontowanym kablem solarnym o średnicy 4 mm², wraz ze złączami PV-ZH202B oraz urządzeniami sprzęgającymi dla gniazd zasilania systemu. Dodatni (+) biegun ma złącze żeńskie, podczas gdy ujemny (-) biegun ma męskie złącze. Okablowanie modułów jest przeznaczone do połączeń szeregowych (tj. żeńskie (+) do męskie (-)), ale mogą być również użyte do podłączenia odpowiednich urządzeń elektrycznych innych firm, które mogą mieć inne konfiguracje okablowania, pod warunkiem że przestrzegane są instrukcje producenta.

MINIMALNE WYMAGANIA DLA KABLI DO INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

	Norma	Przekrój	Temperatura pracy
Minimalny wymagany przekrój	H1Z2Z2-K PV1-F	4mm ²	-40°C » +85°C

Podczas instalacji systemu oraz tworzenia połączeń kablowych należy przestrzegać poniższych wymagań:

- Upewnij się, że maksymalne wartości napięcia i prądu dla systemu nie są przekroczone.
 - Podczas łączenia modułów w serię upewnij się, że moduły mają taki sam prąd, taki sam kąt nachylenia i ustawienie względem słońca.
 - Nie otwieraj gniazda zasilania.
 - Upewnij się, że polaryzacja złączy jest prawidłowa.
 - Upewnij się, że złącza są prawidłowo podłączone.
 - Niekompatybilne lub niewłaściwe wtyczki mogą ulec przegrzaniu: niebezpieczeństwo pożaru!
 - Łączyć ze sobą tylko wtyczki tego samego typu i tego samego producenta. W razie potrzeby możliwe jest odłączenie wtyczki modułu i podłączenie innej wtyczki. W przypadku prawidłowego demontażu i montażu przy użyciu atestowanych narzędzi i zgodnie z przepisami producentów wtyczek użytkownik utrzyma gwarancję producenta.
 - Stosuj wyłącznie odpowiednie złącza PV-ZH202B.
 - Używaj tylko odpowiedniego kabla solarnego o odpowiednim przekroju przewodu (min. 4 mm², miedź).
 - Chroń przewody przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym i opadami atmosferycznymi.
 - Przed uruchomieniem całego systemu sprawdź, czy okablowanie i napięcie prądu stałego są prawidłowe.
 - Przymocuj kable opaskami, które są odporne na promienie ultrafioletowe (np. do ramy montażowej).
 - Podczas montażu unikać wywierania na puszkę przyłączeniową obciążeń rozciągających i ściskających.
 - Podczas montażu chronić wykonane już połączenia wtykowe przed nadmiernymi obciążeniami rozciągającymi.
 - Należy zawsze wykorzystywać przewody dedykowane do stosowania w stałoprądowych instalacjach fotowoltaicznych.
 - Pole przekroju kabla i pojemność złącza musi być dobrana odpowiednio do maksymalnego napięcia. (Zalecana powierzchnia przekroju przewodu to 4 mm² dla pojedynczego przewodu). Należy pamiętać, że górna granica temperatury kabla wynosi ≤ 85 ° C, a złącza to ≤ 105 ° C.
 - Zastosowane kable i przewody muszą posiadać wszystkie wymagane atesty dotyczące wymagań w stosunku do instalacji fotowoltaicznych.
 - Jeśli to konieczne zginać przewody na wtyczkach w odstępnie co najmniej 4 cm od wyjścia przewodu z wtyczki.
 - Przewody puszki przyłączeniowej zginać również w odstępnie co najmniej 4 cm od przepustu kablowego. Pozwala to uzyskać wodoszczelność na przepustach kablowych.
 - Należy uwzględnić przepisy układania przewodów określonego typu.
- Poprowadzenie wszystkich przewodów:
- Zachować minimalne promienie zgięcia (np. 5-krotna średnica przewodu).
 - Przewody nie mogą przebiegać blisko ostrych narożników i krawędzi lub być odpowiednio zabezpieczone.
 - Należy zabezpieczyć przewody i ich izolację za pomocą odpornych na promieniowanie UV opasek kablowych lub innych właściwych uchwytów kablowych.
 - Przewody modułów powinny przebiegać jak najbliżej siebie w celu minimalizacji skutków uderzenia piorunu.
 - Unikaj dużych pętli okablowania.
 - Do mocowania opasek kablowych używać odpowiednich narzędzi o określonej niskiej sile mocowania. Nie stosować opasek kablowych ani narzędzi, które podczas mocowania mogą uszkodzić izolację przewodów.
 - Poprowadzić przewody tak, aby wychodziły one z puszki przyłączeniowej w dół. Pozwala to uniknąć gromadzenia się na przepustach kablowych wody spływającej po przewodach.
 - W przypadku montażu poprzecznego poprowadzić przewody z puszki przyłączeniowej, zaginając je w kształcie litery U.

4.3. Instrukcja dotycząca uziemienia

Poruszenie kwestii uziemienia w instrukcji wynika z potencjalnego niebezpieczeństwa, jakie sprawia nieodpowiednio zabezpieczona instalacja fotowoltaiczna dla mienia, zdrowia i życia użytkowników budynku w przypadku wystąpienia przepięcia lub bezpośredniego wyładowania atmosferycznego. Z tego powodu instalacja powinna spełniać szereg wymogów stawianych przed nią przez dokumenty techniczne i akty prawne, przestrzeganie których stanowić ma zabezpieczenie przed potencjalnymi zagrożeniami. Odpowiednie przygotowanie instalatora, potwierdzone uprawnieniami i doświadczeniem, poparte analizami i pomiarami wynikającymi z określonych zapisów, stanowi podstawę do oceny zagrożenia.

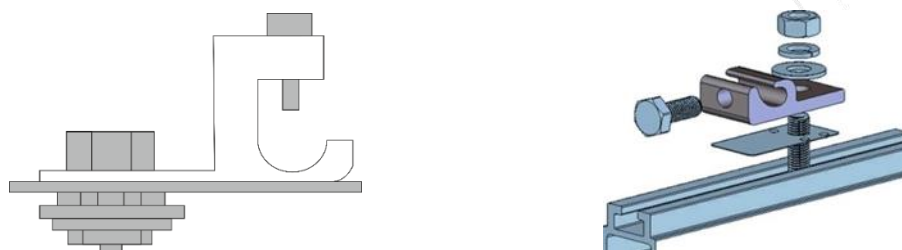
Moduły muszą zostać uziemione. Należy przestrzegać odpowiednich norm i przepisów krajowych dotyczących uziemienia urządzeń elektrycznych. Ramkowe moduły z serii PERFECT EDGE posiadają odpowiednie otwory przystosowane do mocowania kabla uziemiającego bezpośrednio do modułu.

Użyj jednego z otworów uziemiających modułu (otwór o średnicy 4 mm w połowie długiej ramki ze znakiem Φ). Przymocuj za pomocą śruby miedzianej przewód ochronny o minimalnej średnicy 6 mm² (odporność na temperaturę 90 °C). Używaj zalecanych typów złączy do przewodu uziemiającego. Podczas mocowania przewodu uziemiającego i w celu polepszenia kontaktu między modułem a kablem uziemiającym, użyj podkładki zębatej, która przeniknie anodowaną warstwę ochronną.

Kabel uziemiający powinien być zamocowany do modułów za pomocą nierdzewnych śrub M4. Zalecany moment dokręcenia śruby 2 Nm.

Można również zastosować specjalnie wykonane łączniki uziemienia, które przymocowane do ramy modułu pozwalają przymocować przewód uziemiający,

jak na rysunku poniżej:



Połączenie wyrównawcze ma inne zadanie niż ochrona odgromowa. Ochrona odgromowa może być konieczna dodatkowo do połączenia wyrównawczego. Projektowanie i montaż zewnętrznej i ewentualnie wewnętrznej instalacji odgromowej zlecać zawsze wykwalifikowanemu personelowi.

Do połączenia piorunochronów z uziemieniem instalacji odgromowej stosować koniecznie własne odgromniki. Zapewnia to bezpieczeństwo i niezawodność instalacji odgromowej i fotowoltaicznej.

W żadnym wypadku nie stosować ram modułów lub ich połączenia wyrównawczego (uziemienia), jako aktywnych składników instalacji odgromowej (np. jako odgromników).

W przypadku uziemienia ram modułów jedynym celem tego uziemienia jest połączenie wyrównawcze między ramami modułów a konstrukcją nośną.

4.4. Dioda blokująca i bypass

W systemach z modułami połączonymi szeregowo, wysoki prąd wsteczny może przepływać przez komórki, które są zacienione częściowo lub wręcz gdy część modułu jest zacieniona, podczas gdy reszta modułów jest wystawiona na słońce. Prądy te mogą spowodować uszkodzenie modułu. Aby chronić moduł przed prądami wstecznymi wykorzystywane są diody by-pass, które zapobiegają prądom wstecznym. Dioda blokująca uniemożliwia również przepływ prądu przez ogniwa modułu, gdy energia elektryczna nie jest generowana.

SPECYFIKACJA DIOD BY-PASS

Moduł	Ilość ogniw	Ilość diod	Ilość ogniw na diodę	Rodzaj diody	Dopuszczalne napięcie wsteczne	Dopuszczalne natężenie prądu wstecznego
PERFECT EDGE	108	3	36	Schottky	50 V	22 A
PERFECT EDGE	120	3	40	Schottky	50 V	22 A
PERFECT EDGE	144	3	48	Schottky	50 V	22 A

4.5. Elektryczne dane techniczne

Wartości parametrów elektrycznych modułów mierzone są w standardowych warunkach testowania (STC), a więc: natężenie promieniowania 1000 W/m², spektrum AM 1,5 i temperatura ogniw 25°C. Szczegółowe elektryczne i mechaniczne właściwości krystalicznych krzemowych modułów fotowoltaicznych Bruk-Bet Fotowoltaika można znaleźć na karcie lub specyfikacji technicznej modułu. Główne charakterystyki elektryczne w STC występują również na każdej tabliczce znamionowej modułu. Maksymalne napięcie systemu dla wszystkich modułów wynosi 1500 VDC.

5. URUCHOMIENIE INSTALACJI

Uruchomienie instalacji powinno odbyć się zgodnie z wymogami prawa, wytycznych technicznych i operatora systemu dystrybucyjnego podłączającego instalację do swojej sieci. Przed przyłączeniem należy przeprowadzić szereg testów i pomiarów potwierdzających kompatybilność instalacji z siecią elektroenergetyczną, zapewniającym wymagane parametry prądu przemiennego i synchronizację z siecią OSD. Zapisy dotyczące wymaganych pomiarów i testów, jak również protokoły pomiarowe zawarte są w dokumentach obowiązujących w strefie technicznej, w której instalowana jest instalacja i należy przeprowadzać je z należytą starannością i poszanowaniem dobrych praktyk inżynierskich.

Należy, m. in.:

- Sprawdzić wszystkie elektryczne i elektroniczne elementy systemu przed jego użyciem. Należy postępować zgodnie z dostarczonymi instrukcjami i elementami wyposażenia.
- Należy przetestować moduły połączone szeregowo, zanim zostaną one połączone z systemem.
- Sprawdzić napięcie na otwartym obiegu każdej serii modułów przy pomocy multimetru cyfrowego. Zmierzone wartości powinny odpowiadać sumie napięcia w obwodzie otwartym poszczególnych modułów. Napięcie obwodu otwartego znajdziesz w specyfikacjach technicznych używanego modułu.
- Sprawdzić prąd zwarcia każdego obwodu szeregowego. Może to być mierzone bezpośrednio za pomocą cyfrowego miernika. Uwaga, skala amperomierza lub

napięcia prądu powinna być większa niż 1,25 znamionowego prądu modułu. Wartość prądu znamionowego znajdziesz w specyfikacjach technicznych modułu. Zmierzona wartość może się znacznie różnić, w zależności od warunków pogodowych, pory dnia i zacinienia modułu.

5.1. Przyłączenie do systemu elektroenergetycznego

Prąd stały wytwarzany przez systemy fotowoltaiczne może być przekształcony na prąd przemienny i przekazywany do systemu sieci energetycznej. Lokalne uwarunkowania odpowiadające za podłączenie systemu odnawialnych źródeł energii do sieci różnią się w zależności od regionu.

Planując przyłączenie systemu do sieci należy sprawdzić, jakie pozwolenia, badania, certyfikaty i dokumentacja, zabezpieczenia itp. są wymagane przez lokalnego operatora systemu dystrybucyjnego przed przystąpieniem do montażu, zanim projekt zostanie zaakceptowany.

6. UTRZYMANIE I KONSERWACJA

6.1. Ogólne uwagi dot. konserwacji i utrzymania

Bruk-Bet Fotowoltaika zaleca następującą konserwację, w celu zapewnienia optymalnego działania modułu:

- Oczyszczenie powierzchni szkła modułu, jeżeli jest konieczne, zawsze należy przeprowadzać z użyciem wody demineralizowanej z dodatkiem alkoholu izopropylowego w stosunku 50/50 i miękkiej gąbki lub szmatki. Łagodny środek czyszczący może być stosowany do usuwania uporczywych zabrudzeń.
- Sprawdzenie połączeń elektrycznych i mechanicznych – co 12 miesięcy, aby upewnić się, że są bezpieczne i nienaruszone.
- Dokonanie pomiaru temperatury pracy modułów – co 12 miesięcy, zgodnie z normą IEC 62446-3.

Natężenie promieniowania powinno wynosić min. 600 W/m² w płaszczyźnie modułu, prędkość wiatru - maks. 4 w skali Beauforta lub 28 km/h, zachmurzenie – 2 w skali oktanowej (niewielka ilość chmur), a same panele powinny być czyste.

Jeśli różnica pomiędzy najwyższą i najniższą temperaturą pojedynczego ogniwa w jednym module będzie wyższa bądź równa $\geq 30^{\circ}\text{C}$ uznaje się że moduł ma gorący punkt (hot spot).

- W przypadku wystąpienia nieprawidłowości, instalacja powinna zostać zbadana przez specjalistę.

7. NAPRAWA

Naprawę modułów Bruk-Bet Fotowoltaika zlecać wyłącznie autoryzowanemu przez firmę Bruk-Bet Fotowoltaika personelowi, aby uniknąć utraty gwarancji producenta.

Wadliwy moduł może spowodować spadek uzysku oraz szkody wynikowe. Jeżeli konieczna będzie naprawa modułu, należy skontaktować się najpierw z firmą Bruk-Bet Fotowoltaika. Nigdy nie wolno naprawiać samodzielnie modułu.

Nieprawidłowa naprawa może prowadzić do uszkodzeń, które mogą się ujawnić dopiero po latach eksploatacji, np. jako awaria izolacji elektrycznej. Może to być niebezpieczne dla życia. Dlatego też jak najszybciej zgłaszać konieczną naprawę.

Przed pracami konserwacyjnymi na modułach Bruk-Bet Fotowoltaika odłączyć od prądu szereg modułów lub w razie konieczności cały generator.

Naprawę innych części instalacji (np. konstrukcja, konektory, okablowanie) zlecać autoryzowanemu personelowi bądź zwrócić się bezpośrednio do firmy Bruk-Bet Fotowoltaika.

8. UTYLIZACJA

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa zużyte lub zniszczone moduły fotowoltaiczne nie mogą być wyrzucane do ogólnodostępnego śmietnika i nie mogą być mieszane z innymi odpadami. Zużyte moduły, jako zużyty sprzęt elektryczny, podlegają selektywnej zbiórce i muszą zostać przekazane do punktów zbierających tego typu odpady lub przekazane wyspecjalizowanym firmom zajmującym się demontażem, transportem i utylizacją.

Zużyte moduły mogą być transportowane tylko i wyłącznie w specjalnie do tego przygotowanych transporterach.

Obowiązek zbierania i utylizacji spoczywa na Bruk-Bet Fotowoltaika. Poprzez wyspecjalizowane firmy Bruk-Bet Fotowoltaika przekazuje do utylizacji zużyte lub niepełnowartościowe moduły.

9. ODPOWIEDZIALNOŚĆ

Ponieważ korzystanie z tej instrukcji i warunki lub metody instalacji, obsługi, eksploatacji i konserwacji produktu fotowoltaicznego (PV) są poza kontrolą firmy Bruk-Bet Fotowoltaika: producent nie ponosi odpowiedzialności za straty, szkody lub koszty wynikające z błędnego sposobu montażu, eksploatacji, użytkowania lub konserwacji. Bruk-Bet Fotowoltaika nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek naruszenie patentów czy innych praw osób trzecich, które mogą wynikać z użycia produktu PV. Informacje w tej instrukcji opierają się na wiedzy i doświadczeniu firmy Bruk-Bet Fotowoltaika, ale informacje takie jak specyfikacje produktów nie stanowią gwarancji. Bruk-Bet Fotowoltaika zastrzega sobie prawo do zmian w instrukcji, produktach fotowoltaicznych, specyfikacjach lub materiałach informacyjnych, bez wcześniejszego powiadomienia.

Fizyczne przeprowadzenie montażu pozostaje zawsze w gestii zespołu przeprowadzającego montaż. W przypadku wyboru metody montażowej nie przewidzianej w instrukcji należy skontaktować się ze specjalistami i ekspertami Bruk-Bet Fotowoltaika w celu akceptacji i przedłużenia warunków gwarancyjnych, produktywności lub ich potwierdzenia.

Dane kontaktowe:

Bruk-Bet Sp. z o.o.

Nieciecza 199,

33-240 Żabno

www.fotowoltaika.bruk-bet.pl