

Instrukcja montażu

IBC TopFix 200

Wersja 20.01, stan: 16.07.2020



Szanowni Państwo,

serdecznie gratulujemy: Zdecydowali się Państwo na produkt IBC! Teraz pozostaje przekonać się o jakości i niezawodności systemu montażowego IBC TopFix 200.

Aby ułatwić Państwu instalację i uruchomienie systemu montażowego IBC TopFix 200, załączamy szczegółową instrukcję. Ma ona na celu zapoznanie Państwa z montażem poszczególnych elementów systemu oraz modułów.

Prosimy o uważne przeczytanie niniejszej instrukcji przed instalacją. Jeśli nie znajdą Państwo odpowiedzi na wszystkie pytania, należy zwrócić się do osoby kontaktowej IBC, która z przyjemnością udzieli pomocy.

Życzymy Państwu słonecznego dnia

Zespół
IBC SOLAR AG

Treść

01.	Potrzebne materiały: Lista narzędzi.....	4
02.	Informacje ogólne, normy i przepisy	5
03.	Schemat montażu	9
04.	Montaż różnych systemów mocujących.....	12
05.	Montaż profili nośnych.....	65
06.	Montaż modułów fotowoltaicznych	68
07.	Montaż zacisków kablowych	71
08.	Montaż dwuwarstwowego systemu nośnego	72
09.	Podpora Delta	74
10.	System Insertion	79
11.	Wykaz części	90
12.	Aneks	105

01. Potrzebne materiały: Lista narzędzi

- Wiertarko-wkrętarka lub wkrętarka akumulatorowa z kluczem nasadowym, z różnymi końcówkami (Torx, Phillips, ...) i ogranicznikiem momentu obrotowego
- Wiertło (do Ø 15 mm)
- Ołówek
- Taśma miernicza
- Metrówka
- Sznurek ciesielski
- Klucz płaski
- Szlifierka kątowa z tarczą diamentową
- Wkrętki Torx z rękojeścią typu T, rozmiar TX40, TX25
- Klucz dynamometryczny

Dodatkowe narzędzia, które są potrzebne tylko podczas instalacji systemu montażowego IBC SOLAR do blachy trapezowej, są omówione oddzielnie w części „Wymagane narzędzia/ pomoce”. Ten typ mocowania systemu montażowego różni się w niektórych punktach od innych mocowań i dlatego jest omawiany osobno.

02. Informacje ogólne, normy i przepisy

System montażowy IBC TopFix 200 służy wyłącznie do mocowania modułów słonecznych.

Liczba części zależy od wielkości instalacji.

Ważne wskazówki:

- System montażowy IBC TopFix 200 jest dostarczany w komplecie ze wszystkimi akcesoriami!
- Przed rozpoczęciem budowy należy sprawdzić jego kompletność na podstawie listy przewozowej i wykazu części!
- Prace elektryczne mogą wykonywać wyłącznie wykwalifikowani elektrycy!
- Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych dotyczących obróbki oraz konkretnych wytycznych producenta pokrycia dachowego i modułów!
- Warunek udzielania 10-letniej gwarancji IBC: Gwarancja obowiązuje tylko w przypadku stosowania komponentów IBC TopFix 200. Gwarancja nie obejmuje komponentów innych producentów.
- Przez cały czas montażu na miejscu musi być do dyspozycji przynajmniej jeden egzemplarz aktualnej instrukcji montażu.

Ogólne ważne wskazówki i normy dotyczące wymiarowania

Cała instalacja fotowoltaiczna musi być zamontowana zgodnie z ogólnie uznanymi zasadami techniki. Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów dotyczących zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom, w szczególności:

- Przepis DGUV 1: Podstawy zapobiegania
- Przepis DGUV 3: Instalacje elektryczne i środki eksploatacyjne
- Przepis DGUV 38: Prace budowlane
- BGI 964: Drabiny i stopnie

Montaż musi być dostosowany do warunków panujących w miejscu montażu i zgodny z ogólnie obowiązującymi zasadami techniki. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.

Podczas planowania, budowy, instalacji, eksploatacji i konserwacji podłączonych do sieci instalacji fotowoltaicznych należy przestrzegać wszystkich publicznych regulacji i wytycznych, norm EN, norm DIN, TAB, przepisów w zakresie zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom (wytyczne VDS w zakresie ochrony przeciwpożarowej), reguł branżowych niemieckiego rzemiosła dekarского oraz ogólnych wytycznych (np. w zakresie konstrukcji drewnianych, prac dekarских i uszczelniania dachów) w ich aktualnie obowiązującej wersji.

Są to w szczególności (nie można mieć roszczeń co do kompletności) :

- DIN/VDE 0100, w szczególności część 712/ (wykonywanie instalacji elektroenergetycznych o napięciach znamionowych do 1000 V)
- DIN/VDE 0298 (przewody elektryczne)
- VDI 6012 arkusz 1.4 (systemy energii regeneracyjnej i zdecentralizowanej dla budynków — podstawy — mocowanie modułów solarnych i kolektorów na budynkach)
- VDI 2883 arkusz 1 – (konserwacja instalacji fotowoltaicznych)
- DIN/VDE 0126 (systemy solarne do użytku domowego)
- DIN/VDE 0185 część 1 do 4 (ochrona odgromowa)
- DIN 18338 Roboty dachowe i uszczelnianie dachów
- DIN 18531-1 Uszczelnienie dachów oraz balkonów, loggii i pergoli
- DIN 18451 Prace przy rusztowaniu
- DIN 18015 Planowanie i budowa instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych
- TAB (końcowe przepisy techniczne dotyczące przyłączenia do sieci niskiego napięcia przedsiębiorstw energetycznych)
- Wytyczne VDEW (wytyczne dotyczące podłączania i równoległej pracy systemów autogeneracji w sieci niskiego napięcia)
- Wskazówki dotyczące produkcji, planowania i realizacji instalacji słonecznych DIBt, w aktualnej wersji
- Wykaz reguł budowlanych DIBt, w aktualnej wersji
- DIN 4102-1: 1998 Zachowanie ogniowe materiałów i elementów budowlanych - Część 1: Materiały budowlane; Warunki, wymagania i testy
- DIN EN 13501-1: 2010-01 Klasyfikacja wyrobów budowlanych i rodzaje reakcji na ogień - Część 1: Klasyfikacja z wynikami badań reakcji na ogień wyrobów budowlanych
- EN 1991-1-3 (ogólne obciążenie śniegiem)
- EN 1991-1-4 (ogólne obciążenia wiatrem)
- EN 1993-1-1 Wymiarowanie konstrukcji stalowych: Ogólne zasady wymiarowania i pomiary konstrukcji budowlanych
- EN 1995-1-1 Wymiarowanie i konstrukcja elementów drewnianych
- EN 1999-1-1 Wymiarowanie i konstrukcja aluminiowych konstrukcji

- Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego Z-30.3-6: Wyroby, spoiwa i elementy konstrukcyjne ze stali nierdzewnej
- Ogólne aprobaty nadzoru budowlanego poszczególnych komponentów systemu
- DIN 4426 Sprzęt do konserwacji systemów konstrukcyjnych - Wymagania bezpieczeństwa dotyczące miejsc pracy i ciągów komunikacyjnych - Planowanie i wykonanie
- Informacja DGUV 203-080 - montaż i konserwacja instalacji fotowoltaicznych
- Informacja DGUV 201-056 - podstawy planowania instalacji podwieszanych na dachach
- Wzorcowe przepisy budowlane (MBO) / krajowe przepisy budowlane

Moduły solarne

Zawsze należy upewnić się, że tył modułu nie ma kontaktu z ciałami obcymi lub elementami budynku — zwłaszcza jeśli moduły są narażone na obciążenia mechaniczne.

Można używać tylko modułów solarnych posiadających następujące ważne certyfikaty:

- IEC 61215 / IEC 61646 i klasa ochrony II / IEC 61730

Oprawione moduły solarne

Zwracamy uwagę, że gwarancja modułów solarnych wygasa, gdy ramy modułu zostaną zmienione (np. przez wywiercenie dodatkowych otworów). Należy ściśle przestrzegać instrukcji montażu poszczególnych producentów modułów solarnych.

Ochrona odgromowa i przepięciowa

Zwracamy uwagę na to, aby ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej była zgodna z aktualnymi specyfikacjami

- DIN / VDE 0185 część 1 do 4,
- DIN / VDE 0100 część 712 i
- VdS 2010

Szczegółowe wskazówki można znaleźć w wymienionych i aktualnie obowiązujących wytycznych i normach. Generalnie zalecamy zintegrowanie systemu montażowego i ramy modułu z lokalnym wyrównaniem potencjałów i stosowanie urządzeń ochrony przed przepięciami.

Wyrównanie potencjałów jest konieczne zawsze wtedy, gdy zastosowane moduły solarne nie spełniają klasy ochronności II i/lub gdy stosowane są falowniki beztransformatorowe.

Średnica przewodu wyrównawczego musi odpowiadać przekrojowi głównego przewodu DC, ale nie może być mniejsza niż 6 mm² (miedź).

Jeżeli budynek jest wyposażony w instalację odgromową, a generator fotowoltaiczny nie znajduje się w strefie ochrony systemu przechwytywania, wówczas rama modułu i system montażowy muszą być zintegrowane z zewnętrzną ochroną odgromową i przeciwprzepięciową.

Przyłącze przewodzące prąd elektryczny musi mieć min. 16 mm² (miedź). Przestrzegać aktualnego stanu wiedzy technicznej!



Układanie przewodów

Podczas montażu ramy należy wziąć pod uwagę kilka punktów dotyczących prowadzenia i układania kabli.

- Aby uniknąć sprzężenia przepięciowego z powodu uderzenia pioruna, powstała pętla przewodu musi być możliwie jak najmniejsza.
- Układanie kabli musi zapewniać możliwość ich późniejszego prześlizgnięcia się przez śnieg i lód.
- W okablowaniu nie może być „zastoju wody”, musi być zapewniony ciągły odpływ wody.
- W miarę możliwości najlepiej jest ułożyć kable z ochroną przed promieniowaniem UV i warunkami atmosferycznymi.



Projektowanie/wymiarowanie

Projektowanie i wymiarowanie naszego systemu montażowego TopFix 200 odbywa się za pomocą oprogramowania PV Manager naszej firmy, za pomocą którego można określić stopień wykorzystania, a tym samym przydatność elementów montażowych do dachu. Oprogramowanie służy jako pomoc w planowaniu. Nie zastępuje żadnej weryfikowalnej kontroli statycznej.

Jeśli nie posiadają Państwo programu PV-Manager do projektowania instalacji fotowoltaicznej, prosimy o kontakt z właściwym przedstawicielem handlowym w celu zwymiarowania i zaprojektowania systemu montażowego.

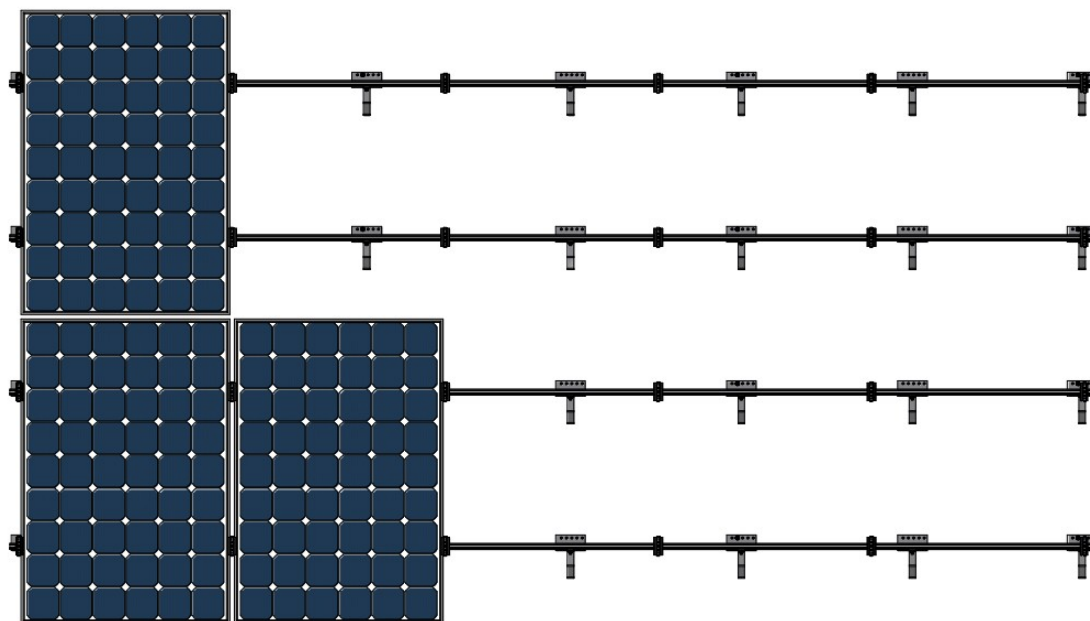


Uwaga!

Weryfikacja konstrukcji dachowych i istniejących konstrukcji nie jest częścią weryfikacji statycznej w ramach projektowania podkonstrukcji fotowoltaicznych. Wzrost obciążenia i przemieszczanie się spowodowane przez system fotowoltaiczny musi zostać sprawdzone i zatwierdzone na miejscu przez inżyniera konstrukcji.

03. Schemat montażu

Istnieją różne możliwości rozmieszczenia uchwyty i modułów na dachu. Najczęściej stosowaną metodą jest poziome rozmieszczenie profili nośnych, np. typu TF50+, i pionowe ułożenie modułów solarnych, w związku z czym opisano przebieg montażu w takim ułożeniu.



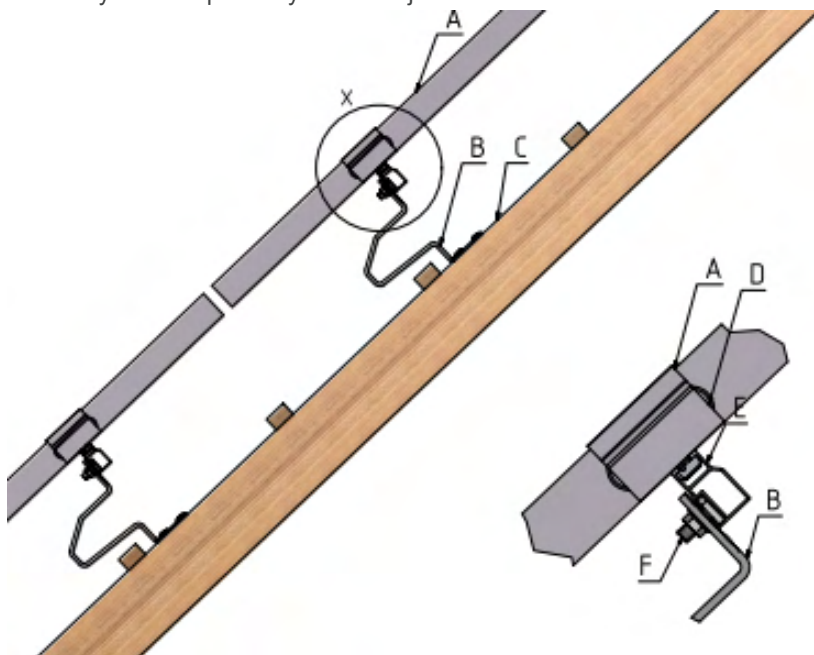
Rysunek 1: Widok wspornika do dachu skośnego IBC TopFix 200



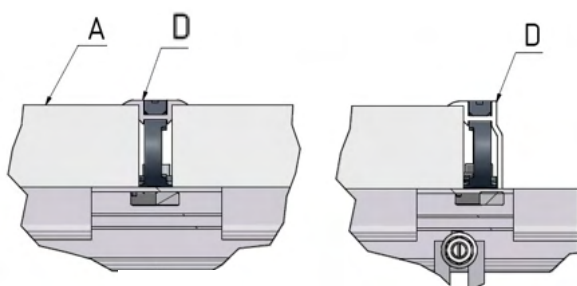
Uwaga!

W tym miejscu zwracamy uwagę na to, aby przy wszystkich pracach na dachu przestrzegać odpowiednich przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom (np. przepisów DGUV 38).

W celu ułatwienia zrozumienia budowy systemu montażowego IBC TopFix 200 przedstawiono go schematycznie na poniższych ilustracjach:

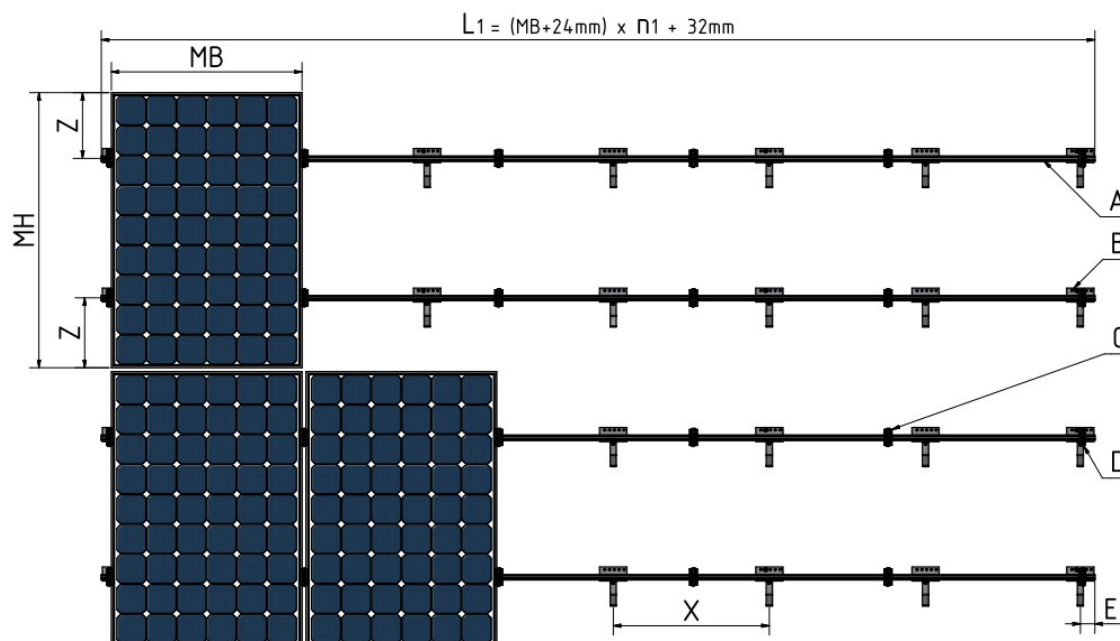


Rysunek 2: Mocowanie wspornika do dachu skośnego IBC TopFix 200



Rysunek 3: Mocowanie modułu wspornika do dachu skośnego IBC TopFix 200

	Opis
A	Moduł solarny
B	Hak dachowy
C	Krokwie
D	Zacisk modułu
E	Profil nośny typu TF50+/ TF50+m/ TF60
F	Śruba z łbem młoteczkowym M10x25 A2 i nakrętka ząbkowana M10 A4



Rysunek 4: Budowa wspornika do dachu skośnego IBC TopFix 200

	Opis
$L = (MB + 24\text{ mm}) \times n + 32\text{ mm}$	Długość profilu nośnego= (MB + 24 mm) × liczba modułów w rzędzie + 32 mm
MB	Szerokość modułu
MH	Wysokość modułu
A	Profil nośny TF50+ / TF50+m / TF60
B	Hak dachowy
C	Zacisk środkowy
D	Zacisk zewnętrzny
E	maks. 400 mm
X	Wybrana odległość mocowania X (rozmieszczenie przy użyciu oprogramowania PV-Manager)
Z	maks. ¼ wysokości modułu (uwzględnić informacje producenta modułu)

04. Montaż różnych systemów mocujących



4.1 Ogólne wskazówki dotyczące wymiarowania

Instalacja fotowoltaiczna na dachu jest narażona na duże siły ze względu na śnieg i przede wszystkim wiatr. Nieprawidłowe zamocowanie instalacji fotowoltaicznej, w szczególności modułów, może prowadzić do poważnych uszkodzeń obiektów i obrażeń ciała. Dlatego ważne jest, aby przestrzegać poniższych punktów.

Liczba punktów mocowania na dachu zależy od konstrukcji dachu, wysokości budynku, nachylenia dachu, strefy obciążenia wiatrem i śniegiem oraz wielu innych czynników.

Przed instalacją należy sprawdzić kompatybilność połączenia materiałów pomiędzy dachem a systemem fotowoltaicznym.

Zgodnie z EN 1991-1-4 (Eurokod 1) należy oddzielnie uwzględnić obszary krawędzi i narożników, ponieważ w zależności od typu budynku mogą wystąpić zwiększone obciążenia siłami wiatru. Aby uzyskać więcej informacji, należy zapoznać się z graficznym schematem punktów mocowania w naszym oprogramowaniu PV Manager. Dokładniejsze obliczenia i testy muszą być przeprowadzane zgodnie z obowiązującymi normami. W tym miejscu wskazane jest skonsultowanie się z inżynierem konstrukcji.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić istniejącą podkonstrukcję budynku lub konstrukcji pod kątem odpowiedniej nośności. W tym przypadku należy uwzględnić okres użytkowania przekraczający 20 lat. W razie wątpliwości należy skonsultować się z dekarzem lub stolarzem oraz inżynierem konstrukcji. Ogólnie rzecz biorąc, należy statycznie określić na miejscu budowy, czy okładzina dachowa połączona z podkonstrukcją (dźwigary / płatwie) może przejmować dodatkowe obciążenia ciśnieniowe i ssące instalacji fotowoltaicznej.

Nie można udzielić żadnej gwarancji systemowej na szczelność dachu, ponieważ zależy to głównie od jakości procesu montażu lub późniejszego uszczelnienia. Należy przestrzegać zasad technicznych oraz specyfikacji i wytycznych producenta pokrycia dachowego. W normalnych warunkach atmosferycznych (kategorie korozyjności C1-C3 zgodnie z EN ISO 12944-2 i temperatura otoczenia od -30°C do + 50°C) nie jest wymagana dodatkowa ochrona antykorozyjna elementów montażowych. W innych obszarach zastosowania (np. w przypadku kontaktu z solą drogową, bezpośredniej bliskości morza, środowiska kwaśnego i zasadowego) należy również zastosować odpowiednie środki antykorozyjne.

Maksymalne dopuszczalne nachylenie dachu dla systemu montażowego wynosi 75°. Jest ono ograniczone przez moduły zgodnie z listą regulacji budowlanych B, część 2 1.5.4.1.

Niedopuszczalne zmiany oraz niewłaściwe użytkowanie podczas montażu i budowy skutkuje wyłączeniem wszelkich roszczeń z tytułu rękojmi i odpowiedzialności.

4.2 Montaż haków dachowych

Zdecydowanie zalecamy zlecenie montażu haków dachowych wykwalifikowanemu personelowi, np. firmie dekarskiej! Należy również przestrzegać wytycznych i specyfikacji producenta danego pokrycia dachowego, w szczególności w zakresie stosowania akcesoriów producenta pokrycia dachowego, a także przeglądu w rozdziale 12, który zawiera informacje dotyczące wymiarów krokwi wymaganych zgodnie z normą EN 1995-1-1.

Etapy montażu:



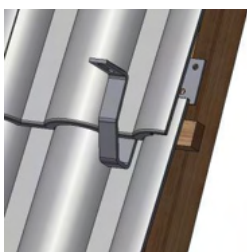
Rysunek 5: Hak dachowy

- Odsłonić dachówki nad krokwiami.
- Umieścić hak dachowy w zagłębieniu dachówki i ustawić go na środku.
- Przykręcić hak dachowy do krokwi za pomocą dwóch śrub z łbem kołnierзовym. Wstępne wiercenie nie jest konieczne. Przestrzegać odległości od krawędzi podanych na Rysunku 170
- Za pomocą sznurka wyrównać kolejne haki dachowe względem siebie.
- Ponownie założyć dachówkę.



Uwaga!

Nie używać zamontowanych haków dachowych jako drabiny, ponieważ rynienka dachowa znajdująca się pod spodem może zostać uszkodzona przez ekstremalne obciążenie punktowe! Nie można wykluczyć deformacji samego haka dachowego.



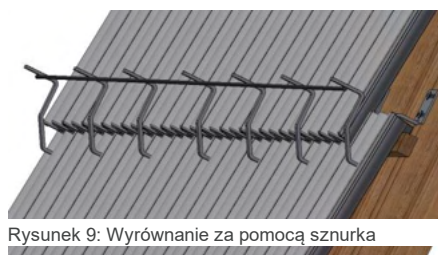
Rysunek 6: Hak dachowy na krokwiach



Rysunek 7: Zamontowany hak dachowy



Rysunek 8: Zamontowany hak dachowy



Rysunek 9: Wyrównanie za pomocą sznurka

Jeśli montaż w powyższy sposób nie jest możliwy ze względu na kształt dachówek lub położenie zagłębień, zdecydowanie należy skonsultować się z dekarzem. Zmiany w pokryciach dachowych (dachówki, dachówki ceramiczne, dachówki, kamyczki faliste itp.) mogą być dokonywane wyłącznie zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi i wytycznymi producenta



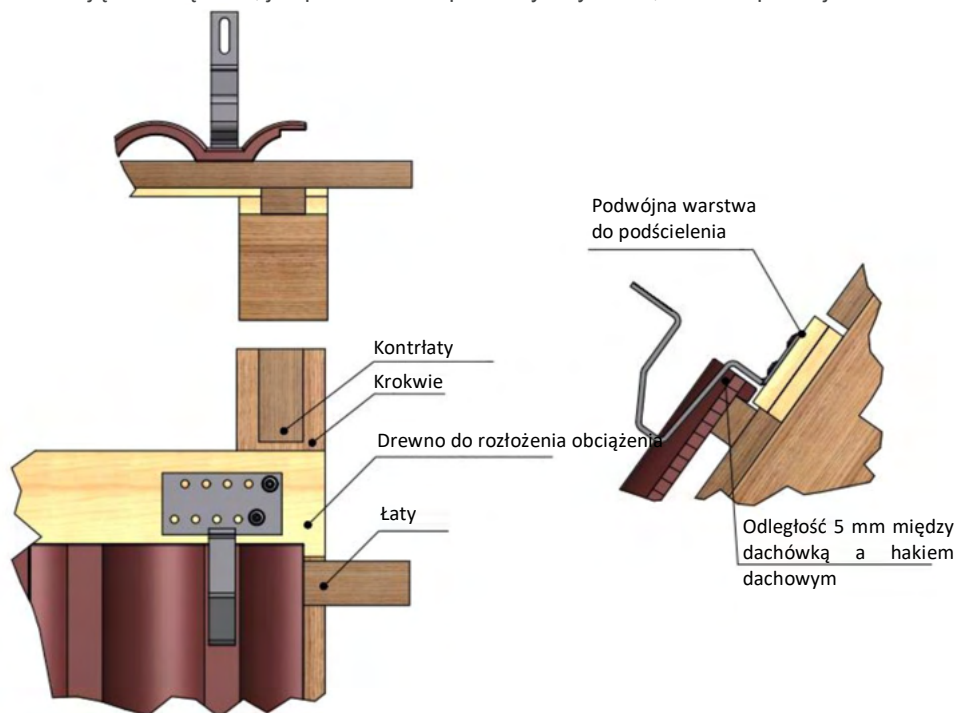
Uwaga!

Ramię haka dachowego znajduje się w zagłębieniu rynienki dachowej i powinno być oddalone od powierzchni dachówki o co najmniej 5 mm. W razie potrzeby należy umieścić odpowiednie podparcie między krokwiami a podstawą haka dachowego, zgodnie z Rysunkiem 10

Pokrycie dachu nie może zostać uszkodzone przez obciążenie zamontowanych haków dachowych! Jeśli istnieje takie niebezpieczeństwo, należy dodatkowo zamontować odpowiednie podpory do rozłożenia obciążenia. Zaleca się stosowanie podkładów blaszanych lub blachodachówek, zwłaszcza przy starszych pokryciach dachówkowych, karpówkowych i łupkowych, a także przy dużym obciążeniu śniegiem w miejscu montażu. Należy przestrzegać zaleceń producenta pokrycia dachowego.

W przypadku statyki całego systemu należy wziąć pod uwagę atestowane elementy mocujące do krokwi oraz stan samych krokwi. Wkręty do płyt wiórowych nie są odpowiednie ze względu na mniejszy przekrój łba. Haki dachowe należy mocować do krokwi za pomocą dwóch oficjalnie zatwierdzonych śrub z łbem kołnierzym 8×100 lub 6×100 z naszego asortymentu, które nie wymagają wcześniejszego nawiercania. Smarowanie śruby smarem ułatwia jej wkręcanie.

Haki dachowe nadają się do większości rodzajów dachówek. W pojedynczych przypadkach może być konieczne usunięcie małych kawałków dachówki za pomocą szlifierki kątovej (Flex) i odpowiedniej tarczy tnącej, aby zapewnić ich wyrównanie. Należy przestrzegać zaleceń producenta pokrycia dachowego. W szczególności podczas wykonywania tych prac należy przestrzegać przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom. W przypadku mimośrodowych połączeń haków dachowych można zastosować drewniane klocki rozkładające obciążenie, jak pokazano na poniższym rysunku, lub inne profesjonalne rozwiązania.



Rysunek 10: Rozkład obciążenia haków dachowych

4.3 Typy haków dachowych



Uwaga!

Należy przestrzegać specyfikacji z ogólnych aprobat nadzoru budowlanego Z-14.4.-661 dla stalowych haków dachowych i Z-14.4.-515 dla aluminiowych haków dachowych.

4.3.1 Hak dachowy „Standard S+”

Zazwyczaj stosuje się hak dachowy „Standard S+”.

Nadaje się on do najpopularniejszych typów zagłębień w dachówkach.

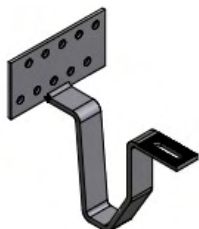


Rysunek 11: Hak dachowy Standard S+

Parametr	Wartość		
Materiał	Stal nierdzewna 1.4307 S275 + S460		
Granica plastyczności	Wspornik: $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Płyta podstawy: 275 N/mm^2		
Wymiary płyty podstawy (długość/szerokość/wysokość)	135/ 70/ 4 mm		
Wymiary haka (szerokość/wysokość)	30/ 6 mm		
Otwory w płycie podstawy	10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$		
Otwory haka	Otwór podłużny $\varnothing 11 \text{ mm}$, dł. = 30 mm		
Odległość haka od płyty bazowej	45 mm		
Masa	0,830 kg		
Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego	Z-14.4.-661		
Maksymalne ch. Obciążenie/ hak dachowy [kN]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
Wyposażenie dodatkowe			
Śruba z łbem kołnierзовym 6x100-A2 TX25			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x100-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x140-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x240-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x280 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x300-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x340 TX40			
Element łączący do profilu DH M10			

Rysunek 12: Parametr: Hak dachowy Standard S+

4.3.2 Hak dachowy „Standard S+ 35 mm”

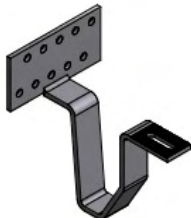


Rysunek 13: Hak dachowy Standard S+ 35 mm

Parametr	Wartość		
Materiał	Stal nierdzewna 1.4307 S275 + S460		
Granica plastyczności	Wspornik: $f_y, k = 460 \text{ N/mm}^2$ Płyta podstawy: 275 N/mm^2		
Wymiary płyty podstawy (długość/szerokość/wysokość)	135/ 70/ 4 mm		
Wymiary haka (szerokość/wysokość)	30/ 6 mm		
Otwory w płycie podstawy	10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$		
Otwory haka	Otwór podłużny $\varnothing 11 \text{ mm}$, dł. = 30 mm		
Odległość haka od płyty bazowej	35 mm		
Masa	0,820 kg		
Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego	Z-14.4.-661		
Maksymalne ch. Obciążenie/ hak dachowy [kN]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
Wyposażenie dodatkowe			
Śruba z łbem kołnierзовym 6x100-A2 TX25			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x100-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x140-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x240-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x280 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x300-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x340 TX40			
Element łączący do profilu DH M10			

Rysunek 14: Parametr: Hak dachowy Standard S+ 35 mm

4.3.3 Hak dachowy „Mammut S+”



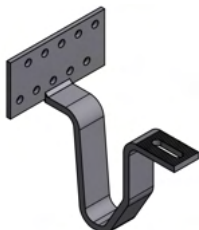
Aby zapewnić bezpieczeństwo konstrukcji także przy dużych obciążeniach śniegiem, stosuje się hak dachowy typu „Mammut S+”. Ma on wyższe wartości statyczne niż „Standard S+”. W określonych warunkach (np. przy niskim obciążeniu śniegiem) możliwe jest umieszczenie haków dachowych „Mammut S+” tylko na co drugiej krokwi i tym samym zmniejszenie potrzebnej liczby haków dachowych. Należy tu zwrócić szczególną uwagę na nośność podkonstrukcji.

Rysunek 15: Hak dachowy Mammut S+

Parametr	Wartość		
Materiał	Stal nierdzewna 1.4307 S275 + S460		
Granica plastyczności	Wspornik: $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Płyta podstawy: 275 N/mm^2		
Wymiary płyty podstawy (długość/szerokość/wysokość)	135/ 70/ 5 mm		
Wymiary haka (szerokość/wysokość)	35/ 6 mm		
Otwory w płycie podstawy	10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$		
Otwory haka	Otwór podłużny $\varnothing 11 \text{ mm}$, dł. = 30 mm		
Odległość haka od płyty bazowej	45 mm		
Masa	0,985 kg		
Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego	Z-14.4.-661		
Maksymalne ch. Obciążenie/ hak dachowy [kN]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
Wyposażenie dodatkowe			
Śruba z łbem kołnierзовym 6x100-A2 TX25			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x100-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x140-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x240-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x280 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x300-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x340 TX40			
Element łączący do profilu DH M10			

Rysunek 16: Parametr: Hak dachowy Mammut S+

4.3.4 Hak dachowy „Mammut XL S+”



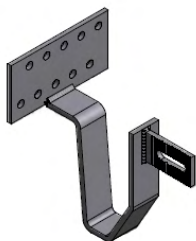
Aby zapewnić bezpieczeństwo konstrukcji również przy jeszcze większym obciążeniu śniegiem, stosuje się hak dachowy typu „Mammut XL S+”. Ma on wyższe wartości statyczne niż „Mamut S+”. W określonych warunkach (np. przy niskim obciążeniu śniegiem) możliwe jest umieszczenie haków dachowych „Mamut XL S+” tylko na co drugiej krokwi i tym samym zmniejszenie potrzebnej liczby haków dachowych. Należy tu zwrócić szczególną uwagę na nośność podkonstrukcji.

Rysunek 17 Hak dachowy Mammut XL S+

Parametr	Wartość		
Materiał	Stal nierdzewna 1.4307 S275 S355		
Granica plastyczności	Wspornik: $f_{y,k} = 350 \text{ N/mm}^2$ Płyta podstawy: 275 N/mm^2		
Wymiary płyty podstawy (długość/szerokość/wysokość)	135/ 70/ 5 mm		
Wymiary haka (szerokość/wysokość)	35/ 8 mm		
Otwory w płycie podstawy	10 x $\varnothing$ 9 mm		
Otwory haka	Otwór podłużny $\varnothing$ 11 mm, dł. = 30 mm		
Odległość haka od płyty bazowej	45 mm		
Masa	1,18 kg		
Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego	Z-14.4.-661		
Maksymalne ch. Obciążenie/ hak dachowy [kN]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
Wyposażenie dodatkowe			
Śruba z łbem kołnierзовym 6x100-A2 TX25			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x100-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x140-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x240-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x280 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x300-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x340 TX40			
Element łączący do profilu DH M10			

Rysunek 18: Parametr: Hak dachowy Mammut XL S+

4.3.5 Hak dachowy „Mammut SV+”



Nadaje się do pionowego montażu profili nośnych w 1. pozycji, np. systemu wsuwanego.

Rysunek 19: Hak dachowy Mammut forma SV+

Parametr	Wartość		
Materiał	Stal nierdzewna 1.4307 S275 S460		
Granica plastyczności	Wspornik: $f_y, k = 460 \text{ N/mm}^2$ Płyta podstawy: 275 N/mm^2		
Wymiary płyty podstawy (długość/szerokość/wysokość)	135/ 70/ 5 mm		
Wymiary haka (szerokość/wysokość)	35/ 6 mm		
Otwory w płycie podstawy	10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$		
Otwory haka	Otwór podłużny $\varnothing 11 \text{ mm}$, dł. = 30 mm		
Odległość haka od płyty bazowej	45 mm		
Masa	1,02 kg		
Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego	Z-14.4.-661		
Maksymalne ch. Obciążenie/ hak dachowy [kN]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
Wyposażenie dodatkowe			
Śruba z łbem kołnierзовym 6x100-A2 TX25			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x100-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x140-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x240-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x280 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x300-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x340 TX40			
Element łączący do profilu DH M10			

Rysunek 20: Parametr: Hak dachowy Mammut SV+

4.3.6 Hak dachowy „Vario S+”



Możliwość regulacji poziomej i pionowej na płycie podstawy.

Rysunek 21: Hak dachowy Vario S+

Parametr	Wartość		
Materiał	Stal nierdzewna 1.4307 S460		
Granica plastyczności	$f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$		
Wymiary płyty podstawy (długość/szerokość/wysokość)	155/ 75/ 5 mm		
Wymiary haka (szerokość/wysokość)	35/ 6 mm		
Otwory w płycie podstawy	12 x $\varnothing 9 \text{ mm}$		
Otwory haka	Otwór podłużny $\varnothing 11 \text{ mm}$, dł. = 30 mm		
Odległość haka od płyty bazowej	42 mm – 55 mm		
Pozioma regulacja na płycie podstawy	$\pm 55,5 \text{ mm}$		
Masa	1,355 kg		
Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego	Z-14.4.-661		
Maksymalne ch. Obciążenie/ hak dachowy [kN]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
W zestawie 1x śruba blokująca M10x25 A2/70			
W zestawie 1x nakrętka sześciokątna M10 A4/70 z uzębieniem blokującym			
Wyposażenie dodatkowe			
Śruba z łbem kołnierзовym 6x100-A2 TX25			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x100-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x140-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x240-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x280 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x300-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x340 TX40			
Element łączący do profilu DH M10			

Rysunek 22: Parametr: Hak dachowy Vario S+

4.3.7 Hak do dachu łupkowego „Schiefer S+”



W przypadku dachów łupkowych stosuje się specjalny hak dachowy przeznaczony do tej konkretnej formy pokrycia dachowego.

Rysunek 23: Hak dachowy do dachu łupkowego „Schiefer S+”

Parametr	Wartość		
Materiał	Stal nierdzewna 1.4307 S460		
Granica plastyczności	$f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$		
Wymiary płyty podstawy (długość/szerokość/wysokość)	280/ 30/ 6 mm		
Wymiary haka (szerokość/wysokość)	30/ 6 mm		
Otwory w płycie podstawy	3 x $\varnothing 8,5 \text{ mm}$		
Otwory haka	Otwór podłużny $\varnothing 11 \text{ mm}$, dł. = 30 mm		
Odległość haka od płyty bazowej	nie dotyczy		
Masa	0,55 kg		
Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego	Z-14.4.-661		
Maksymalne ch. Obciążenie/ hak dachowy [kN]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
Wyposażenie dodatkowe			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x100 A2 TX40			
Element łączący do profilu DH M10			

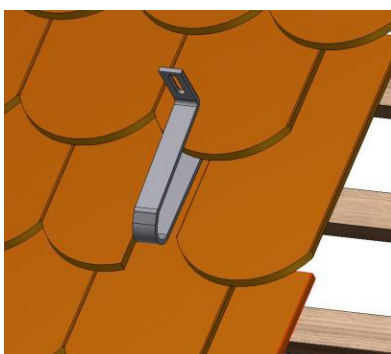
Rysunek 24: Parametr: Hak dachowy Schiefer S+

4.3.8 Hak dachowy do dachówek karpiówek „Biber S+”



Dachówki karpiówki mają inny kształt niż zwykłe dachówki. Dlatego też potrzebny jest inny hak dachowy.

Rysunek 25: Hak dachowy do dachówek karpiówek „Biber S+”



Rysunek 26: Wycięcie na „Biber S+”

Parametr	Wartość		
Materiał	Stal nierdzewna 1.4307 S275 + S460		
Granica plastyczności	Wspornik: $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Płyta podstawy: 275 N/mm^2		
Wymiary płyty podstawy (długość/szerokość/wysokość)	135/ 70/ 4 mm		
Wymiary haka (szerokość/wysokość)	30/ 6 mm		
Otwory w płycie podstawy	10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$		
Otwory haka	Otwór podłużny $\varnothing 11 \text{ mm}$, dł. = 30 mm		
Odległość haka od płyty bazowej	45 mm		
Masa	0,970 kg		
Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego	Z-14.4.-661		
Maksymalne ch. Obciążenie/ hak dachowy [kN]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
Wyposażenie dodatkowe			
Śruba z łbem kołnierзовym 6x100-A2 TX25			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x100-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x140-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x240-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x280 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x300-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x340 TX40			
Element łączący do profilu DH M10			

Rysunek 27: Parametr: Hak dachowy Biber S+

4.3.9 Hak dachowy „Alu-Vario S+”



4-stopniowa regulacja aluminiowych haków dachowych

Rysunek 28: Hak dachowy „Alu-Vario S+”

Parametr	Wartość		
Materiał	Wspornik: Aluminium EN AC-42100-K-T6 (zgodnie z DIN EN 1706) Płyta podstawy: Aluminium EN AC-43000-D (zgodnie z DIN EN 1706)		
Granica plastyczności	Wspornik: $f_{y,k} = 210 \text{ N/mm}^2$ Płyta podstawy: $f_{y,k} = 220 \text{ N/mm}^2$		
Wymiary płyty podstawy (długość/szerokość/wysokość)	100/ 70/ (9) mm		
Wymiary haka (szerokość/wysokość)	35/ 6-8 mm		
Otwory w płycie podstawy	8 x $\varnothing 7 \text{ mm}$		
Otwory haka	Otwór podłużny $\varnothing 9 \text{ mm}$, dł. = 25 mm		
Odległość haka od płyty bazowej	40,6 – 55,6 mm		
Pozioma regulacja na płycie podstawy	65 mm, bezstopniowa		
Masa	0,457 kg		
Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego	Z-14.4.-515 (w przygotowaniu)		
Maksymalne ch. Obciążenie/ hak dachowy przy centralnym wprowadzaniu obciążenia [kN]	Nacisk $F_{R,k,-x} = 2,06$	Ciąg $F_{R,k,+x} = 2,15$	Suw $F_{R,k,y} = 1,96$
W zestawie Śruba blokująca M10x40 A2/70 + nakrętka			
Wyposażenie dodatkowe			
Śruba z łbem kołnierзовym 6x100-A2 TX25			
Element łączący do profilu DH M8			

Rysunek 29: Parametr: Hak dachowy Alu-Vario S+

4.3.10 Hak dachowy „Alu-Mammut S+”



Rysunek 30: Hak dachowy „Alu-Mammut S+”

Parametr	Wartość		
Materiał	Aluminium EN AC-42100-K-T6 (zgodnie z DIN EN 1706)		
Granica plastyczności	Wspornik: $f_{y,k} = 210 \text{ N/mm}^2$		
Wymiary płyty podstawy (długość/szerokość/wysokość)	150/ 63,5/ (12) mm		
Wymiary haka (szerokość/wysokość)	35/ 6-8 mm		
Otwory w płycie podstawy	10 x $\varnothing$ 7 mm		
Otwory haka	Otwór podłużny $\varnothing$ 9 mm, dł. = 25 mm		
Odległość haka od płyty bazowej	46 mm		
Masa	0,367 kg		
Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego	Z-14.4.-515		
Maksymalne ch. Obciążenie/ hak dachowy przy centralnym wprowadzaniu obciążenia [kN]	Nacisk $F_{R,k,-x} =$ 3,04	Ciąg $F_{R,k,+x} =$ 3,14	Suw $F_{R,k,y} =$ 3,17
Wyposażenie dodatkowe			
Śruba z łbem kołnierзовym 6x100-A2 TX25			
Element łączący do profilu DH M8			

Rysunek 31: Parametr: Hak dachowy Alu-Mammut S+

4.3.11 Hak dachowy „Alu-Mammut SV+”



Nadaje się do pionowego montażu profili nośnych w 1. pozycji, np. systemu wsuwanego.

Rysunek 32: Hak dachowy „Alu-Mammut SV+”

Parametr	Wartość		
Materiał	Aluminium EN AC-42100-K-T6 (zgodnie z DIN EN 1706)		
Granica plastyczności	Wspornik: $f_{y,k} = 210 \text{ N/mm}^2$		
Wymiary płyty podstawy (długość/szerokość/wysokość)	181/ 71/ (12) mm		
Wymiary haka (szerokość/wysokość)	40/ 6-8 mm i 35/ 6-8 mm		
Otwory w płycie podstawy	2 x $\varnothing 9 \text{ mm}$, 3 x $\varnothing 9 \times 14 \text{ mm}$, 2 x $\varnothing 9 \times 19 \text{ mm}$		
Otwory haka	Otwór podłużny $\varnothing 9 \text{ mm}$, dł. = 26,5 mm		
Odległość haka od płyty bazowej	46 mm		
Masa	0,455 kg		
Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego	Z-14.4.-515		
Maksymalne ch. Obciążenie/ hak dachowy przy centralnym wprowadzaniu obciążenia [kN]	Nacisk $F_{R,k,-x} = 2.85$	Ciąg $F_{R,k,+x} = 1,90$	Suw $F_{R,k,y} = 2.20$
Wyposażenie dodatkowe			
Śruba z łbem kołnierзовym 6x100-A2 TX25			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x100-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym 8x140-A2 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x240-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x280 TX40			
Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x300-A2 TX40			
Śruba z łbem wpuszczanym 8x340 TX40			
Element łączący do profilu DH M8			

Rysunek 33: Parametr: Hak dachowy Alu-Mammut SV+

4.4 Śruba ASD –

Mocowanie do systemów ociepleń nakrokwiowych

Śruba ASD służy do mocowania haków dachowych na dachach z ociepleniem nakrokwiowym. Są one zaprojektowane w taki sposób, aby izolacja mogła zostać ułożona na krokwiach, pomiędzy warstwą krokwi a łatami dachowymi. Ta warstwa izolacji nie może być obciążana statycznie przez pojedyncze obciążenia, takie jak te powodowane hakami dachowymi. W celu skierowania obciążeń z haków dachowych na nośną konstrukcję krokwi, obciążenia przenoszone są przez przestrzeń izolacyjną za pomocą wkrętów ASD.



Uwaga:

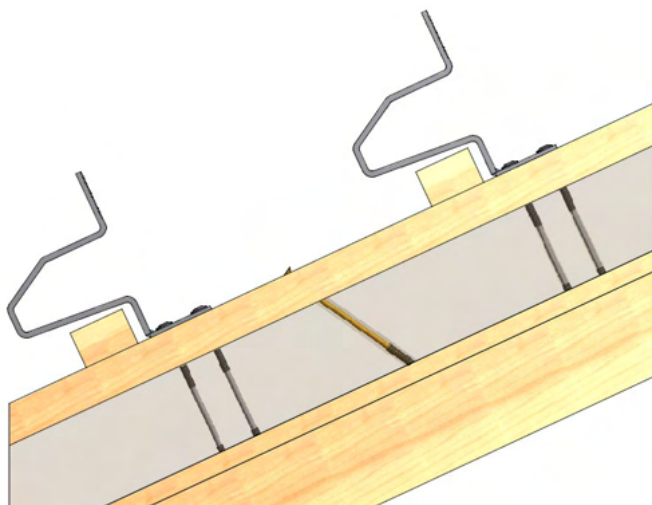
Jeśli konstrukcja dachu nad krokwiami jest zbyt wysoka na wkręty ASD, haki dachowe można również przymocować do kontrłat. Na miejscu należy się upewnić, że odpowiednie kontrłaty są przymocowane do podkonstrukcji, aby możliwe było przejście dodatkowego obciążenia bez negatywnego wpływu na działanie izolacji. Przestrzegać minimalnych odstępów i wymiarów zgodnie z Rysunkiem 170.

Wymagane długości śrub są wybierane na podstawie Rysunku 34 lub za pomocą oprogramowania PV-Manager do projektowania IBC. Nie ma konieczności wstępnego nawiercania otworów na śruby.

Opis	Numer artykułu	Wysokość dachu* Maks. 235 mm	Wysokość dachu** Maks. 295 mm
Śruba z łbem kołnierзовym 8x240-A2	6900300014	X	
Śruba z łbem kołnierзовym 8x300-A2	6900300015		X
Śruba z łbem wpuszczanym ASD 8x280-A2	6900300016	X	
Śruba z łbem wpuszczanym ASD 8x340-A2	6900300017		X

Rysunek 34: Przegląd długości śrub

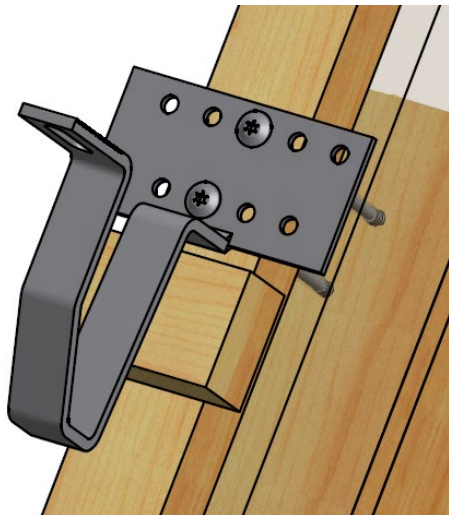
*) szalunek + izolacja + kontrłata + głębokość zakotwienia 50 mm



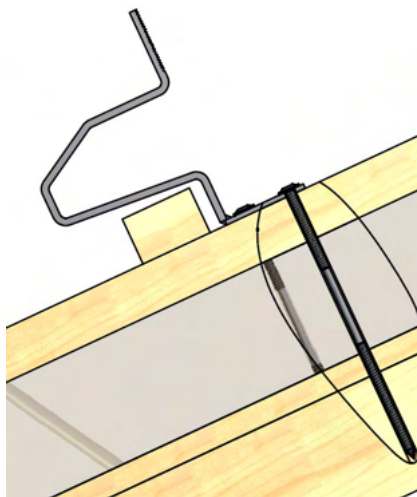
Rysunek 35: Hak dachowy na systemie ociepleń nadkrokwiowych

Montaż należy wykonać w następujący sposób:

- Do zamocowania haka dachowego potrzebne są dwie śruby z łbem kołnierzym IBC ASD.

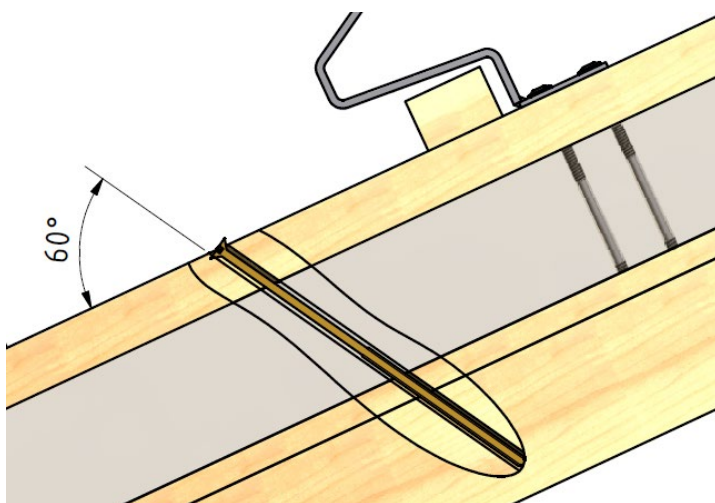


Rysunek 36: Wkręcanie śruby z łbem kołnierzym



Rysunek 37: Wkręcone śruby z łbem kołnierzym

- Dodatkowo, do każdego połączenia haka dachowego należy wkręcić śrubę z łbem wpuszczanym ASD do przejmowania obciążeń ścinających / sił poprzecznych pod kątem 60° .



Rysunek 38: Wkręcona śruba z łbem wpuszczanym

4.5 Hak dachowy „Mammut forma S+”

Obowiązują te same warunki i zasady jak opisano w punkcie 4.1. Hak dachowy „Mammut Form S+” można stosować do łąt dachowych 30×50 mm oraz 40×60 mm.

Typy dachówek i ich kolory są dostępne na portalu specjalistycznym IBC. Pomocy chętnie udzieli Państwu również osoba kontaktowa IBC.



Uwaga:

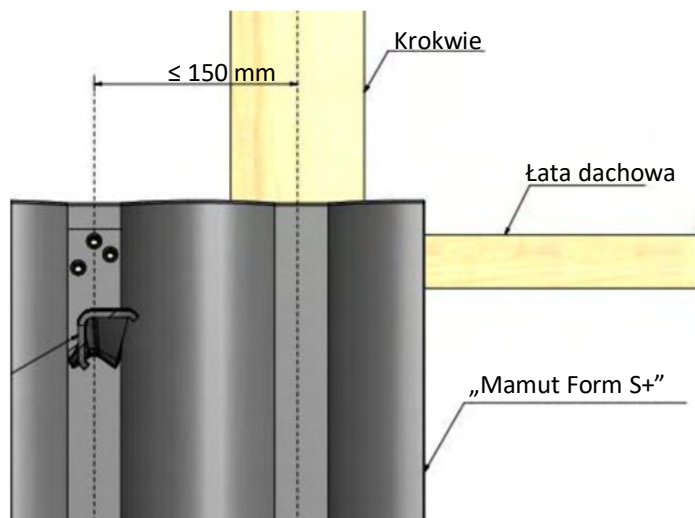
Powierzchniowe, widoczne wady (rysy), które nie mają wpływu na właściwości statyczne i antykorozyjne haka dachowego, nie stanowią podstawy do reklamacji (bez względu na przyczynę).

IBC zaleca, aby przed złożeniem zamówienia porównać próbkę „Mammut Form S +” z istniejącymi dachówkami, ponieważ mogą wystąpić odchylenia spowodowane zmianami wymiarów przez producenta, chociaż oznaczenie jest identyczne (np. Tegalit przed 1996 r.).

W zależności od rodzaju pokrycia dachowego może zajść konieczność obróbki istniejących dachówek.

4.5.1 Montaż haka dachowego „Mammut Form S+”

Krok 1:



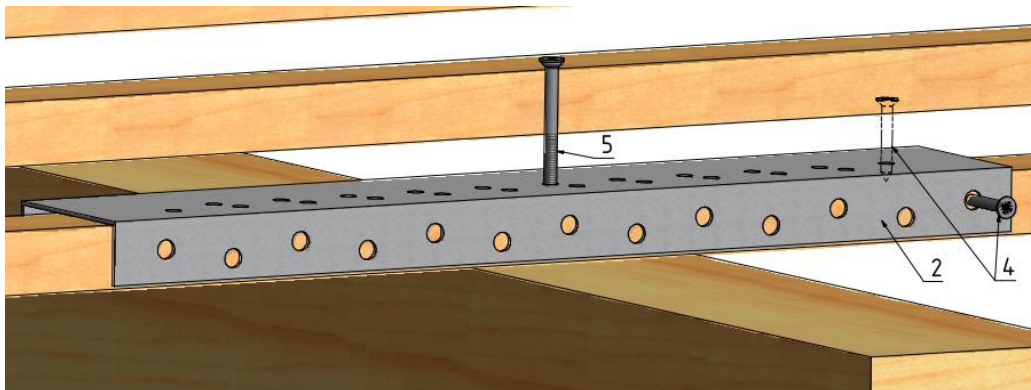
Legenda:

- (1) Element mocujący
- (2) Szyna wzmacniająca
- (3) Element wspornikowy
- (4) Wkręt samowiercący 4,2×32 mm
- (5) Wkręt samowiercący 5,0×120 mm
- (6) Wkręt samowiercący 5,0×60 mm

Rysunek 39: Hak dachowy Mammut forma S+

- Określić położenie haka dachowego tak, aby nie przekroczyć odległości 150 mm między elementem mocującym (1) a środkiem krokwi.

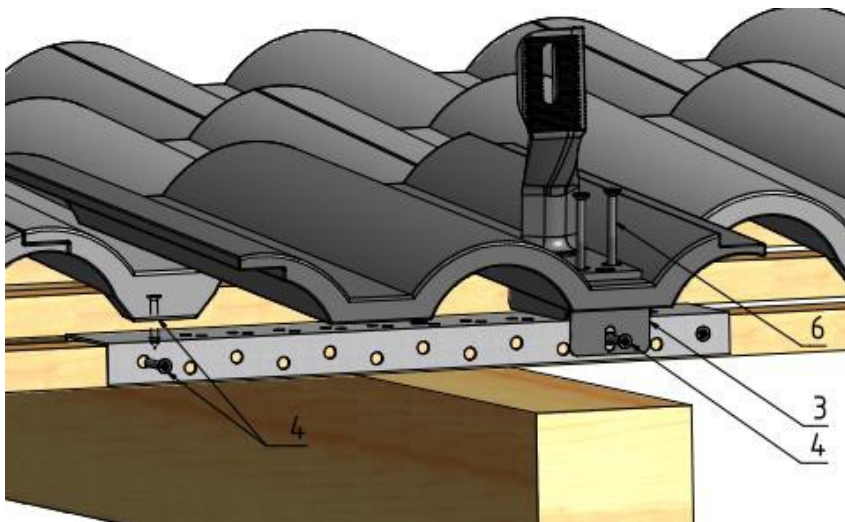
Krok 2:



Rysunek 40: Mocowanie szyny łąty

- Zdjąć dachówki w określonym miejscu
- Przesunąć szynę wzmacniającą (2) poziomo, aż podłużny otwór w elemencie nośnym (3) zrówna się z otworem w szynie wzmacniającej. Zamocować szynę wzmacniającą za pomocą śruby (4). (Alternatywnie śruby przykręcane są również od góry)
- Ponownie zdjąć hak dachowy i przykręcić szynę wzmacniającą do krokwi śrubą (5).

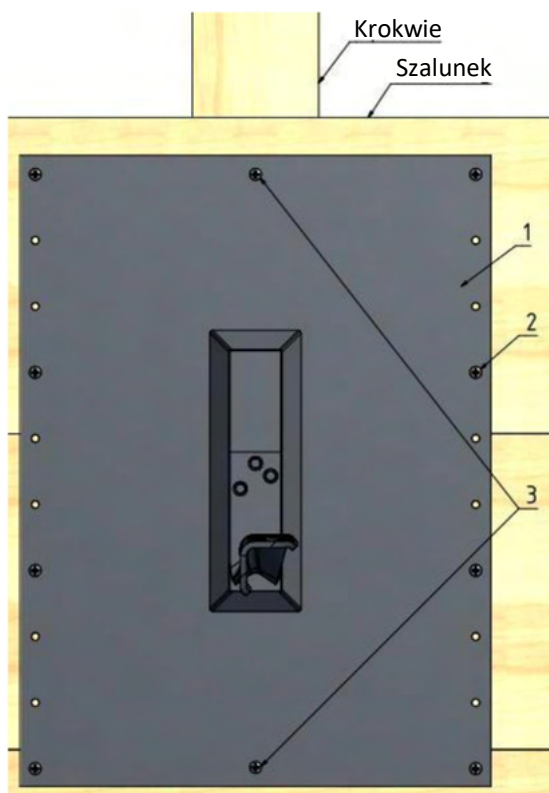
Krok 3:



Rysunek 41: Połączenie blachodachówki z szyną łąty

- Zakryć haki dachowe, zamontować je śrubami (6) i (4) i dodatkowo przymocować szynę wzmacniającą do łąty dachowej za pomocą śruby (4) (alternatywnie również przykręconej od góry).

4.5.2 Montaż haka dachowego „Mammut Form S+” na dachach bitumicznych



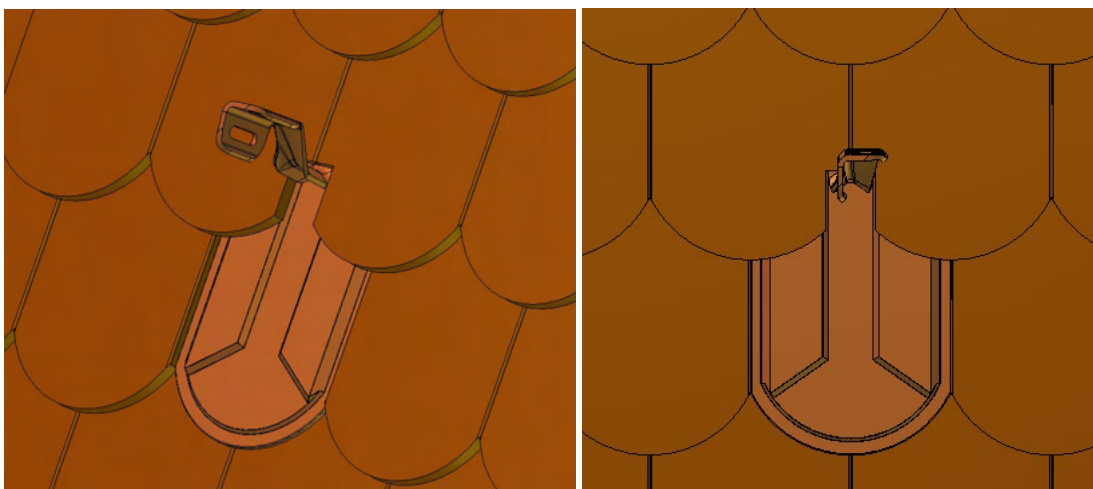
Rysunek 42: Mammut Form S+ Bitum

Legenda:

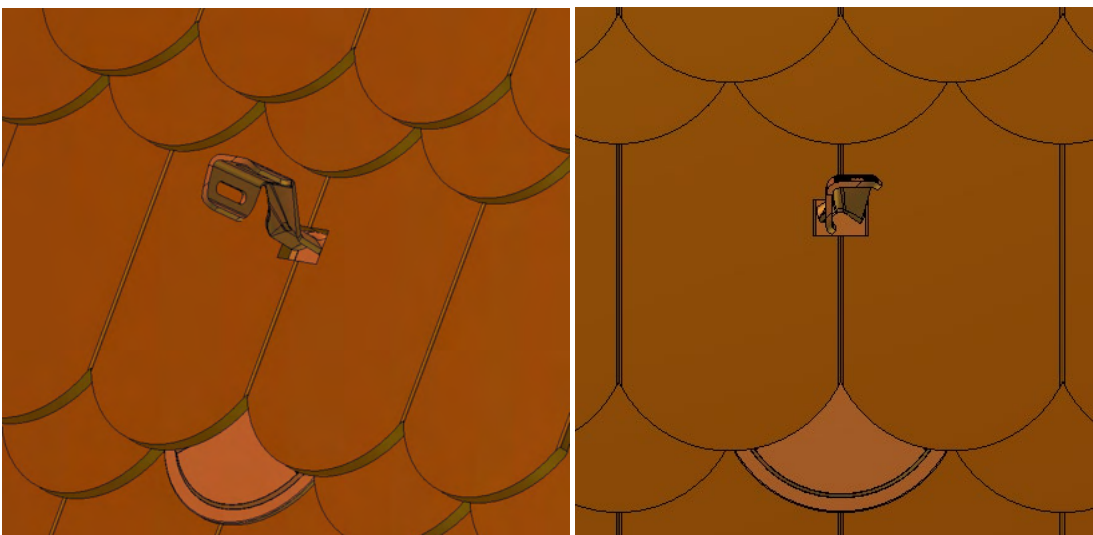
- (1) Hak dachowy
- (2) Wkręt samowiercący 4,8×32 mm
- (3) Wkręt samowiercący 4,5×60 mm

- Określić położenie haka dachowego tak, aby hak dachowy (1) można było przymocować do krokwi za pomocą śruby (3).
- Przymocować haki dachowe do podkonstrukcji dachu za pomocą śrub (2 + 3).
- Uszczelnienie dachu musi być wykonane przez wykwalifikowanego rzemieślnika zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi lub wytycznymi niemieckiej branży dekarskiej dotyczącymi dachów płaskich.
- Uszczelnienie można nałożyć w następujący sposób:
 - luzem (gonty polimerowo-bitumiczne)
 - w procesie samoprzylepnym (hydroizolacja dachów)
 - w procesie aktywacji termicznej (płomieniowe uszczelnienie dachu)

4.5.3 Montaż haka dachowego „Mammut Form S+” na dachach z karpiówek



Rysunek 43: Mammut Form S+ Podwójne pokrycie karpiówek

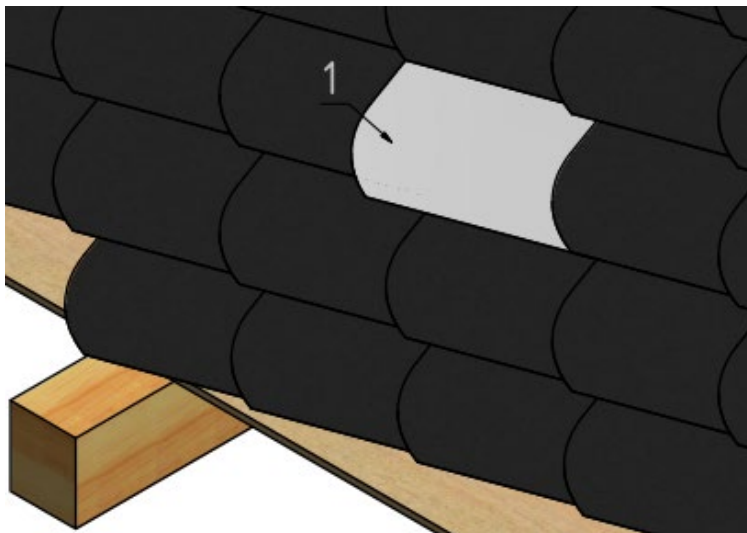


Rysunek 44: Mammut Form S+ Koronowe pokrycie z karpiówek

- **Montaż przebiega zgodnie z opisem w rozdziale 4.5.1 Montaż haka dachowego „Mammut Form S+”. Położone powyżej karpiówki należy obrobić.**

4.5.4 Montaż haka dachowego „Mammut Form S+” na dachach łupkowych i z gontów blaszanych

Krok 1:



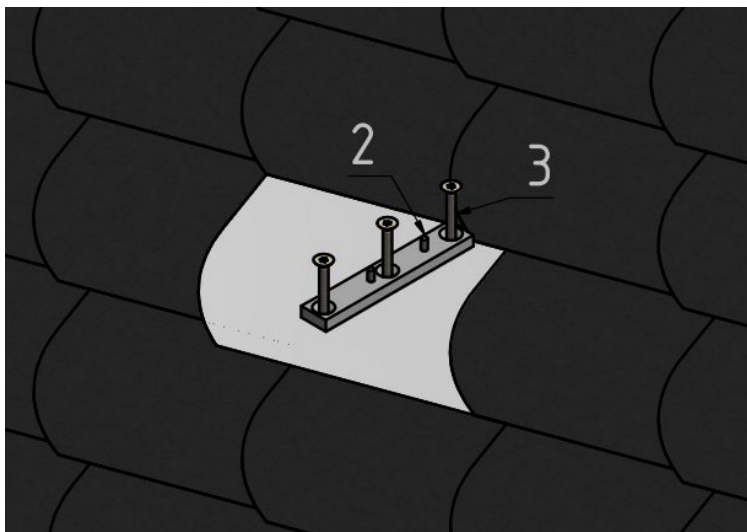
Legenda:

- (1) Płyta metalowa
- (2) Płyta montażowa
- (3) Wkręt do drewna 8x140 mm
- (4) Zaślepka
- (5) Hak dachowy
- (6) Nakrętka M6

Rysunek 45 Montaż płytki metalowej (tylko w przypadku łupków)

- Określić położenie haka dachowego, aby można go było przymocować do krokwi za pomocą śrub. Przestrzegać odległości od krawędzi zgodnie z Rysunkiem 170.
- Wymienić płytę łupkową na indywidualnie wykonaną metalową płytkę (1). Nie jest to konieczne w przypadku gontów blaszanych.

Krok 2:



Rysunek 46 Montaż płyty montażowej

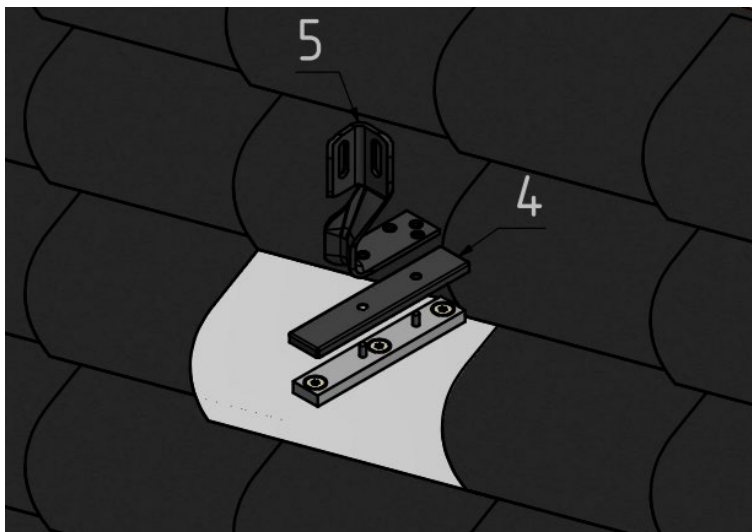
- Ustawić płytę montażową (2) i zamocować ją do krokwi za pomocą wkrętów do drewna (3).



Uwaga!

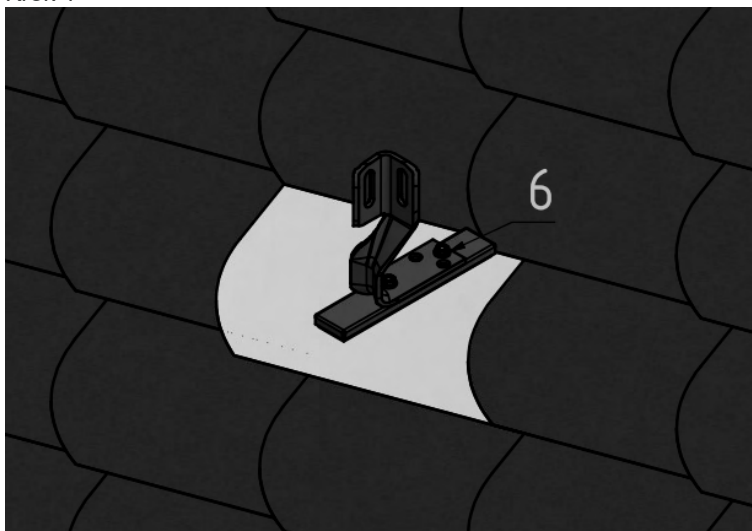
Płyta montażowa musi całkowicie leżeć na płycie metalowej lub na blaszanym gontcie.

Krok 3



Rysunek 47 Zaślepka i hak dachowy

Krok 4



Rysunek 48 Montaż haka dachowego

- Przymocować zaślepkę (4) i hak dachowy (5) do wspornika montażowego (2) za pomocą nakrętek M6 (6) (moment dokręcenia 10 Nm)

4.6 Montaż ze śrubami kontrującymi M12×300, M12x250 i M10x200 na drewnianej podkonstrukcji



Rysunek 49: Śruba kontrująca

Śruba kontrująca stosowana jest na dachach falistych, z blach trapezowych i warstwowych oraz dachach pokrytych bitumem, w celu mocowania do nich profili nośnych. Nośna konstrukcja dachu, do której przykręcana jest śruba kontrująca, składa się z drewnianych płatwi lub drewnianych krokwi.

Wszelkie różnice wysokości między płatwiami / krokwiami można skompensować za pomocą gwintu śruby kontrującej.

W przypadku stosowania na dachach trapezowych należy przestrzegać aktualnych aprobat nadzoru budowlanego Z-14.4-602 i zawartych w nich postanowień.

Pokrycie dachu nie może zostać uszkodzone przez obciążenie wbudowanych śrub kontrujących, w przeciwnym razie należy zastosować odpowiednie środki rozłożenia obciążenia. Ponadto miejsce przejścia śrub kontrujących przez poziom wodonośny musi być uszczelnione zgodnie z przepisami technicznymi. Dlatego zalecamy, aby śruby kontrujące były montowane przez firmę dekarską. Należy również przestrzegać wskazówek i specyfikacji producenta danego pokrycia dachowego.

Montaż należy wykonać w następujący sposób:

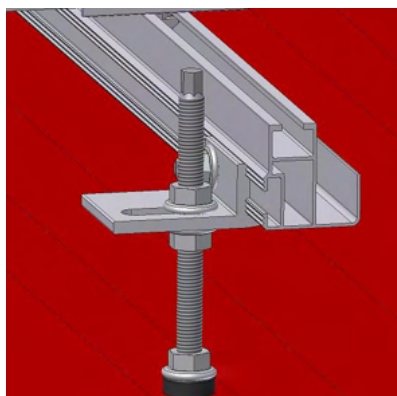
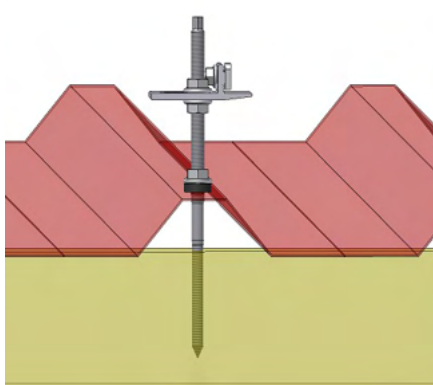
- Otwory powinny znajdować się w części podniesionej (szczytce fali), a nie w zagłębieniu
- Obowiązują średnice otworów wstępnych i głębokości wkręcania zgodnie z Rysunkiem 50 oraz minimalne odstępy zgodnie z Rysunkiem 170.

Śruba kontrująca	Średnica otworu wstępnego [mm]	Głębokość wkręcania l_{ef} [mm]
Śruba kontrująca M12x300 A2 Śruba kontrująca M12x250 A2	8.4	48...100
Śruba kontrująca M10x200 A2	7.0	40...67

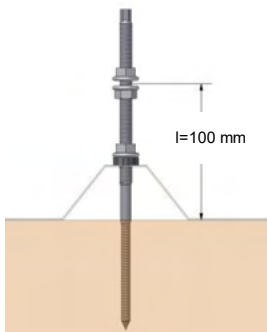
Rysunek 50: Średnica otworu wstępnego dla paneli profilowanych i podkonstrukcji drewnianych; Głębokość wkręcania w podkonstrukcję

- Określić położenie płatwi (w razie potrzeby oznaczyć sznurkiem). Nawiercić wstępnie okładzinę dachu (np. blachę, eternit falisty) i płatw. Następnie rozwinąć poszycie dachu na 15 mm.
- Podczas dokręcania dolnych nakrętek, gumowa uszczelka jest dociskana do poszycia dachu i tym samym uszczelnia wywiercony otwór.
- Uszczelkę należy ostrożnie docisnąć. Ryzyko odkształcenia i pęknięcia!

- Ze względów statycznych odległość do pokrycia dachu powinna być jak najmniejsza. Patrz Rysunek 52: Odległość mocowania.
- Jeśli śruba kontrująca wystaje zbyt daleko, należy ją skrócić szlifierką kątową (Flex). (przestrzegać przepisów dot. zapobiegania wypadkom)
- Ze względów konstrukcyjnych łącznik uniwersalny należy zawsze montować w kierunku kalenicy na poziomych profilach nośnych.



Rysunek 51: Zmontowana śruba kontrująca z uniwersalnym łącznikiem



Rysunek 52: Odległość mocowania

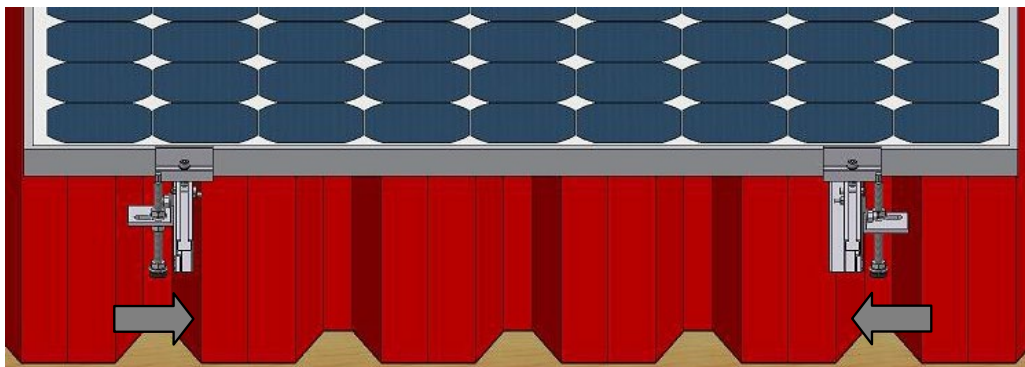
Uwaga!

W przypadku stosowania z falistymi płytami eternitowymi, wartości statyczne śruby kontrującej M12 × 300 odnoszą się do odległości mocowania $l = 100 \text{ mm}$. Przekroczenie tej odległości mocowania pogarsza wartości statyczne. Obliczenie za pomocą oprogramowania PV-Manager opiera się na odległości mocowania $l = 100 \text{ mm}$.



Ważne!

Uniwersalne złącza **trzeba** zainstalować w każdym rzędzie modułów, jak pokazano na Rysunku 53!



Rysunek 53: Zmontowana śruba kontrująca z „uniwersalnym łącznikiem”

4.7 Montaż za pomocą łączników solarnych na podkonstrukcji stalowej



Łącznik solarny służy do mocowania do konstrukcji płatwiowych lub krokwiowych wykonanych z metalu z pokryciami dachowymi wykonanymi z profili z blachy trapezowej i profili warstwowych. Osłona może być wykonana zarówno ze stali, jak i aluminium.

Podobnie jak śruba kontruująca, łącznik solarny przechodzi przez pokrycie dachowe i jest mocowany do podkonstrukcji.

W przypadku stosowania na dachach z blachy trapezowej i dachach warstwowych należy przestrzegać aktualnych aprobat nadzoru budowlanego Z-14.4-638 i zawartych w nich postanowień.

Rysunek 54: Łącznik solarny

Montaż należy wykonać w następujący sposób:

- Otwory powinny znajdować się w części podniesionej (szczytce fali), a nie w zagłębieniu.
- Określić położenie krokwi/płatwi (w razie potrzeby oznaczyć sznurkiem).
- W pokryciu dachowym (blacha) wstępnie nawiercić otwory 11 mm.
- W zależności od grubości stali metalową podkonstrukcję należy wstępnie nawiercić w celu wkręcenia łącznika solarnego. W tym celu należy wziąć pod uwagę informacje przedstawione na Rysunku 55 widocznym poniżej.

	Grubość podkonstrukcji stalowej [mm]			
	1,5 < 5,0	5,0 < 8,0	8,0 < 10	> 10
Średnica otworu wstępnego [mm]	6.8	7	7.2	7.4

Rysunek 55: Średnica otworu wstępnego w podkonstrukcji stalowej

- Łącznik solarny należy wkręcić w stalową podkonstrukcję nośną, aby zapewnić stabilne statycznie mocowanie.
- Podczas dokręcania dolnych nakrętek, gumowa uszczelka jest dociskana do poszycia dachu i tym samym uszczelnia wywiercony otwór.
- Uszczelkę należy ostrożnie docisnąć. Ryzyko odkształcenia i pęknięcia!

- Ze względów statycznych łącznik uniwersalny należy zawsze montować w kierunku kalenicy.
- Wymaganą długość łącznika solarnego można dobrać na podstawie wysokości konstrukcji dachu. Oprogramowanie do planowania IBC „PV-Manager” może być użyte do doboru odpowiedniego łącznika solarnego.



Prosimy pamiętać:

Dach musi spełniać następujące wymagania:

- Płatwie stalowe muszą być wykonane ze stali typu S235 zgodnie z DIN EN 10025-2 lub S280GD lub S320GD zgodnie z DIN EN 10346. Łącznika solarnego nie można wkręcać w stal o wyższej jakości. Na życzenie możliwe jest, w razie potrzeby, zamówienie odpowiednich łączników solarnych od producenta EJOT dla gatunków stali wyższej jakości.
- Nominalna grubość blachy profilowanej w obszarze mocowania wynosi $\geq 0,4$ mm dla stali i $\geq 0,5$ mm dla aluminium.
- Nominalna grubość blachy zewnętrznej warstwy elementu warstwowego w obszarze mocowania wynosi $\geq 0,4$ mm.
- Nominalna grubość blachy podkonstrukcji stalowej (płatwi / krokwi) w obszarze mocowania wynosi $\geq 1,5$ mm
- Wysokość istniejącego żebra h na dachach warstwowych wynosi $35 \text{ mm} \leq h \leq 45 \text{ mm}$
- Szerokość dostępnego górnego pasa b dla dachów warstwowych wynosi $20 \text{ mm} \leq b \leq 40 \text{ mm}$
- Jeśli łączniki solarne są obciążane w poprzek paneli profilowanych, panele profilowane należy przymocować do podkonstrukcji na tej samej wysokości w sąsiednich nieckach fal.
- Dalsze warunki brzegowe można znaleźć w obowiązującej aprobacie Z-14.4-638.

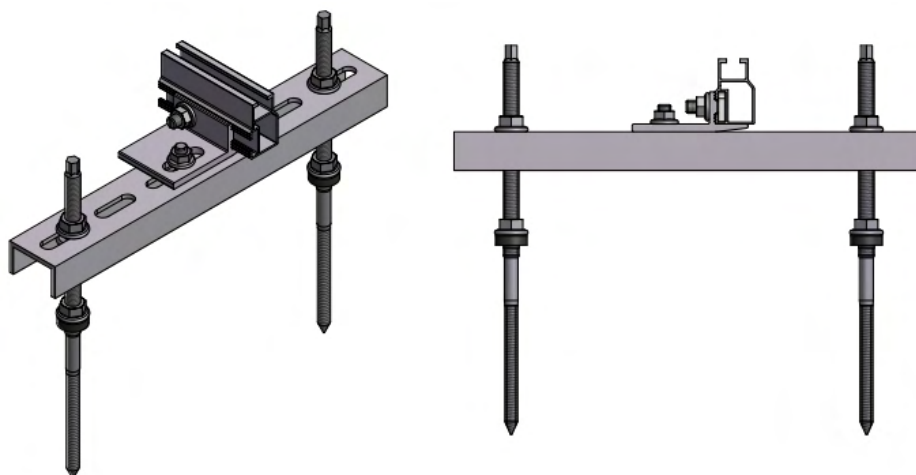
4.8 Płyta montażowa Duo

Płytę montażową Duo należy zamocować za pomocą dwóch śrub kontrujących lub dwóch łączników solarnych. Dwie śruby są przy tym połączone płytą montażową Duo. Na płycie montażowej Duo jest następnie mocowany profil łącznika dachowego.

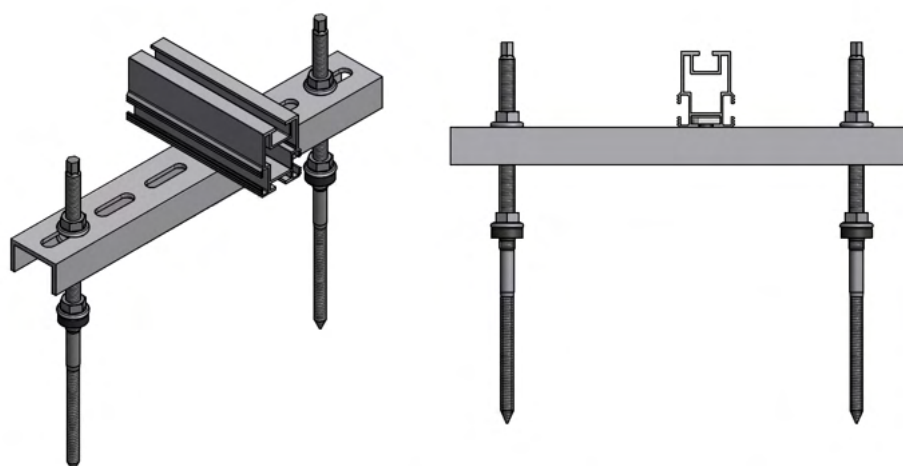
W celu połączenia profili rozróżnia się dwa warianty. Do zamocowania profilu TF60 potrzebny jest tylko element łączący (RH-Profile M10) z profilem DH, jak pokazano na Rysunku 57. Do zamocowania profilu TF50+ i TF50+m potrzebne są jednak uniwersalne łączniki i dodatkowe śruby do mocowania uniwersalnego łącznika, jak pokazano na Rysunku 56.

Płytę montażową Duo można stosować w pokryciach dachowych z blach trapezowych lub eternitu falistego. Maksymalna odległość między wysokimi żeberkami może wynosić 330 mm.

Długość komponentu; płyta montażowa Duo: 370 mm



Rysunek 56: Płyta montażowa Duo z uniwersalnym łącznikiem



Rysunek 57: Płyta montażowa Duo z elementem łączącym w profilu DH

4.9 Montaż za pomocą zacisku do blachy trapezowej

4.9.1 Wprowadzenie

Zespół IBC z blachy trapezowej w połączeniu z systemem montażowym IBC TopFix 200 to szybkie, uniwersalne i przetestowane statycznie rozwiązanie do mocowania modułów solarnych na dachach z blachy trapezowej. Blachę trapezową i system trapezowy Eco 340 mm i 420 mm mocuje się za pomocą nitów lub wkrętów samogwintujących do cienkiej blachy. System trapezowy Eco 120 mm jest mocowany tylko za pomocą wkrętów do cienkiej blachy.



Prosimy pamiętać:

- Minimalna grubość blachy trapezowej ze stali lub aluminium musi wynosić co najmniej 0,5 mm.
- Dostarczone nity jednostronnie zamykane z łbem stożkowym płaskim 4,8 × 15 są dopuszczone do blach stalowych i aluminiowych o grubości od 0,5 mm do 1,5 mm.
- Należy przestrzegać ETA-13/0255 dla nitów jednostronnie zamykanych.
- Dołączone wkręty do cienkiej blachy 5,5x25 są dopuszczone w przypadku blach stalowych i aluminiowych o grubości od 0,5 mm do 1,5 mm.
- Należy przestrzegać ETA-10/0200 dla wkrętów z cienkiej blachy.
- Szerokość podparcia wysokiego żeberka nie może być mniejsza niż 15 mm.
- Maksymalna szerokość wysokiego żeberka nie może przekraczać 40 mm.
- Ponieważ dodatkowe obciążenia wynikają z systemu fotowoltaicznego w połączeniu z systemem montażowym IBC i punktami mocowania (punkty stałe) oraz siły wiatru, nośność pokrycia dachowego i podkonstrukcji musi być zapewniona statycznie przez instalatora (konstruktora), czyli inżyniera konstrukcji.
- Montaż na węższych lub szerszych wysokich żeberkach, elementach warstwowych i elewacjach należy sprawdzić na miejscu budowy w formie indywidualnej statyki; w razie potrzeby zapewnić wymaganą aprobatę nadzoru budowlanego (abZ) lub atest indywidualny (ZiE) na blachę trapezową / profil warstwowy.



Uwaga: Zaciski do blachy trapezowej nie mogą być mocowane na połączeniach blach trapezowych (blacha dwuwarstwowa)!

4.9.2 Wymagane narzędzia/środki pomocnicze*

- Nitownica (przy mocowaniu nitami)
- Wiertło Ø 5,0 mm (przy mocowaniu nitami)
- Klucz nasadowy 6-kątny SW8 (w przypadku mocowania wkrętami do cienkiej blachy)

- Detergenty
- Ręczniki papierowe nie pozostawiające włókien
- Włóknina do czyszczenia dachów silnie zanieczyszczonych

Wyszczególnione narzędzia i środki pomocnicze są wymagane wyłącznie do montażu systemu na blachach trapezowych. Informacje o narzędziach do montażu modułów i profili nośnych można znaleźć w punkcie 01 niniejszej instrukcji montażu.

4.9.3 Wymiarowanie

System montażowy został zaprojektowany przy użyciu naszego oprogramowania PV-Manager, z uwzględnieniem lokalnych warunków.



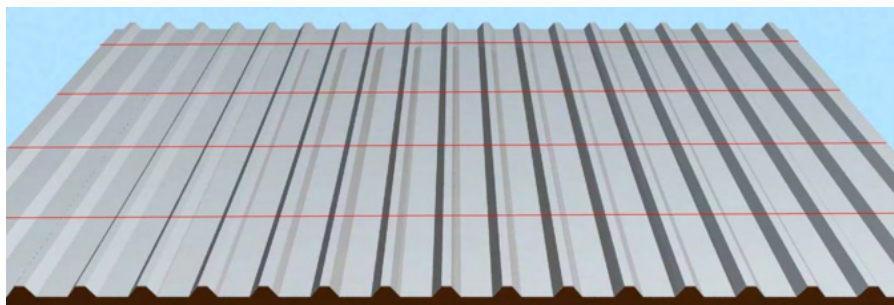
Uwaga:

Ze względu na rozszerzalność cieplną nie można przekroczyć maksymalnej długości profili nośnych, wynoszącej ok. 13,50 m (6 prętów 2,25 m) w przypadku ciągłych profili nośnych.

4.9.4 Montaż blachy trapezowej

Krok 1: Rozmieszczanie z „PV-Manager”

Krok 2: Oznaczanie punktów mocowania zacisku



Rysunek 58: *Oznaczyć punkty mocowania

Krok 3: Czyszczenie pokryć dachowych

Czyszczenie pokrycia dachowego jest wykonywane wyłącznie w miejscach, w których później naklejane są zaciski trapezowe. Aby zapewnić optymalną szczelność, powierzchnia musi być sucha i wolna od warstw smaru, oleju, silikonu oraz zanieczyszczeń. W przypadku silnych zabrudzeń powierzchnię delikatnie przetrzeć odpowiednim środkiem (np. włókniną czyszczącą), a następnie wyczyścić. Alkohol izopropylowy lub aceton w połączeniu z niestrzępiącymi się ręcznikami papierowymi są odpowiednimi środkami czyszczącymi.



Uwaga: Przestrzegać przepisów bezpieczeństwa podczas kontaktu z rozpuszczalnikami i substancjami chemicznymi!

Krok 4: Przyklejanie zacisków do blach trapezowych

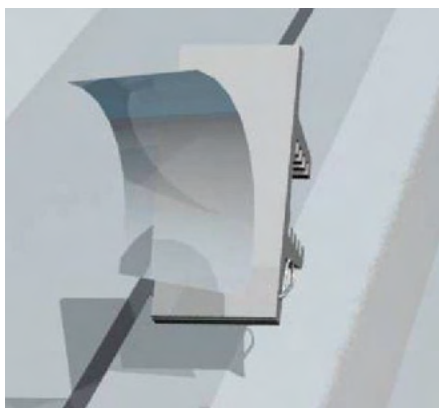


Uwaga:

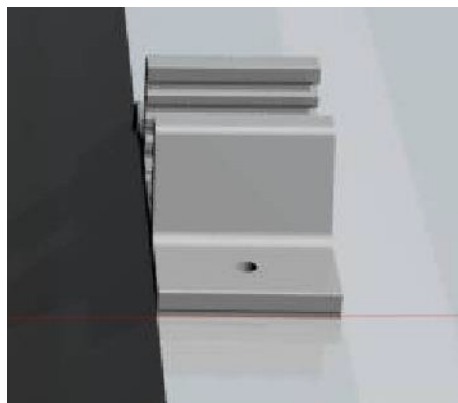
Wysokowydajna taśma klejąca może być stosowana przy temperaturze obiektu i obróbki nawet od 0°C, ostateczną wytrzymałość uzyskuje się w temperaturze otoczenia 20°C po ok. 72 godzinach. Wyższe temperatury przyspieszają ten proces.

Nie zaleca się klejenia powierzchni o niższej temperaturze, ponieważ klej staje się zbyt twardy, aby zapewnić dobrą przyczepność. Po przyklejeniu niskie temperatury zwykle nie stanowią problemu. Aby zapewnić dobrą przyczepność, należy unikać tworzenia się kondensatu, np. gdy łączone materiały mają duże różnice temperatur.

- Zaciski z blachy trapezowej należy ustawić w jednej linii z elementem nastawnym w kierunku kalenicy i przykleić tak, aby profil nośny typu TF27 można było włożyć bez naprężenia i aby spoczywał w zacisku do blachy trapezowej. Zdjąć całą folię ochronną!

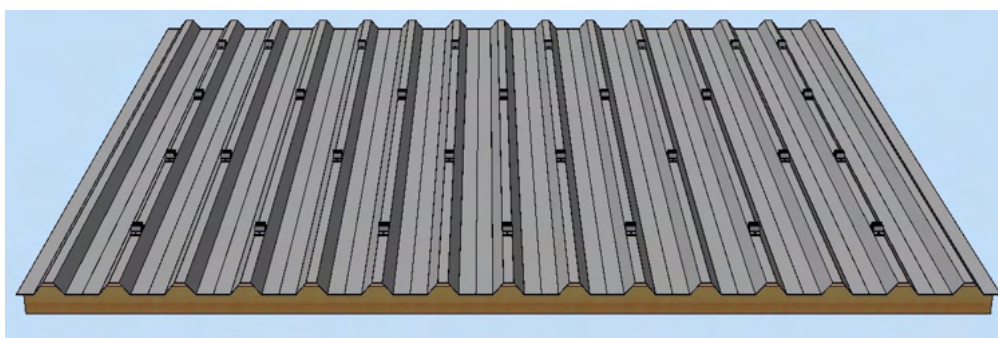


Rysunek 59: Zdejmowanie folii ochronnej



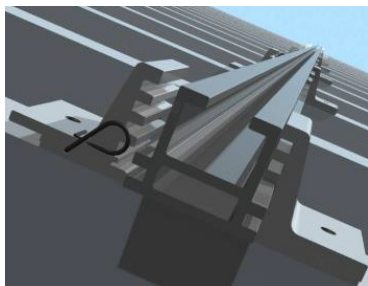
Rysunek 60: Przyklejanie zacisku trapezowego

Krok 5: Rozkładanie zacisków zgodnie ze specyfikacją

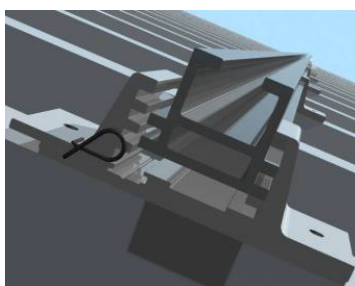


Rysunek 61: Rozkładanie zacisków zgodnie ze specyfikacją

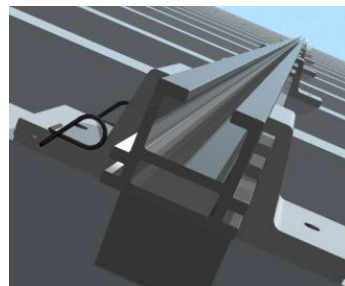
Krok 6: Zakładanie i wyrównywanie profilu nośnego TF27



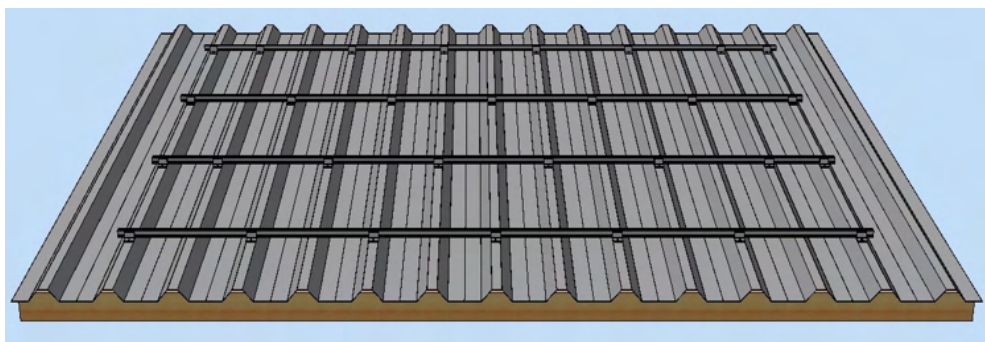
Rysunek 62: Zakładanie profilu nośnego



Rysunek 63: Wyrównywanie profilu nośnego



Rysunek 64: Zamykanie zacisku



Rysunek 65: Montaż profili nośnych

Krok 7A: Mocowanie ZACISKU TRAPEZOWEGO do poszycia dachu za pomocą nitu jednostronnie zamykanego



Uwaga:

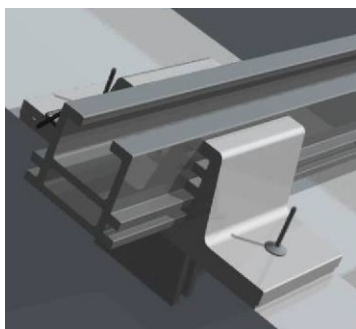
Do uzyskania wartości statycznych konieczne jest wiertło $\varnothing 5,0$ mm!



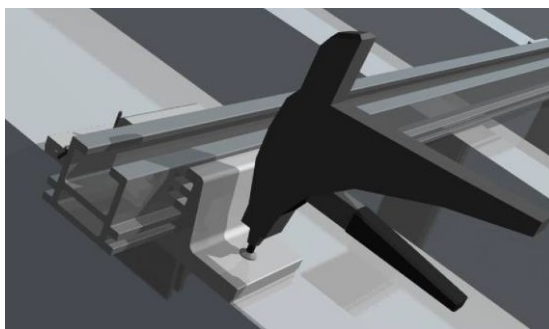
Rysunek 66: Wiercenie zacisku

- Przy użyciu nitów wierci się **dwa** otwory o średnicy $\varnothing 5,0$ mm na jeden zacisk do brachy trapezowej. Należy przy tym zwrócić uwagę na wykonanie czystego otworu, aby zachować wartości statyczne.
- Teraz nity jednostronnie zamykane z łbem stożkowym płaskim $4,8 \times 15$ mm należy włożyć w otwory i zanitować.

- Dostarczone nity jednostronnie zamykane z łbem stożkowym płaskim $4,8 \times 15$ mm są dopuszczone do stosowania z blachami stalowymi i aluminiowymi o grubości od 0,5 mm do 1,5 mm.



Rysunek 67: Wkładanie nitów



Rysunek 68: Nitowanie za pomocą nitów ze standardowym łbem

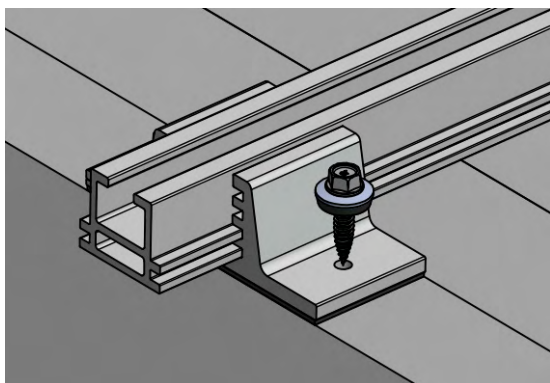
Krok 7B: Mocowanie ZACISKU TRAPEZOWEGO do poszycia dachu za pomocą śruby do blach cienkich

- W przypadku stosowania wkrętów do cienkiej blachy na każdy ZACISK TRAPEZOWY należy wkręcić **dwa wkręty**. Należy koniecznie upewnić się, że wkręty są prawidłowo wkręcone, aby zachować wartości statyczne. Wkręty do cienkiej blachy należy dokręcić na tyle, aby uszczelka lekko wystawała.
- Dołączone wkręty do cienkiej blachy 5,5x25 są dopuszczone w przypadku blach stalowych i aluminiowych o grubości od 0,5 mm do 1,5 mm.

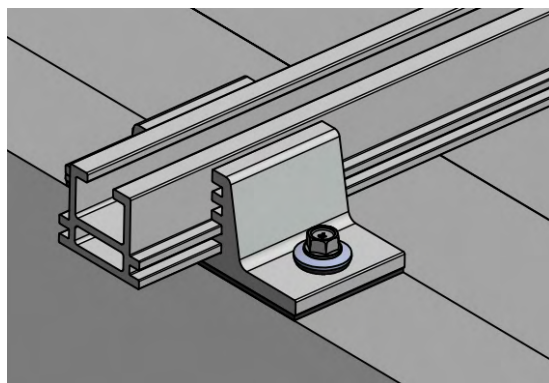


Uwaga:

Nie należy wstępnie nawiercać blachy trapezowej



Rysunek 69 Umieszczanie śruby



Rysunek 70 Przykręcony zacisk trapezowy

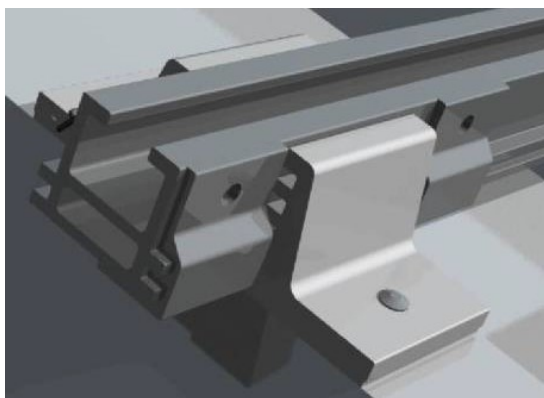
Krok 8A: Założyć zacisk kształtowy i przymocować nitem jednostronnie zamykanym

- Zaciski kształtowe są mocowane po lewej i prawej stronie, z odstępem ok. 20 mm, obok zacisku trapezowego.
- Zacisk kształtowy należy ustawić co najmniej dwa razy na linię (13,50 m).

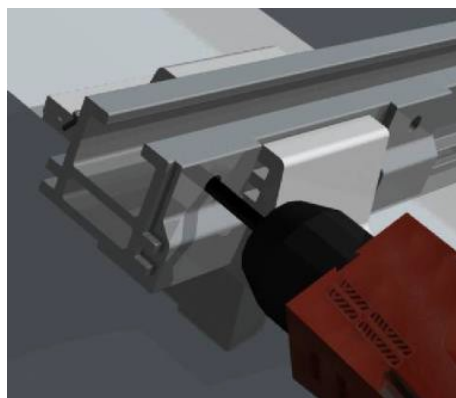


Uwaga:

W przypadku dachów narażonych na silny wiatr może zająć konieczność zwiększenia liczby zacisków kształtowych!

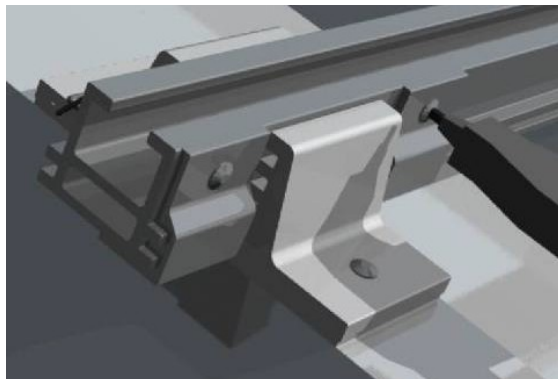
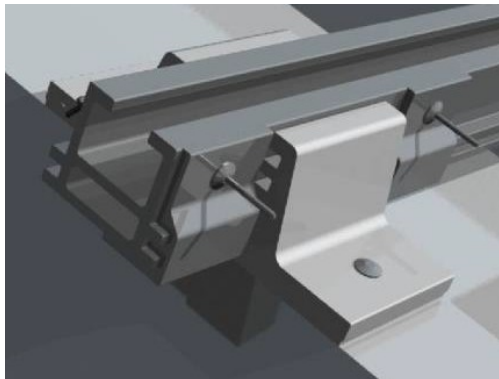


Rysunek 71: Umieszczanie zacisku kształtowego



Rysunek 72: Nawiercony zacisk kształtowy

- Teraz nity jednostronnie zamykane z łbem stożkowym płaskim 4,8 × 15 mm należy włożyć w otwory i zanitować.



Rysunek 73: Nitowanie zacisku kształtowego

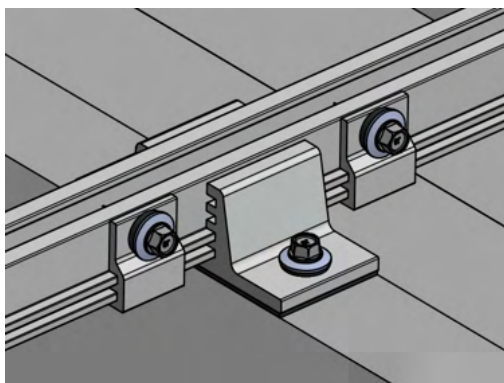
Krok 8B: Założyć zacisk kształtujący i przymocować śrubą do blach cienkich

- Zaciski kształtowe są mocowane po lewej i prawej stronie, z odstępem ok. 20 mm, obok zacisku trapezowego.
- Zacisk kształtowy należy ustawić co najmniej dwa razy na linię (13,50 m).



Uwaga:

W przypadku dachów narażonych na silny wiatr może zająć konieczność zwiększenia liczby zacisków kształtowych!



Rysunek 74 Przykręcony zacisk kształtowy

Krok 9: W razie potrzeby: Umieścić łącznik stykowy

- Łącznik stykowy zakłada się na profil nośny TF27 i mocuje.



Rysunek 75: Umieszczanie łącznika stykowego



Rysunek 76: Łączenie profili

- Łącznik stykowy jest mocowany za pomocą dwóch nitów jednostronnie zamykanych z łbem stożkowym płaskim $4,8 \times 15$ (nawiercenie wstępne) lub dwoma wkrętami do cienkiej blachy $5,5 \times 25$ mm.

4.9.5 Elewacja trapezowa

Elewacja trapezowa jest połączeniem trapezowego mocowania blachy wymienionego w 4.9.4 i wsporników AeroFix. Moduły można montować tylko poziomo.



Uwaga:

System nie był testowany w tunelu aerodynamicznym i musi zostać zweryfikowany na miejscu. Nie ma statycznego obliczenia IBC.

Krok 1: Mocowanie zacisków i profilu nośnego TF27 w odpowiedniej odległości

Zaciski trapezowe i profile nośne są montowane zgodnie z opisem w punkcie 4.9.4. Profile nośne należy przy tym układać równoległe, zachowując odległość od osi równą długości modułu + 20 mm.

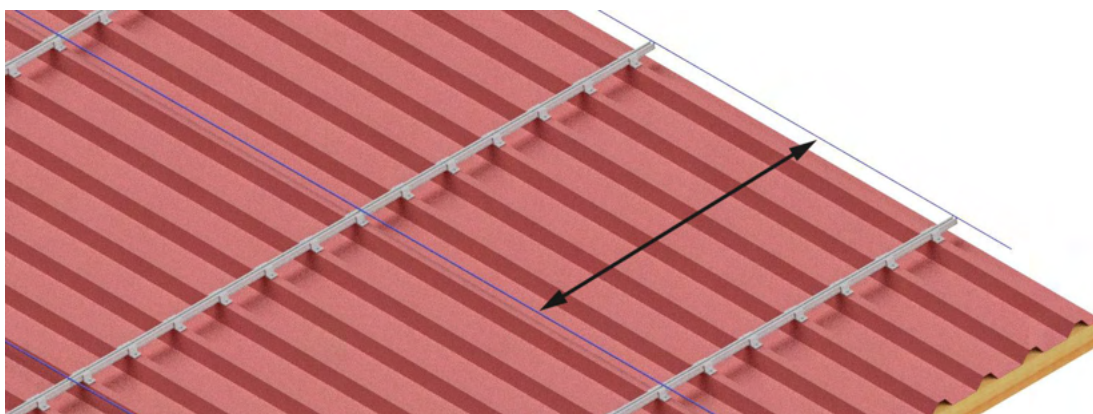


Rysunek 77 Odstęp = Długość modułu + 20 mm

Krok 2: Położenie dolnych wsporników

Zaleca się zachowanie skoku od przedniej krawędzi „dolnego wspornika” do przedniej krawędzi „dolnego wspornika” elementu AeroFix. Zostały one opisane poniżej

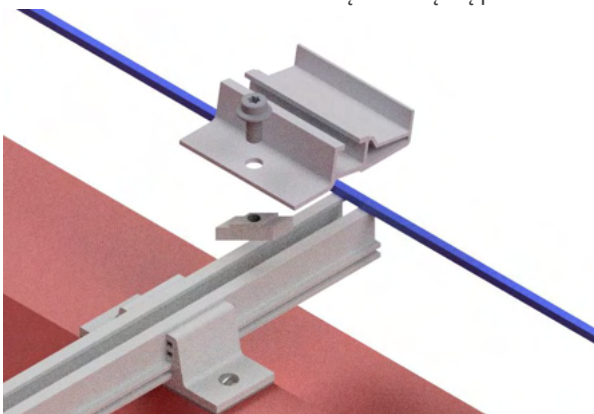
- AeroFix 15-S 1,8 m (zmienne 1,62 m – 1,98 m)
- AeroFix 10-S 1,6 m (zmienne 1,44 m – 1,76 m)
- AeroFix 10-EW 2,3 m (niezmienne)



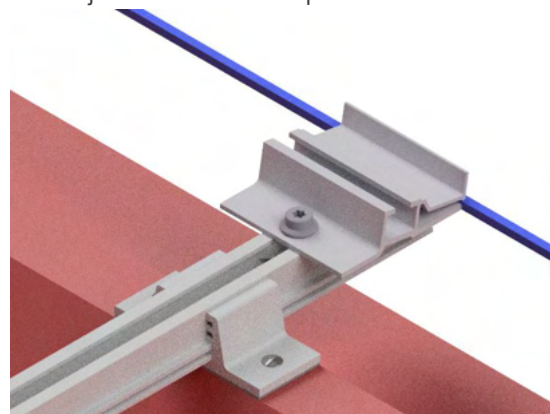
Rysunek 78 Zaznaczyć położenie „wsporników dolnych” w wymiarze skoku

Krok 3: Mocowanie dolnego wspornika

W celu ułatwienia montażu śrub z nakrętką profilowaną należy wcześniej zamontować na wsporniku.

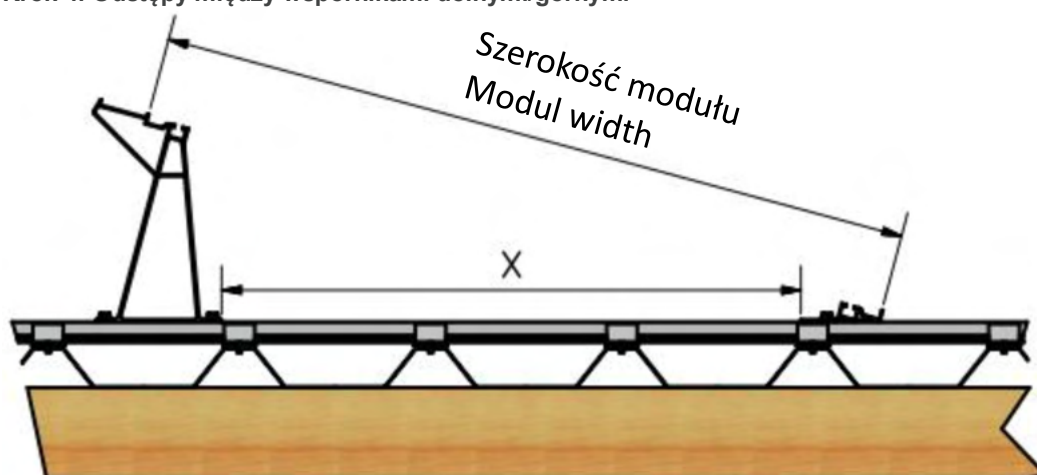


Rysunek 79 „Wspornik dolny” ze śrubą z klockiem ślizgowym



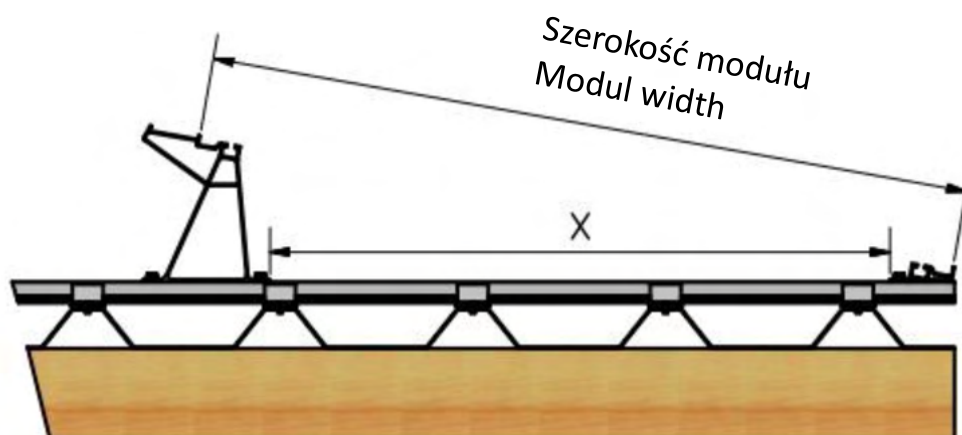
Rysunek 80 Zamocować „wspornik dolny”

Krok 4: Odstępy między wspornikami dolnymi/górnymi



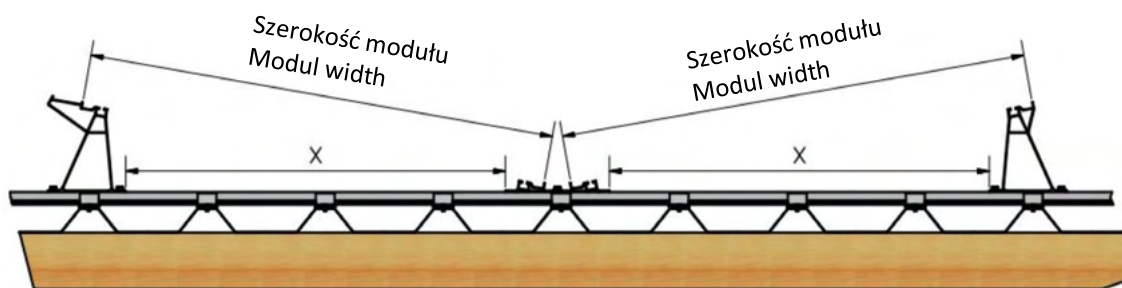
Rysunek 81 Odległość między wspornikami AeroFix

Odstępy między wspornikami AeroFix 15-S (wymiar w świetle)	
Szerokość modułu	Wymiar odstępu w świetle x
950 mm	715 mm
960 mm	725 mm
970 mm	736 mm
980 mm	746 mm
990 mm	756 mm
1000 mm	767 mm
1010 mm	777 mm
1020 mm	787 mm
1030 mm	797 mm
1040 mm	807 mm
1050 mm	818 mm



Rysunek 82 Odległość między wspornikami AeroFix 10-S

Odstępy między wspornikami AeroFix 10-S (wymiar w świetle)	
Szerokość modułu	Wymiar odstępu w świetle x
950 mm	763 mm
960 mm	773 mm
970 mm	783 mm
980 mm	793 mm
990 mm	803 mm
1000 mm	813 mm
1010 mm	823 mm
1020 mm	833 mm
1030 mm	843 mm
1040 mm	854 mm
1050 mm	864 mm

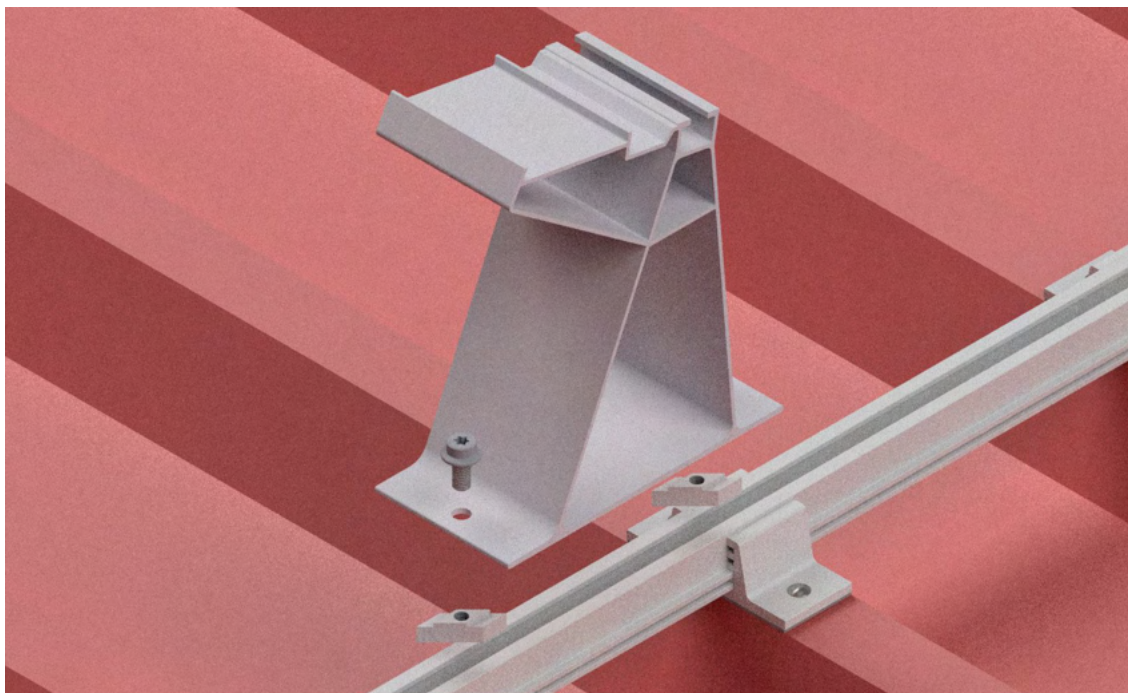


Rysunek 83 Odległość między wspornikami AeroFix 10-EW

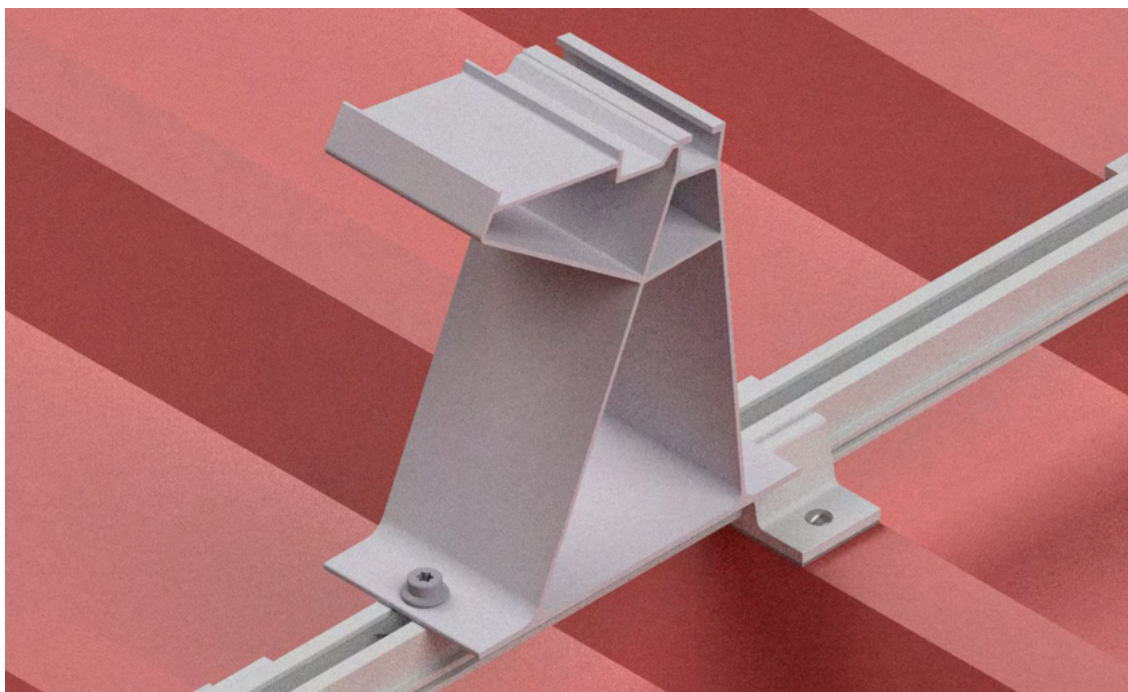
Odstępy między wspornikami AeroFix 10-EW (wymiar w świetle)	
Szerokość modułu	Wymiar odstępu w świetle x
950 mm	763 mm
960 mm	773 mm
970 mm	783 mm
980 mm	793 mm
990 mm	803 mm
1000 mm	813 mm
1010 mm	823 mm
1020 mm	833 mm
1030 mm	843 mm
1040 mm	854 mm
1050 mm	864 mm

Krok 5: Montaż wspornika górnego

W celu ułatwienia montażu, śruby z nakrętką profilowaną należy wcześniej zamontować na wsporniku.



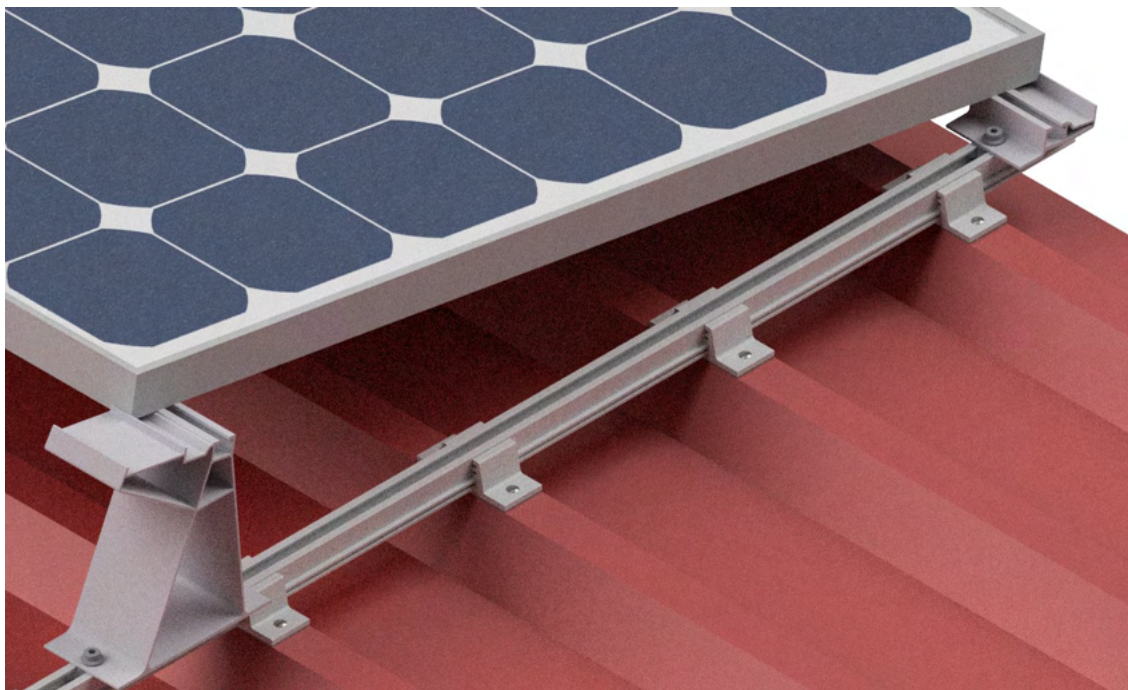
Rysunek 84 Mocowanie „wspornika górnego” z dwoma śrubami i klockami ślizgowymi



Rysunek 85 Zamocowany „wspornik górny”

Krok 6: Montaż modułów

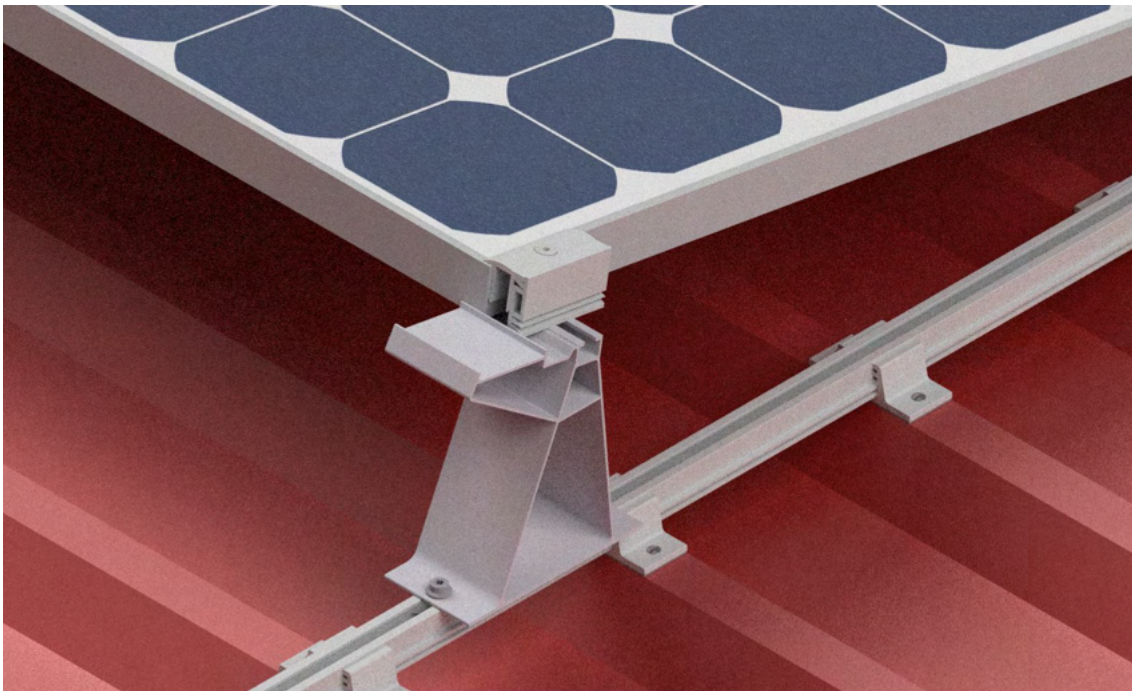
Proces montażu modułów jest identyczny dla wszystkich wsporników



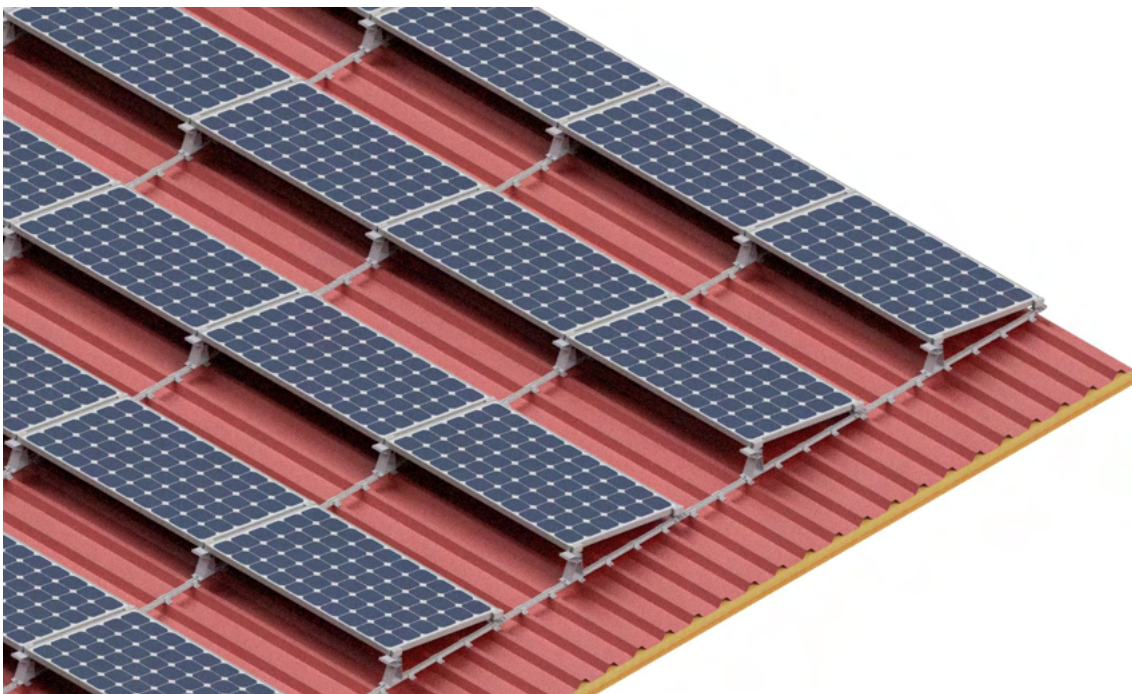
Rysunek 86 Umieszczanie modułu we „wsporniku dolnym” i „wsporniku górnym”



Rysunek 87 Moduł musi przylegać do ogranicznika „wspornika górnego” (z osłoną przeciwwiatrową).



Rysunek 88 Moduł zaciśnięty przy ograniczniku „wspornika górnego”



Rysunek 89 Ułożony moduł



Krok 7 Montaż osłony przeciwwiatrowej

System nie był testowany w tunelu aerodynamicznym. Dlatego też osłona przeciwwiatrowa nie jest konieczna. Mimo to zaleca się ją zamontować. W ten sposób można zredukować obciążenia ssania.

Rozpoczynając od tylnego rzędu modułów po lewej stronie, zawiesić osłonę przeciwwiatrową na wspornikach. Przykręcić lewą stronę osłony przeciwwiatrowej do profilu TF27. Wsunąć osłonę przeciwwiatrową dla następnego modułu na wcześniej zainstalowaną płytę i zawiesić ją na kolejnym wsporniku. Należy zwrócić uwagę, aby boczne klapki obejmowały osłony przeciwwiatrowe. Przykręcić obie blachy do profilu TF27. Odległość między wkrętem a końcem profilu TF27 powinna wynosić co najmniej 3 cm. W ten sam sposób postępować z innymi osłonami przeciwwiatrowymi w rzędzie.

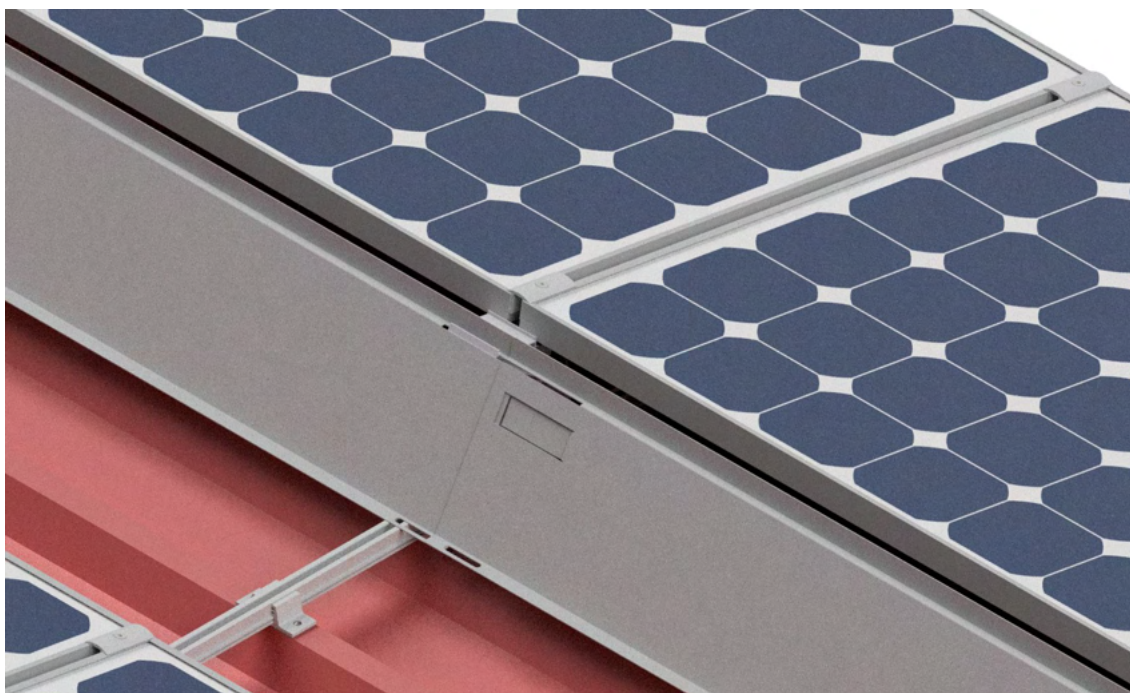
Pierwsza i ostatnia osłona przeciwwiatrowa w szeregu modułów lub poszczególne osłony przeciwwiatrowe są mocowane do wspornika za pomocą wkrętów do cienkiej blachy (patrz Rysunek 93).

W przypadku AeroFix 10-EW osłony przeciwwiatrowe i „wspornik górny” AeroFix 10-S są wymagane tylko dla modułów, jeśli

- pierwszy / ostatni rząd modułów zaczyna się / kończy wspornikiem górnym
- w polu modułów nie są uwzględniane poszczególne moduły



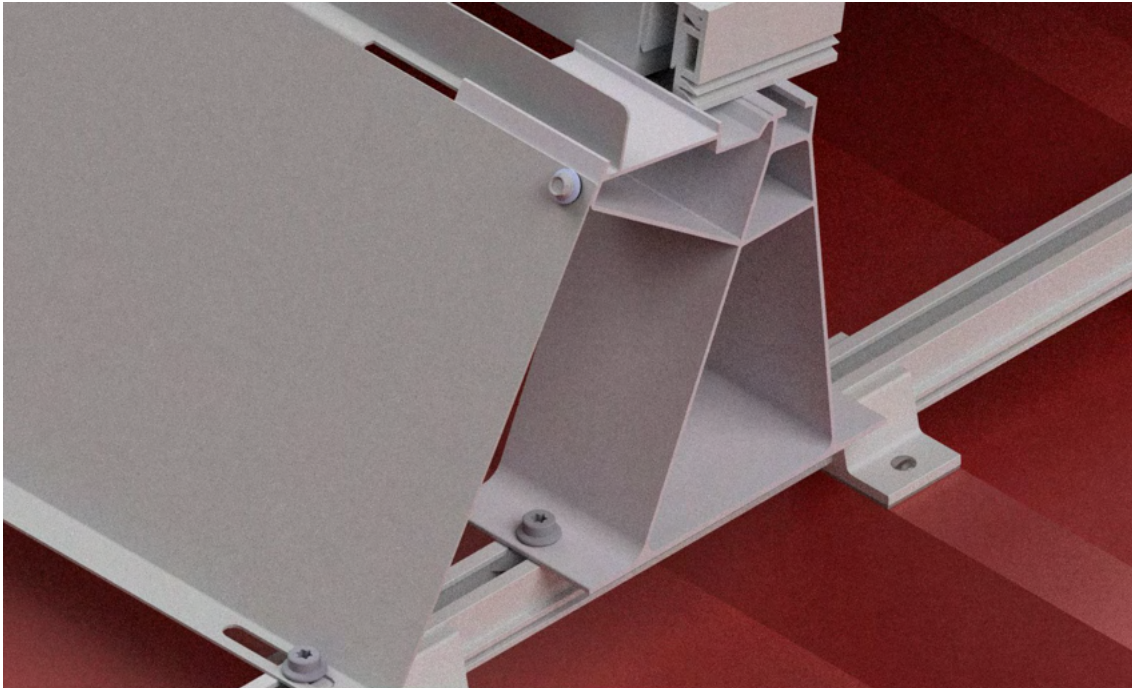
Rysunek 90 Montaż osłony przeciwwiatrowej zaczynając od lewej



Rysunek 91 Zakładanie osłony przeciwwiatrowej



Rysunek 92 Osłona przeciwwiatrowa przykręcona w rzędzie



Rysunek 93 Osłona przeciwwiatrowa przymocowana na wsporniku na początku rzędu

4.9.6 System trapezowy Eco 340 mm i 420 mm

System trapezowy Eco to wstępnie zmontowany system krótkich szyn, który jest nitowany lub przykręcany do trapezowych profili z blachy.

- System trapezowy Eco 340 mm Odległość między wysokimi żebrami 207–250 mm
- System trapezowy Eco 420 mm Odległość między wysokimi żebrami 251–333 mm

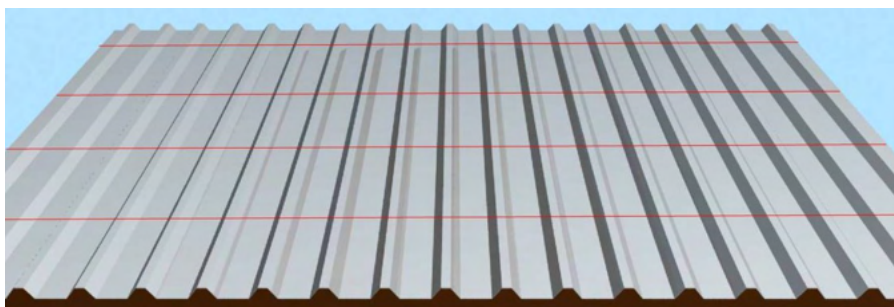


Uwaga:

Ze względu na rozszerzalność cieplną separację termiczną należy przeprowadzić po 13,50 m w rzędzie.

Krok 1: Rozmieszczanie z „PV-Manager”

Krok 2: Oznaczanie punktów mocowania zacisku



Rysunek 94: Poziomowanie za pomocą sznurka traserskiego

Krok 3: Czyszczenie pokryć dachowych

Czyszczenie pokrycia dachowego jest wykonywane wyłącznie w miejscach, w których później naklejane są zaciski trapezowe. Aby zapewnić optymalną szczelność, powierzchnia musi być sucha i wolna od warstw smaru, oleju, silikonu oraz zanieczyszczeń. W przypadku silnych zabrudzeń powierzchnię delikatnie przetrzeć odpowiednim środkiem (np. włókniną czyszczącą), a następnie wyczyścić. Alkohol izopropylowy lub aceton w połączeniu z niestrzępiącymi się ręcznikami papierowymi są odpowiednimi środkami czyszczącymi.



Uwaga:

Przestrzegać przepisów bezpieczeństwa podczas kontaktu z rozpuszczalnikami i substancjami chemicznymi!

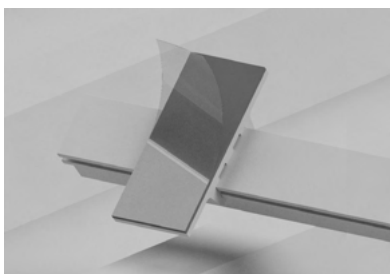
Krok 4: Naklejanie „Systemu trapezowego Eco 340 mm i 420 mm’



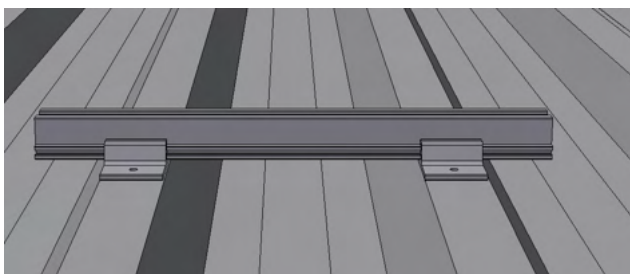
Uwaga:

Wysokowydajna taśma klejąca może być stosowana przy temperaturze obiektu i obróbki nawet od 0°C, ostateczną wytrzymałość uzyskuje się w temperaturze otoczenia 20°C po ok. 72 godzinach. Wyższe temperatury przyspieszają ten proces.

Nie zaleca się klejenia powierzchni o niższej temperaturze, ponieważ klej staje się zbyt twardy, aby zapewnić dobrą przyczepność. Po przyklejeniu niskie temperatury zwykle nie stanowią problemu. Aby zapewnić dobrą przyczepność, należy unikać tworzenia się kondensatu, np. gdy łączone materiały mają duże różnice temperatur.



Rysunek 95: Zdejmowanie folii ochronnej



Rysunek 96: Naklejanie „Systemu trapezowego Eco“

Krok 5: Rozmieszczanie „Systemu trapezowego Eco 340 mm i 420 mm” zgodnie ze specyfikacją



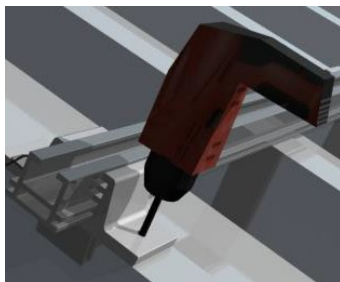
Rysunek 97: Rozmieszczony System trapezowy Eco 340 mm i 420 mm zgodnie ze specyfikacją

Krok 6A: Mocowanie „Systemu trapezowego Eco 340 mm i 420 mm” na poszyciu dachu za pomocą nitów jednostronnie zamykanych



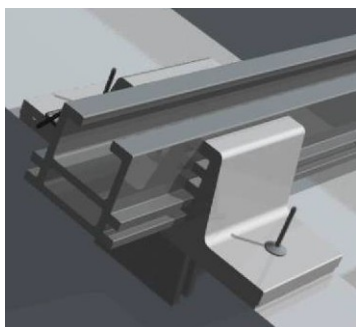
Uwaga:

Do uzyskania wartości statycznych konieczne jest wiertło Ø 5,0 mm!

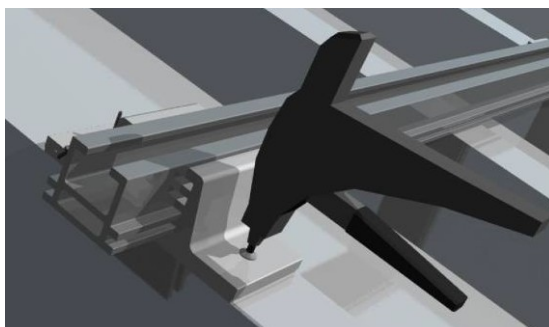


Rysunek 98: Wiercenie zacisku

- Przy użyciu nitów należy wyznaczyć dwa otwory Ø 5,0 mm na każdy „łącznik zaciskowy”. Należy przy tym zwrócić uwagę na wykonanie czystego otworu, aby zachować wartości statyczne.
- Teraz specjalne nity jednostronnie zamykane z łbem stożkowym płaskim 4,8 × 15 mm należy włożyć w otwory i zanitować.
- Dostarczone specjalne nity jednostronnie zamykane z łbem stożkowym płaskim 4,8 × 15 mm są dopuszczone do stosowania z blachami stalowymi i aluminium o grubości od 0,5 mm do 1,5 mm.



Rysunek 99: Mocowanie blaszanych nitów jednostronnie zamykanych



Rysunek 100: Nitowanie za pomocą nitów ze standardowym łbem

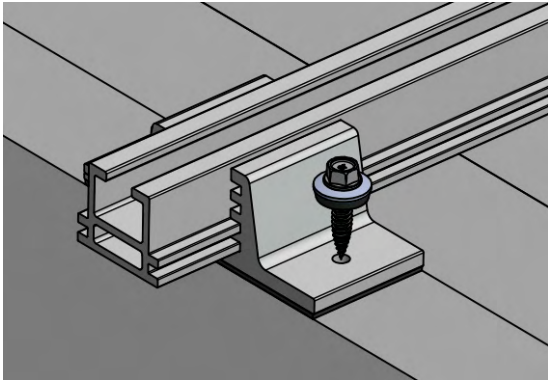
Krok 6B: Mocowanie „Systemu trapezowego Eco 340 mm i 420 mm” na poszyciu dachu za pomocą wkrętów do cienkiej blachy

- W przypadku stosowania wkrętów do cienkiej blachy na każdy „łącznik zaciskowy” należy wkręcić dwie śruby. Należy upewnić się, że śruby są prawidłowo wkręcone, aby zachować wartości statyczne. Wkręty z cienkiej blachy należy dokręcić na tyle, aby uszczelka lekko wystawała.
- Dołączone wkręty do cienkiej blachy 5,5x25 są dopuszczone w przypadku blach stalowych i aluminium o grubości od 0,5 mm do 1,5 mm.

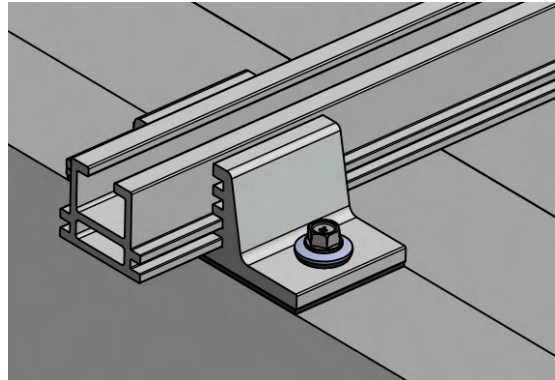


Uwaga:

Nie należy wstępnie nawiercać blachy trapezowej.

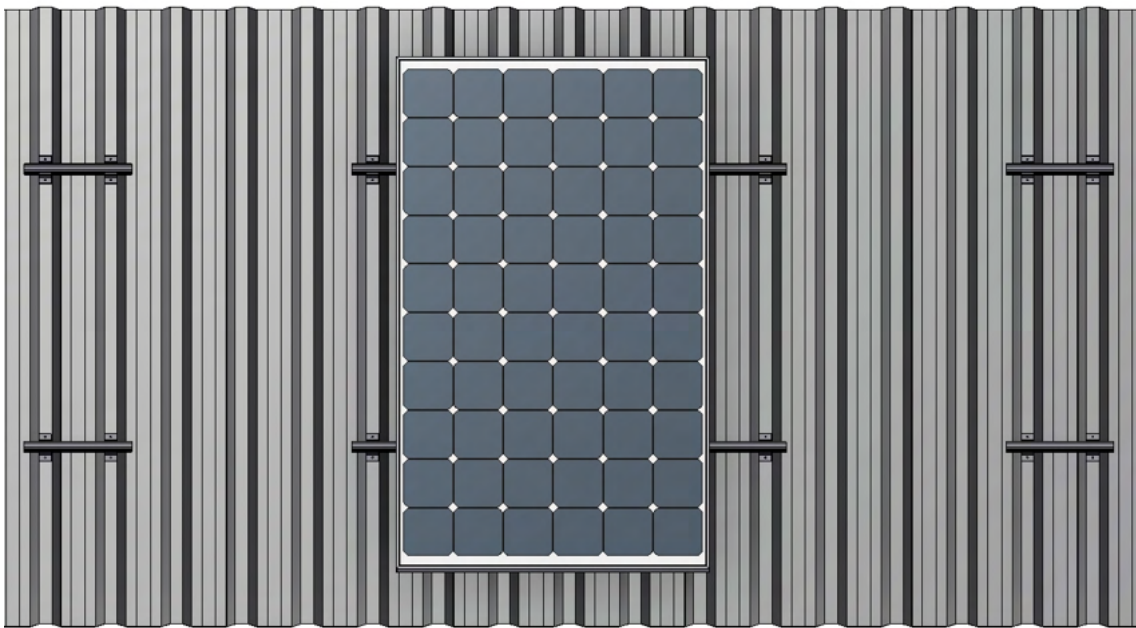


Rysunek 101 Umieszczanie śruby



Rysunek 102 Montaż „systemu trapezowego Eco”

Krok 7: Rozmieszczenie modułów solarnych

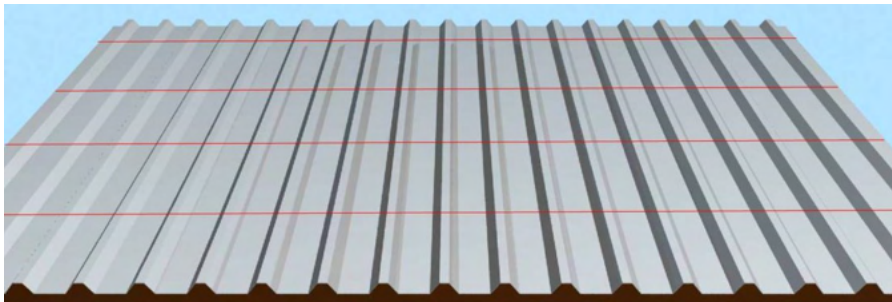


Rysunek 103: Rozmieszczenie modułów solarnych

4.9.7 System trapezowy Eco 120 mm

Krok 1: Rozmieszczanie z „PV-Manager”

Krok 2: Zaznaczyć punkty mocowania systemu trapezowego Eco 120 mm



Rysunek 104: *Oznaczyć punkty mocowania

Krok 3: Czyszczenie pokryw dachowych

Czyszczenie pokrycia dachowego jest wykonywane wyłącznie w miejscach, w których później naklejane są zaciski trapezowe. Aby zapewnić optymalną szczelność, powierzchnia musi być sucha i wolna od warstw smaru, oleju, silikonu oraz zanieczyszczeń. W przypadku silnych zabrudzeń powierzchnię delikatnie przetrzeć odpowiednim środkiem (np. włókniną czyszczącą), a następnie wyczyścić. Alkohol izopropylowy lub aceton w połączeniu z niestrzępiącymi się ręcznikami papierowymi są odpowiednimi środkami czyszczącymi.



Uwaga: Przestrzegać przepisów bezpieczeństwa podczas kontaktu z rozpuszczalnikami i substancjami chemicznymi!

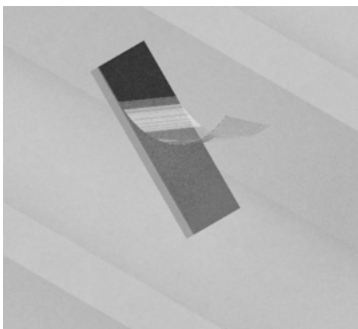
Krok 4: Naklejanie systemu trapezowego Eco 120 mm



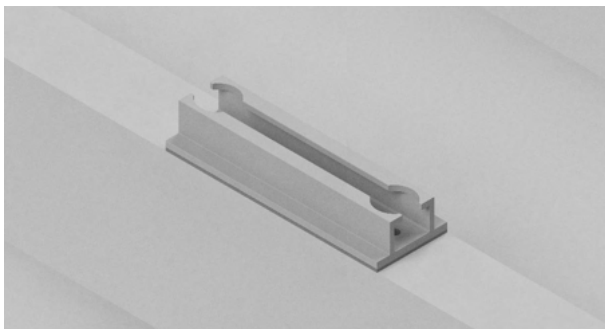
Uwaga:

Wysokowydajna taśma klejąca może być stosowana przy temperaturze obiektu i obróbki nawet od 0°C, ostateczną wytrzymałość uzyskuje się w temperaturze otoczenia 20°C po ok. 72 godzinach. Wyższe temperatury przyspieszają ten proces.

Nie zaleca się klejenia powierzchni o niższej temperaturze, ponieważ klej staje się zbyt twardy, aby zapewnić dobrą przyczepność. Po przyklejeniu niskie temperatury zwykle nie stanowią problemu. Aby zapewnić dobrą przyczepność, należy unikać tworzenia się kondensatu, np. gdy łączone materiały mają duże różnice temperatur.

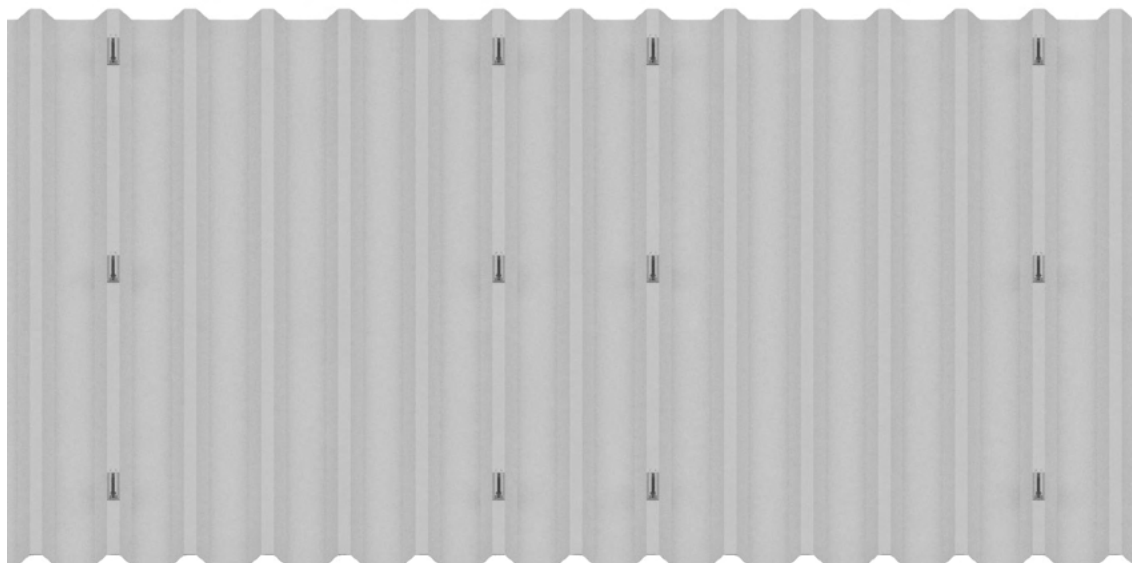


Rysunek 105 Zdejmowanie folii ochronnej



Rysunek 106 Naklejanie „Systemu trapezowego Eco 120 mm”

Krok 5: Rozmieszczenie „Systemu trapezowego Eco 120 mm” zgodnie ze specyfikacją



Rysunek 107 „System trapezowy Eco 120 mm” rozmieszczony zgodnie ze specyfikacją

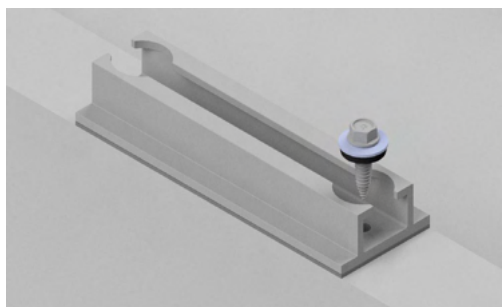
Krok 6: Mocowanie „Systemu trapezowego Eco 120 mm” na poszyciu dachu za pomocą wkrętów do cienkiej blachy

- W przypadku stosowania wkrętów do cienkiej blachy na każdy system trapezowy 120 mm należy wkręcić **dwa wkręty**. Należy upewnić się, że wkręty są prawidłowo wkręcone, aby zachować wartości statyczne. Wkręty do cienkiej blachy należy dokręcić na tyle, aby uszczelka lekko wystawała.
- Dołączone wkręty do cienkiej blachy 5,5x25 są dopuszczone w przypadku blach stalowych i aluminiowych o grubości od 0,5 mm do 1,5 mm.

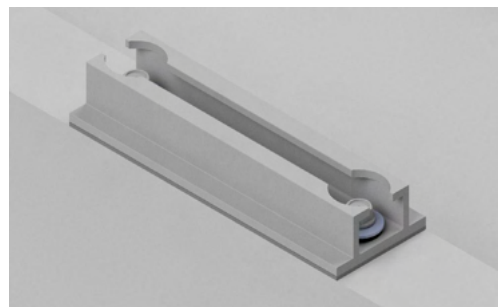


Uwaga:

Nie należy wstępnie nawiercać blachy trapezowej.

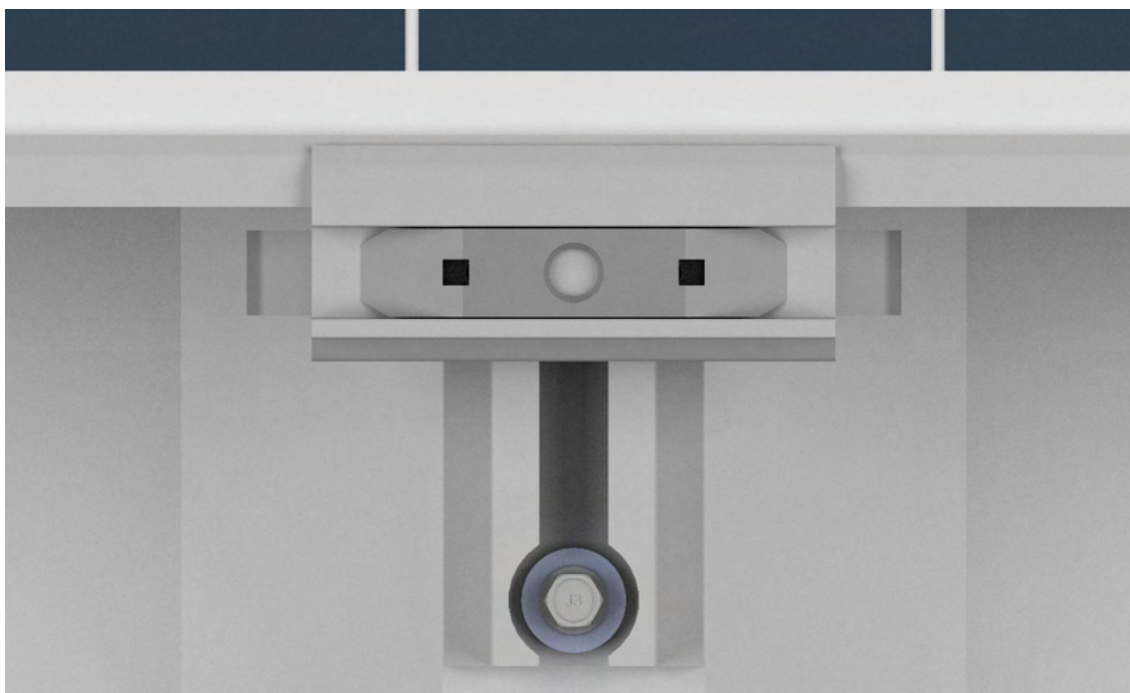


Rysunek 108 Umieszczanie śruby

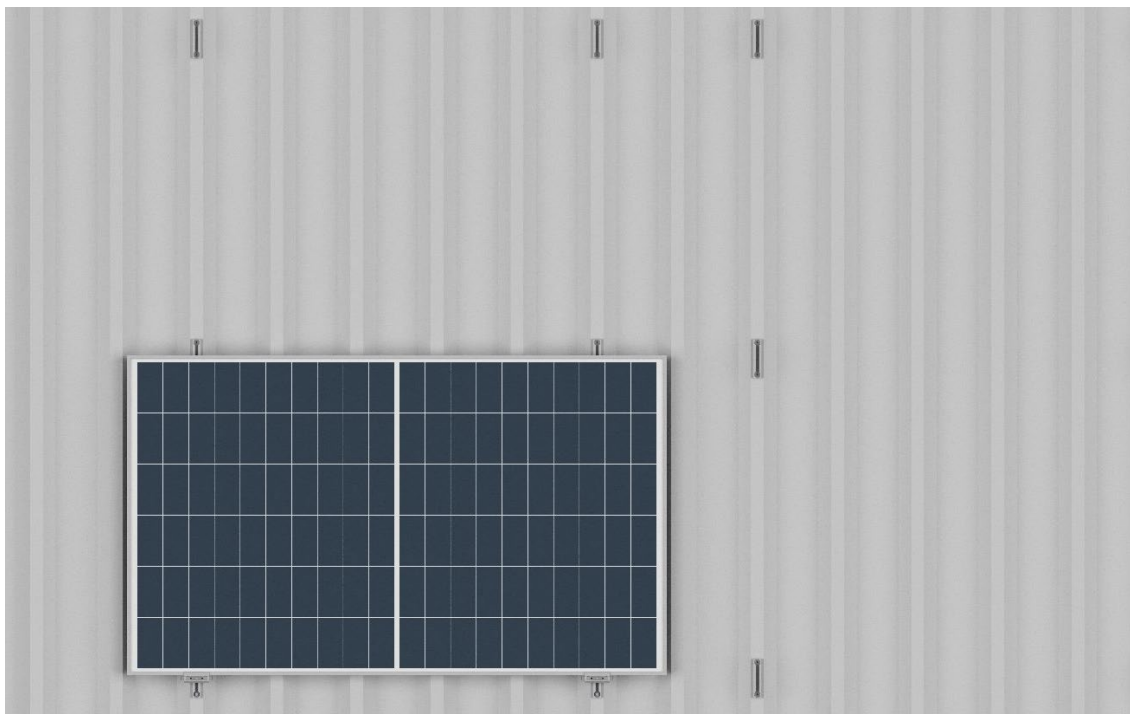


Rysunek 109 Montaż „systemu trapezowego Eco 120 mm”

Krok 7: Rozmieszczenie modułów solarnych



Rysunek 110 Umieszczanie zacisków na środku systemu trapezowego Eco 120 mm



Rysunek 111 Rozmieszczenie modułów solarnych

4.10 Montaż zacisków do łączy na rąbek

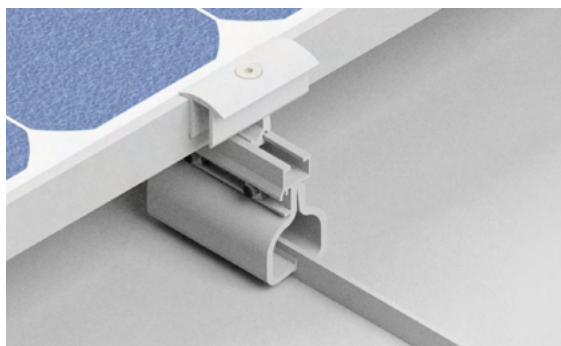
Mocowanie w przypadku blach zakładkowych odbywa się za pomocą specjalnych elementów mocujących, do których mocowane są profile nośne lub klamry modułowe.

Pokrycie dachu nie może zostać uszkodzone przez obciążenie umieszczonych na nim zacisków do łączenia na rąbek. Dlatego zalecamy, aby blaszane zaciski do łączy na rąbek były montowane przez firmę dekarzką. Moment dokręcania blaszanego zacisku do łączy na rąbek należy ograniczyć w taki sposób, aby spoiny blachy nie uległy odkształceniu i nie utrudniły rozszerzalności cieplnej blach.

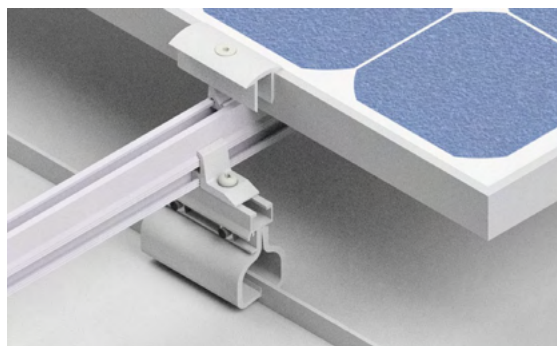


Zaciski są rozmieszczane pionowo w zależności od liczby modułów lub profili nośnych. Zazwyczaj na każdą zakładkę należy założyć jeden zacisk. Profil nośny powinien wystawać maksymalnie 0,4 m z lewej i prawej strony. Przestrzegać termicznej separacji profili po maksymalnie 3,3 m lub zgodnie z informacją dostarczoną przez producenta pokrycia dachowego.

Rysunek 112: Uniwersalny zacisk do łączy na rąbek G2



Rysunek 113: Montaż bezpośredni



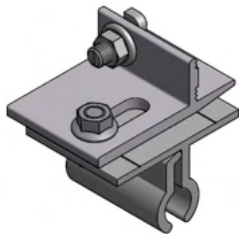
Rysunek 114: Z warstwą profilu i łącznikiem 2-warstwowym



Uwaga!

Na miejscu należy ustalić, czy dach w połączeniu z podkonstrukcją może przejmować dodatkowe siły powstające podczas montażu systemu fotowoltaicznego. Podczas montażu systemów fotowoltaicznych na dachach zakładkowych dach musi być w stanie nie tylko przejmować dodatkowe obciążenia, ale także dodatkowe siły ssące wiatru. Liczba punktów mocowania (zacisków zakładkowych) musi zostać sprawdzona przez inżyniera konstrukcji w oparciu o warunki lokalne. Zacisk do łączy na rąbek nie powinien znajdować się na uchwycie mocującym akrusz blachy do konstrukcji dachu. W razie wątpliwości należy skonsultować się z dekarzem. pola modułowe powinny być jak najmniejsze, aby zminimalizować ewentualne naprężenia. Nie zaleca się stosowania na dachach z cynku tytanowego lub miedzi. Wcześniej należy sprawdzić, czy zacisk jest dopasowany i kompatybilny z materiałem.

4.11 Montaż zacisków Kalzip®



System mocuje się do tak zwanych dachów Kalzip® za pomocą „zacisku Kalzip®”. Zaciski są rozmieszczone pionowo w zależności od liczby poprzeczek. Zazwyczaj na każdą zakładkę należy założyć jeden zacisk. Profil nośny powinien wystawać maksymalnie 0,4 m z lewej i prawej strony.

Rysunek 115 Zacisk KalZip® z uniwersalnym łącznikiem



Uwaga!

Na miejscu należy ustalić, czy dach w połączeniu z podkonstrukcją może przejmować dodatkowe siły powstające podczas montażu systemu fotowoltaicznego. Podczas montażu systemów fotowoltaicznych na dachach zakładkowych dach musi być w stanie nie tylko przejmować dodatkowe obciążenia, ale także dodatkowe siły ssące wiatru. Liczba punktów mocowania (zacisków zakładkowych) musi zostać sprawdzona przez inżyniera konstrukcji w oparciu o warunki lokalne. Pola modułowe powinny być jak najmniejsze, aby zminimalizować ewentualne naprężenia. Nie zaleca się stosowania na dachach z cynku tytanowego lub miedzi. Wcześniej należy sprawdzić, czy zacisk jest dopasowany i kompatybilny z materiałem.

Przestrzegać również odpowiednich wytycznych producenta pokryć dachowych oraz wytycznych zawartych w odpowiedniej ogólnej aprobacie nadzoru budowlanego Z-14.4-560!

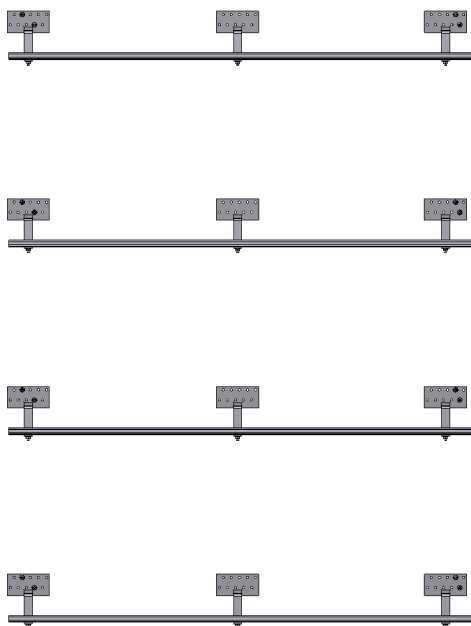
05. Montaż profili nośnych

- Włożyć wstępnie przykręconą śrubę mocującą (element łączący profilu DH M10) przez podłużny otwór haka dachowego. Obrócić o 90° i wprowadzić do rowka montażowego np. profilu nośnego TF50+. Połączyć profil nośny TF50+ na żądanej wysokości z hakiem dachowym i dokręcić.

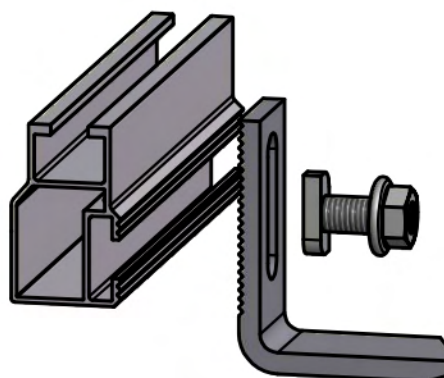


Uwaga: Należy upewnić się, że wszystkie zęby profilu nośnego, np. typu TF50+, są zazębione!

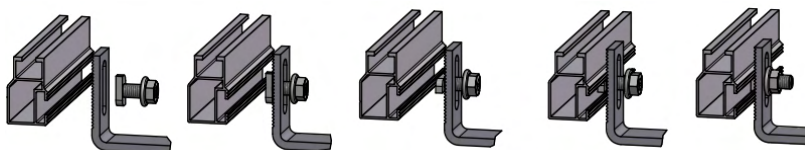
- Zacząć od najwyższego lub najniższego profilu nośnego Śruby należy ustawić zgodnie z punktami mocowania (np. haka dachowego i zamontować. Patrz Rysunek 117.
- Za pomocą sznurka wyrównać kolejne profile nośne względem siebie.
- W razie potrzeby przedłużyć profile nośne za pomocą łączników stykowych.
- Ze względu na rozszerzalność termiczną maksymalna długość profilu nośnego nie może przekraczać 13,50 m (6 prętów 2,25 m).
- Aby w szczególności zapobiec uszkodzeniom spowodowanym przez mróz, należy wykluczyć możliwość zbierania się stojącej wody w profilach nośnych.



Rysunek 116: Zmontowany profil nośny



Rysunek 117: Montaż profilu nośnego



Rysunek 118: Montaż profilu nośnego

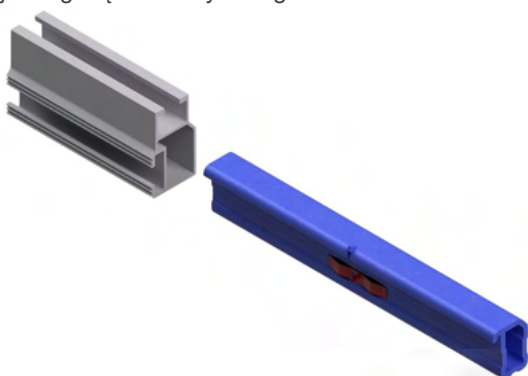


Uwaga!

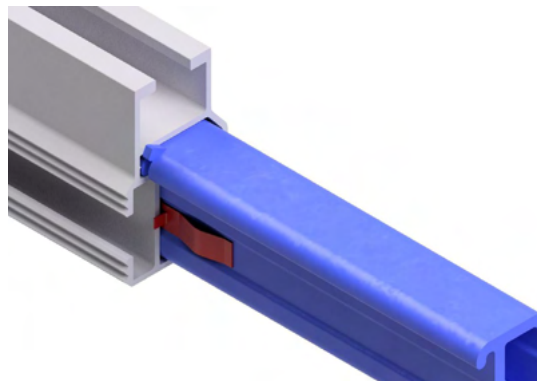
Nie używać zamontowanych profili nośnych jako drabiny!

Należy zwrócić uwagę, aby wszystkie śruby z łbem młoteczkowym i nakrętki młotkowe były wkręcone w profil i tym samym całkowicie wprowadzone.

Elementy profilu nośnego muszą być zamocowane do co najmniej dwóch punktów mocowania, zanim będzie można zamontować łącznik stykowy. W dwóch punktach mocowania nie wolno montować więcej niż jednego łącznika stykowego.



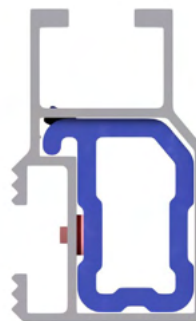
Rysunek 119 Łącznik stykowy TF50+ / TF50+m wewnętrzny



Rysunek 120 Wprowadzanie łącznika stykowego (niebieskiego) i sprężyny wyrównania potencjału (czerwonej) do profilu



Rysunek 121 Umieścić drugi profil nośny razem z łącznikiem



Rysunek 122 Łącznik stykowy TF50+ / TF50+m wewnętrzny (niebieski) i sprężyna wyrównania potencjału (czerwona)

Uwagi:

- Aby skompensować różnice wysokości na nierównych dachach, dostępne są np. uzębienie do haka dachowego i profilu nośnego, np. typ TF50+.
- Nachodzące na siebie profile nośne muszą być równoległe. Pierwszym krokiem jest wyrównanie górnego lub dolnego profilu nośnego w poziomie.
- Boczne wyrównanie musi odbywać się dokładnie pod kątem 90° do dolnej szyny, w przeciwnym razie nie będzie można wyrównać połączeń modułów.
- Po wyrównaniu profili nośnych ponownie dokręcić wszystkie śruby odpowiednim momentem dokręcania i sprawdzić ponownie

06. Montaż modułów fotowoltaicznych

Zaciski środkowe i zewnętrzne są dostarczane jako wstępnie zmontowane.

Zacisk środkowy G3 obejmuje zakres mocowania 30-50 mm.

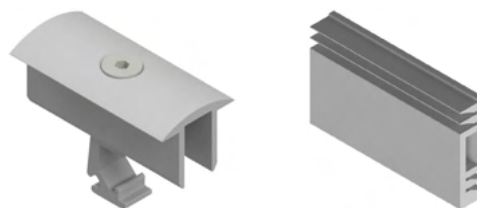
Zacisk zewnętrzny G3 należy zamówić dla odpowiedniej wysokości modułu.

Zacisk środkowy G4 obejmuje zakres mocowania 33-46 mm.

Adapter AK jest instalowany ze środkowym zaciskiem G4 lub G3 i zastępuje klasyczny zacisk końcowy



Zacisk środkowy i zewnętrzny G3



Zacisk środkowy G4 i adapter AK



Ważne wskazówki:

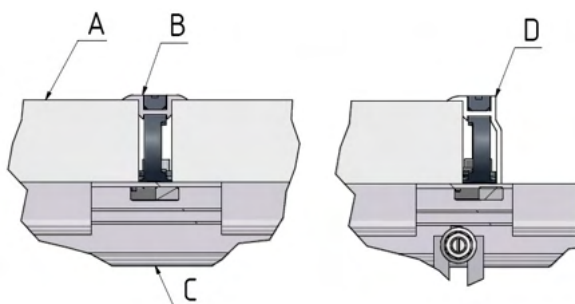
W zależności od wysokości ramy modułu może być konieczne zastosowanie innej wersji zacisku zewnętrznego G3.

Adapter AK do zacisku środkowego G4 pasuje tylko do ram o wysokości 33, 35, 38, 40, 45 i 46 mm.

Moment dokręcania zacisków musi wynosić 15 Nm!

Nie należy używać grzechotki ani klucza z dużą siłą, ponieważ spowoduje to niewielkie przekroczenie maksymalnego momentu dokręcania.

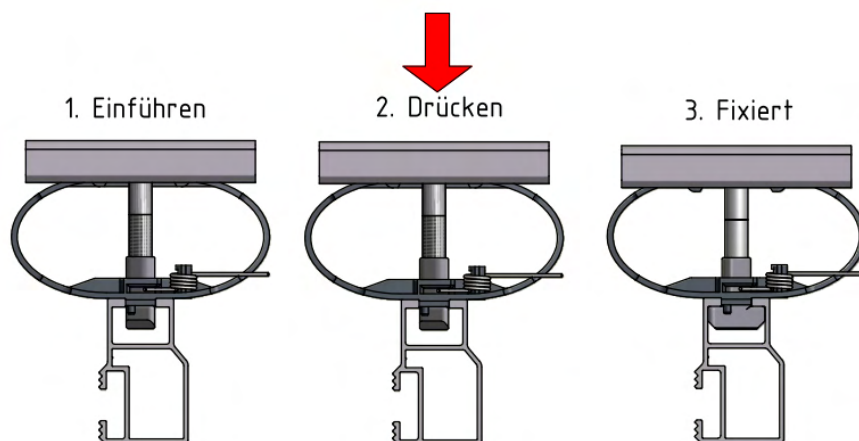
Należy używać wyłącznie śrubokręta Torx z uchwytem w kształcie litery T lub wkrętów akumulatorowych z odpowiednim ustawieniem momentu obrotowego.



A	Moduł solarny
B	Zacisk środkowy
C	Profil nośny TF50+
D	Zacisk zewnętrzny

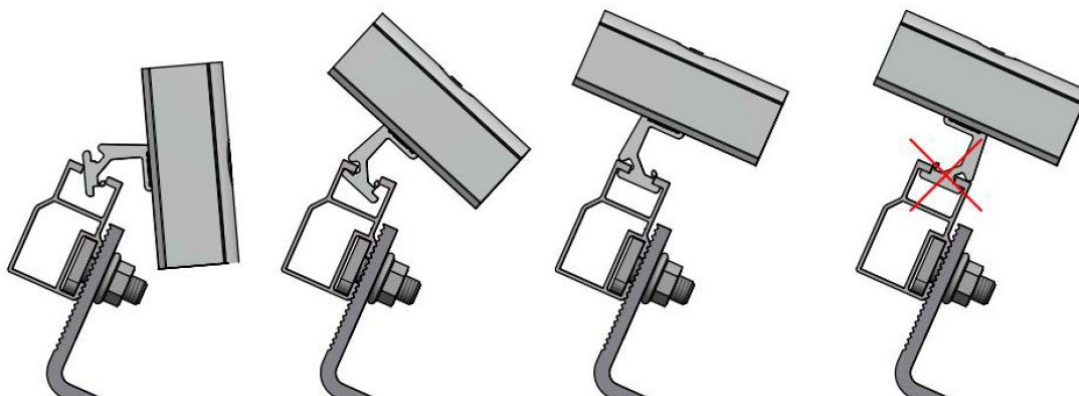
Rysunek 123: Zamontowane zaciski (przekrój)

- Zaciski środkowe i zewnętrzne G3 można wprowadzać bezpośrednio od góry w profil nośny, np. TF50+ tam, gdzie są potrzebne.



Rysunek 124 Wkładanie zacisków środkowych G3

- Zaciski środkowe G4 można wsuwać w profil nośny w żądanym położeniu.



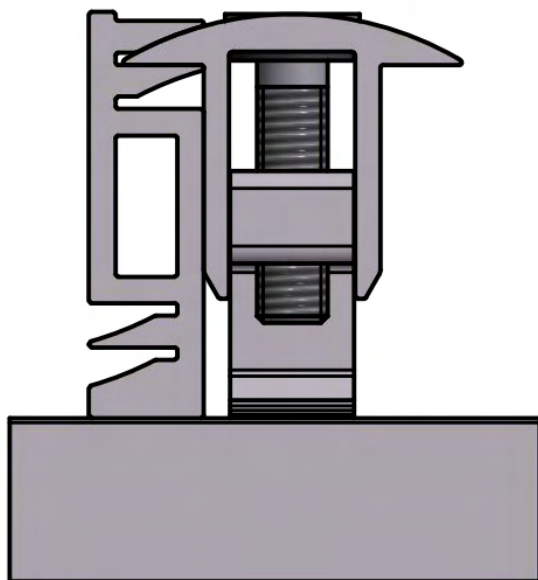
Rysunek 125 Wkładanie zacisku środkowego G4



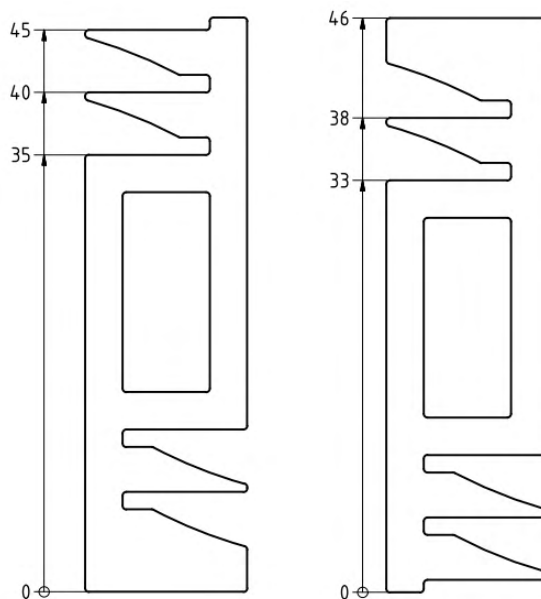
Uwaga!

Wpust przesuwny musi być wyrównany w sposób pokazany na rysunku 125 i nie wolno go obracać.

- Umieścić adapter AK z boku zacisku G4 zgodnie z określonymi rowkami dla wysokości ramy.



Rysunek 126 Adapter AK z zaciskiem środkowym G4



Rysunek 127 Adapter AK o wysokości ramy

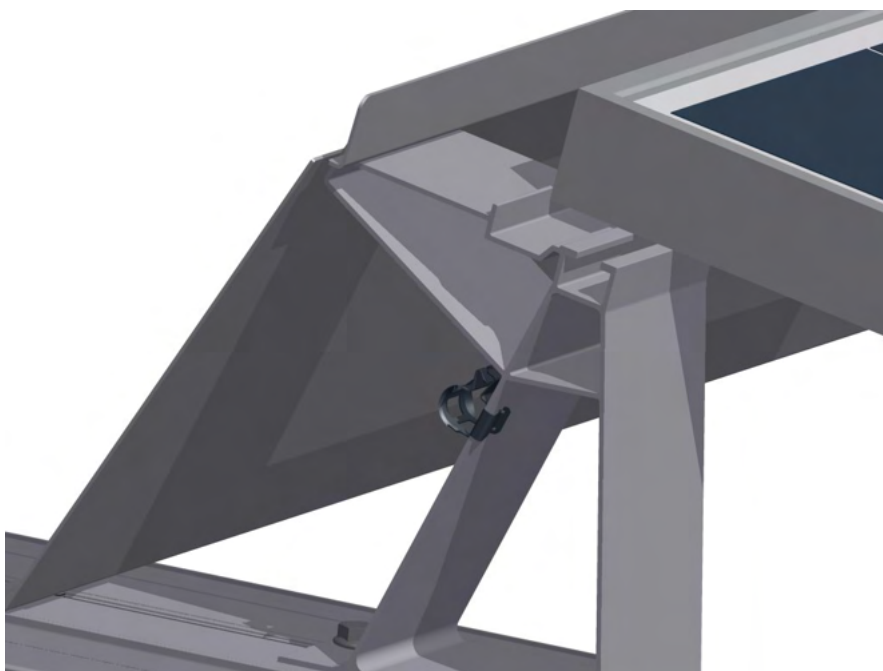
- Następnie umieścić pierwszy moduł na obu profilach nośnych, luźno zamocować go zaciskami zewnętrznymi lub zaciskiem środkowym i adapterem AK i wyrównać moduł. Jako środek pomocniczy sprawdzi się również sznurek. Następnie dokręcić zaciski momentem określonym na Rysunku 169 w załączniku. W tym celu zalecamy klucz dynamometryczny z wkładką bitową Torx o rozmiarze TX40.
- Pozostałe moduły również należy zamontować w ten sposób. Zaleca się rozpoczęcie od górnego rzędu modułów. Jeśli jest on dokładnie wyrównany, należy zamontować rzędy znajdujące się pod nim.
- Należy przestrzegać postanowień obowiązującej ogólnej aprobaty nadzoru budowlanego Z-14.4-660.

07. Montaż zacisków kablowych

Zaciski kablowe służą do mocowania przewodów przyłączeniowych modułów i zapobiegają luzowaniu się kabli. Są one mocowane bez użycia narzędzi na wspornikach systemu montażowego TopFix 200 lub na ramach modułów fotowoltaicznych. Rysunek 128 przedstawia mocowanie zacisku kablowego 0° na ramie modułu fotowoltaicznego. Rysunek 129 przedstawia zacisk kablowy 90° na profilu nośnym.



Rysunek 128 Montaż zacisku kablowego 0° na ramie modułu



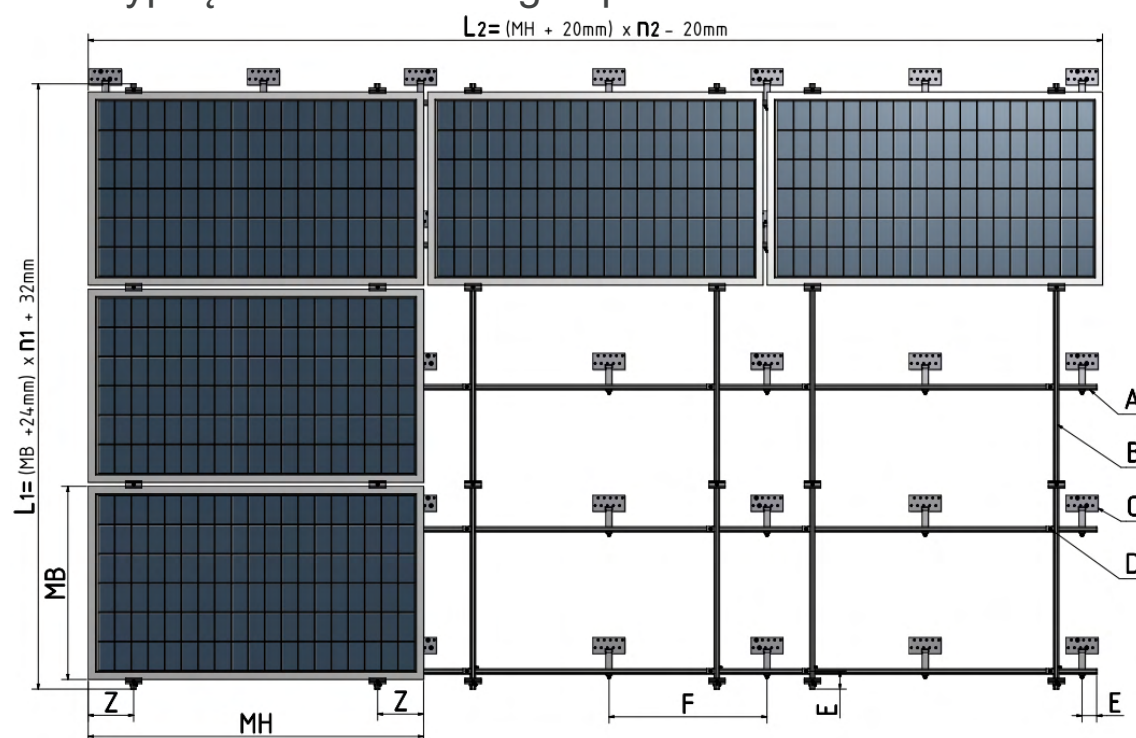
Rysunek 129 Montaż zacisku kablowego na profilu nośnym

08. Montaż dwuwarstwowego systemu nośnego

8.1 Informacje ogólne

W przeciwieństwie do jednowarstwowego profilu nośnego, profile nośne są tutaj również stosowane jako tak zwane łączniki dachowe przed zamontowaniem właściwego profilu nośnego.

8.2 Typ łącznika dachowego np. TF50+



Rysunek 130 Łącznik haka dachowego i profil nośny na zdjęciu ogólnym

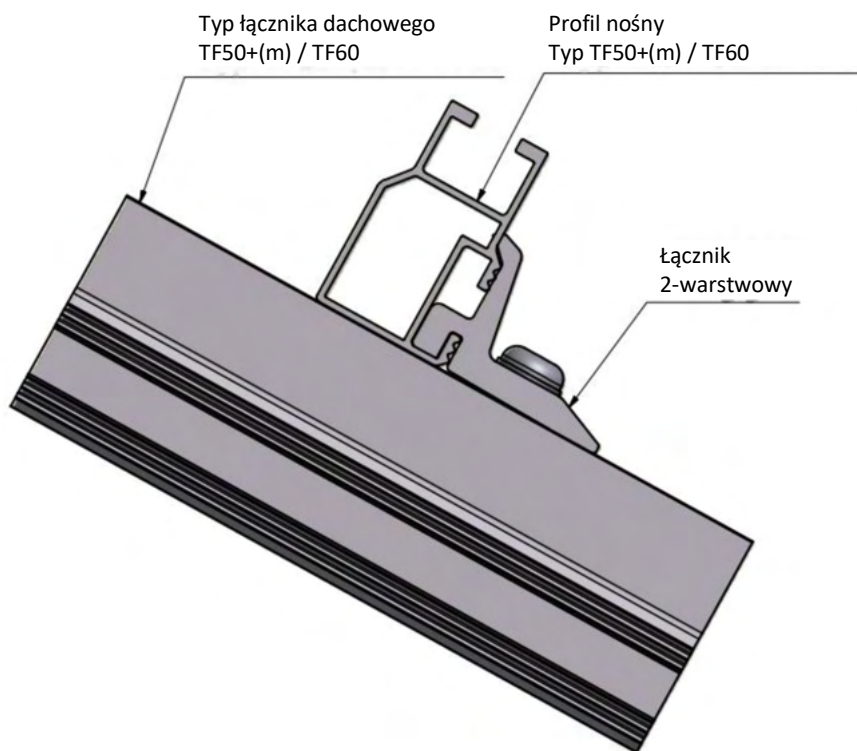
	Opis
$L = (MB + 24 \text{ mm}) \times n + 32 \text{ mm}$	Długość profilu nośnego = (MB + 24 mm) × liczba modułów w rzędzie + 32 mm
$L2 = (MH + 20 \text{ mm}) \times n2 - 20 \text{ mm}$	Długość łącznika dachowego = (MH + 20 mm) × liczba rzędów modułów - 20 mm
MB	Szerokość modułu
MH	Wysokość modułu
A	Łącznik dachowy TF50+ / TF50+m / TF60
B	Profil nośny TF50+ / TF50+m / TF60
C	Hak dachowy
D	Łącznik, 2-warstwowy

E	maks. 400 mm
F	wg oprogramowania PV-Manager
Z	maks. ¼ wysokości modułu (uwzględnić informacje producenta modułu)

Wymiarowanie:

System dwuwarstwowy jest wymiarowany w taki sam sposób jak system jednowarstwowy, biorąc pod uwagę następujące cechy:

- Dla każdego przecięcia profilu nośnego/ łącznika dachowego należy przewidzieć łącznik 2-warstwowy.
- Oprócz haka dachowego i profilu nośnego należy wziąć pod uwagę wartości statyczne łącznika dachowego. Wymiarowanie statyczne należy określić za pomocą oprogramowania PV-Manager. Oprogramowanie służy jako pomoc w planowaniu. Nie zastępuje żadnej weryfikowalnej kontroli statycznej.
- Ze względu na rozszerzalność cieplną nie zaleca się przekraczania maksymalnej długości profilu nośnego wynoszącej 13,50 m (6 prętów 2,25 m).



Rysunek 131: Układ 2-warstwowy w przekroju poprzecznym

09. Podpora Delta



Rysunek 132: Podpórka Delta

9.1 Informacje ogólne

Za pomocą podpory Delta można zastosować system montażowy IBC TopFix 200 jako podwyższony system montażowy w celu uzyskania optymalnego nachylenia modułu.

Podpórka Delta jest dostępna z pojedynczą lub przelotową szyną dolną. Kąt nachylenia można ustawić w zakresie od 10° do 45° w krokach co 5°.



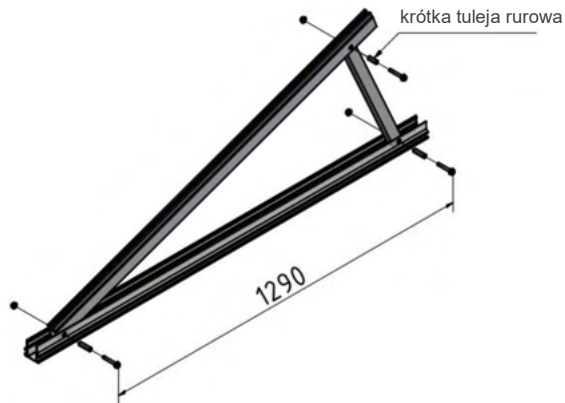
Rysunek 133: Podpórka Delta z pojedynczą szyną dolną



Rysunek 134: Podpórka Delta z ciągłą szyną dolną

9.2 Budowa

Budowa podpory Delta

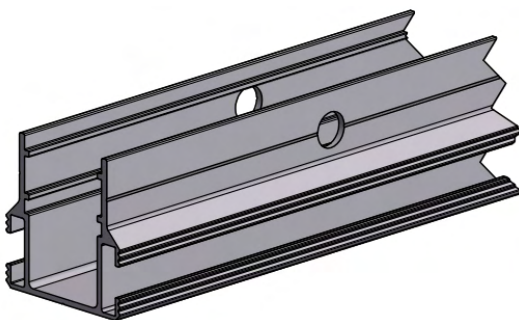


Rysunek 135: Montaż podpórek Delta na szynie dolnej

Podpora Delta jest dostarczana w pojedynczych częściach, wraz z trzema śrubami z łbem sześciokątnym M8×50, z nakrętką samozabezpieczającą i tulejami rurowymi. Podczas montażu wszystkie połączenia śrubowe należy dokręcić momentem 15 Nm.

Tylko w przypadku ciągłej podpory Delta należy wcześniej wywiercić na miejscu otwory o średnicy 12,5 mm w rowku centrującym szyny dolnej. Rozstaw otworów we wsporniku wynosi 1290 mm. Rozstaw rzędów należy dostosować indywidualnie do projektu.

W przypadku pojedynczej podpory Delta szyna dolna ma 1,5 m długości, natomiast w przypadku ciągłych podpór Delta szyny dolne mają 4,9 m długości.



Rysunek 136: Rowek centrujący do otworu

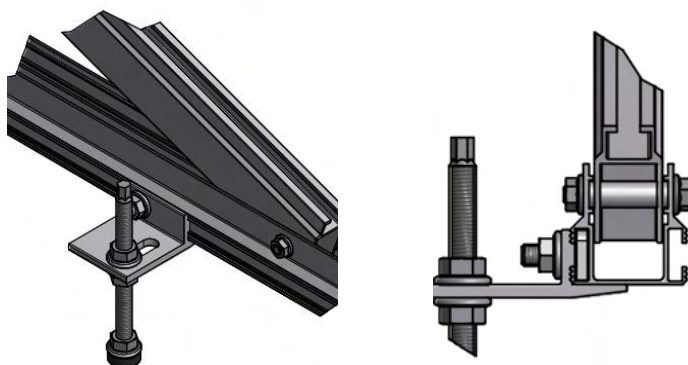
9.3 Połączenie z pokryciem dachowym

W zależności od istniejącej hydroizolacji i podkonstrukcji dachu dostępne są następujące opcje połączeń dla różnych opcji połączeń podpór Delta:

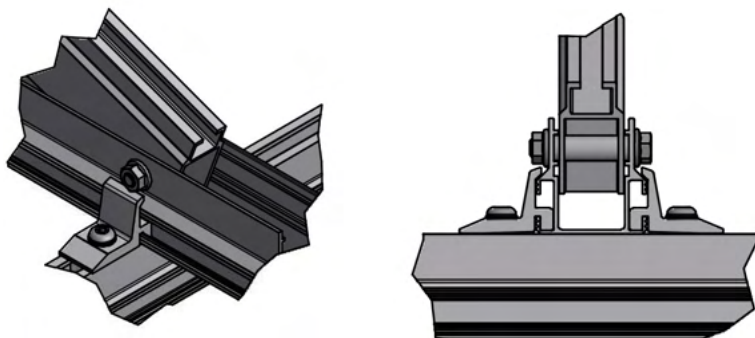
- Montaż za pomocą śrub kontrujących
- Montaż za pomocą uniwersalnych łączników
- Montaż przez nałożenie dodatkowych obciążników (nakładanie płyt chodnikowych itp.)
- Montaż za pomocą zacisku do blachy trapezowej (połączenie krzyżowe z TF27)
- Montaż za pomocą haka dachowego (połączenie bezpośrednie lub krzyżowe)



Rysunek 137: Montaż za pomocą śruby kontrującej



Rysunek 138: Montaż za pomocą uniwersalnego łącznika

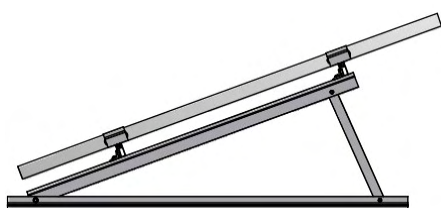


Rysunek 139: Montaż w układzie krzyżowym (2-warstwowe złącze)

9.4 Montaż modułów

Za pomocą podpór Delta moduły można montować zarówno w pionie, jak i w poziomie. Moduły można instalować w pozycji pionowej do rozmiaru 1,7 m.

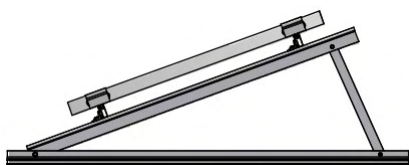
- Moduł pionowy – zacisk na długim boku



Tutaj podpórki Delta są połączone dwoma profilami nośnymi (TF50+ / TF50+m / TF60). Na tych profilach nośnych montowane są następnie moduły.

Rysunek 140 Pionowy montaż modułów z profilem

- Moduł poprzeczny – zacisk na krótkim boku



Tutaj podpórki Delta są połączone dwoma profilami nośnymi (TF50+ / TF50+m / TF60). Na tych profilach nośnych montowane są następnie moduły. Należy przy tym zwrócić uwagę, czy producent modułów dopuszcza montaż na krótkim boku

Rysunek 141 Poprzeczny montaż modułu z profilem

- Moduł poprzeczny – zacisk na długim boku



Przy tego rodzaju montażu moduł jest montowany bezpośrednio na podporze Delta. W tym przypadku nie są stosowane inne profile nośne. Jednak dla każdego modułu wymagane są dwie podpórki Delta.

Rysunek 142 Poprzeczny montaż modułu bez profilu

10. System Insertion

10.1 Informacje ogólne

Obowiązują te same warunki i wymagania wstępne, które opisano w punkcie 4.1 Ogólne informacje dotyczące wymiarowania. Szynę wsuwaną należy zawsze montować poziomo. System Insertion jest budowany w 2 warstwach na dachach pokrytych dachówką. W związku z tym można stosować tylko haki dachowe, w których profil łączący może być montowany od kalenicy do okapu..

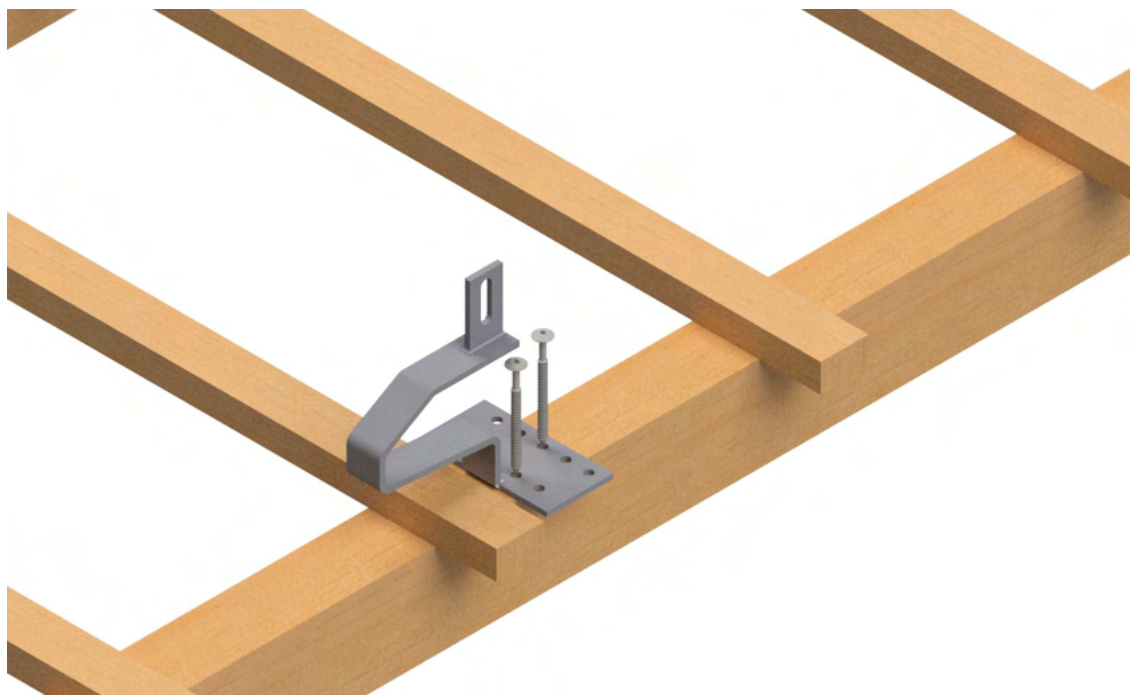
W szynach wsuwanych można wykonać otwory o średnicy $\leq \varnothing 5$ mm dla lepszego odprowadzania wody. Nie może to negatywnie wpływać na nośność szyny wsuwanej.

10.2 Montaż systemu

Krok 1: Rozmieszczenie z PV Manager

Krok 2: Hak dachowy

- Zamontować haki dachowe jak opisano w punkcie 4.2 Montaż haków dachowych, 4.4 Śruby ASD do mocowania na systemach ociepleń nakrokwiowych lub 4.5 Mammut Form S+.



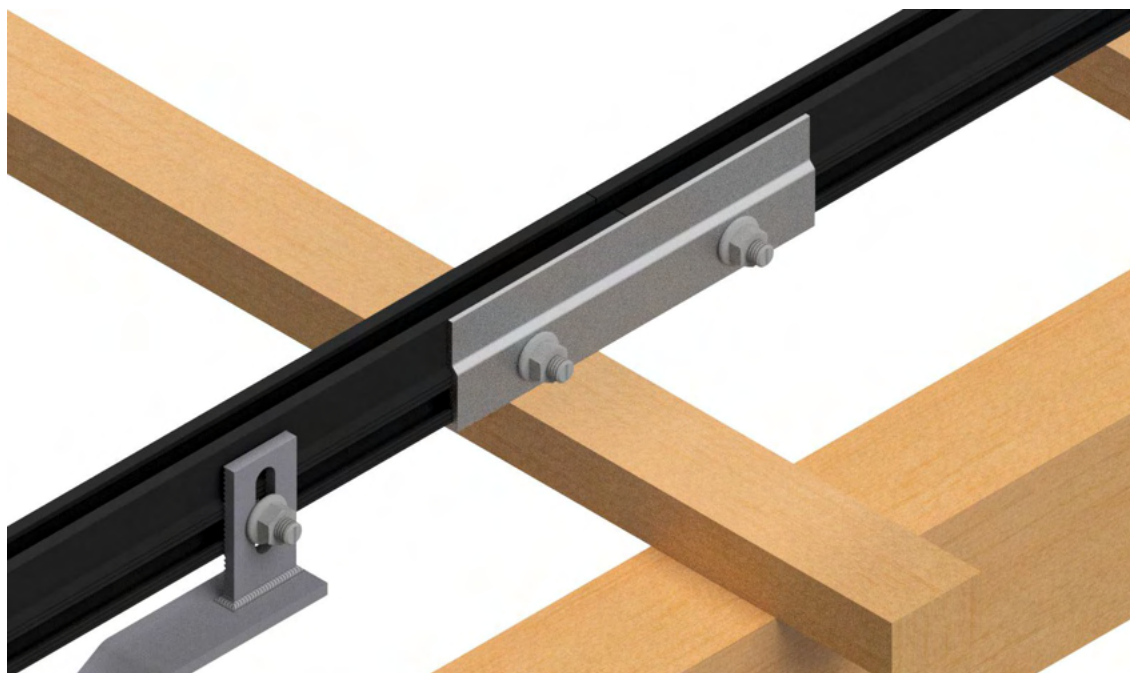
Rysunek 143 Przykład haka dachowego Mammut SV+

Krok 3: Profil łącznika dachowego

- Zamocować i przedłużyć profil zgodnie z opisem w rozdziale 05 Montaż profili nośnych.
- Za pomocą sznurka wyrównać kolejne profile względem siebie.



Rysunek 144 Montaż profilu nośnego

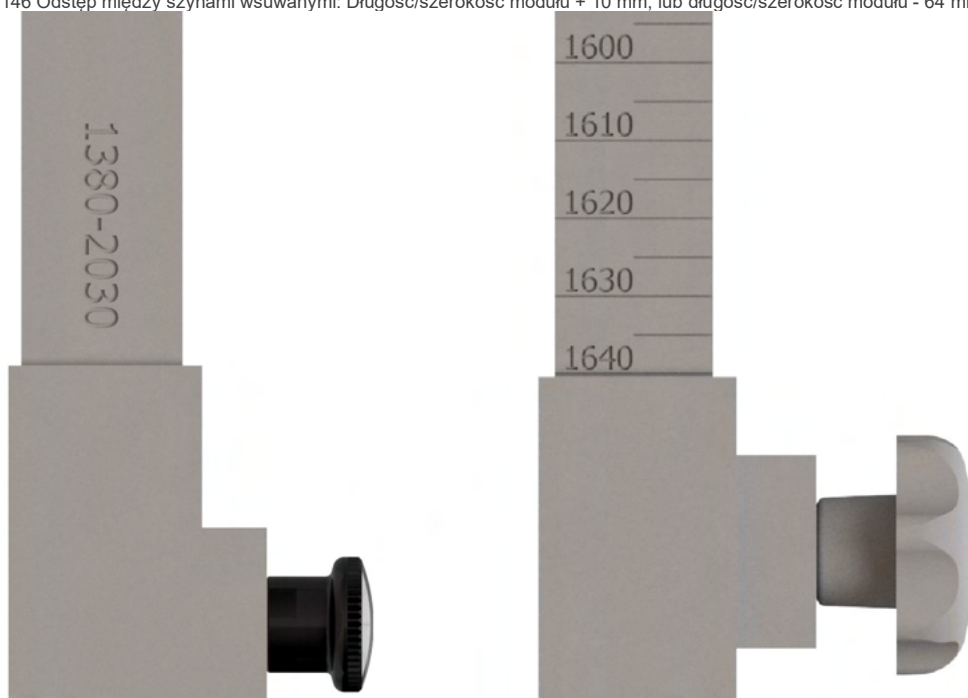


Rysunek 145 Łącznik stykowy do profilu nośnego typu TF50+

Krok 4 Odstępy między szynami wsuwanymi i szablonem montażowym



Rysunek 146 Odstęp między szynami wsuwanymi: Długość/szerokość modułu + 10 mm, lub długość/szerokość modułu - 64 mm

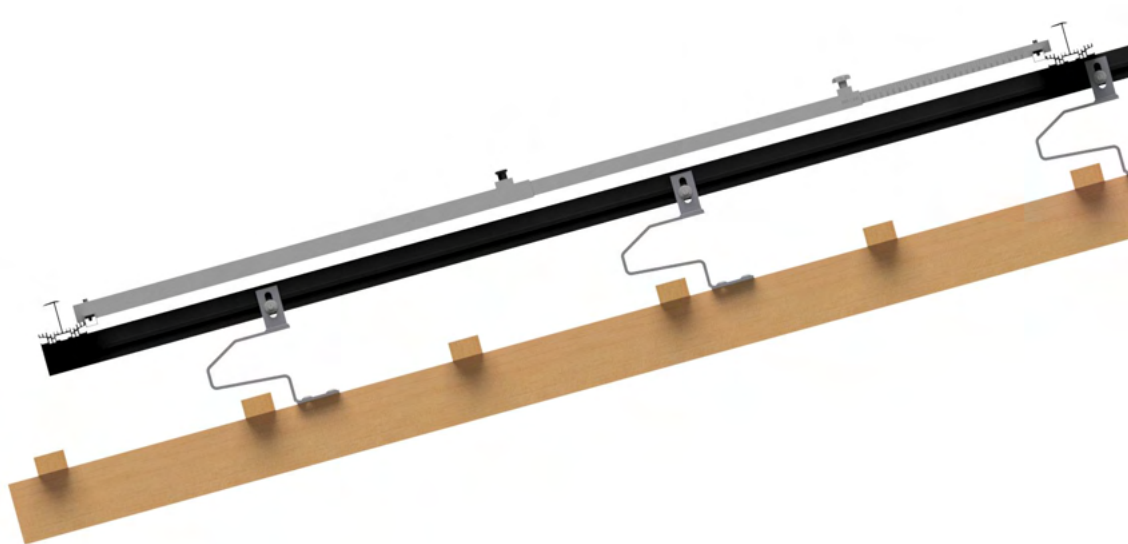


Rysunek 147 Montaż szablonu montażowego

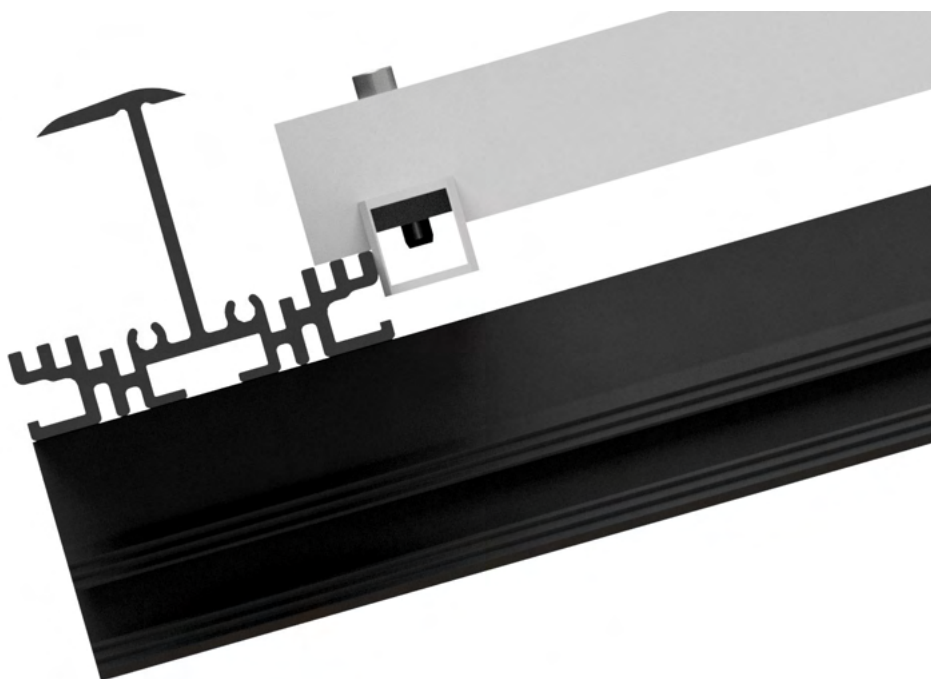
- Środkowa część szablonu montażowego pozostaje schowana dla długości od 880 do 1530 mm i jest wysunięta dla długości od 1380 do 2030 mm.
- Długość modułu lub szerokość modułu jest regulowana przez wyciągnięcie końcówki



Uwaga: Ustawiony wymiar na szablonie montażowym nie odpowiada rzeczywistej długości.



Rysunek 148 Umieszczony szablon montażowy



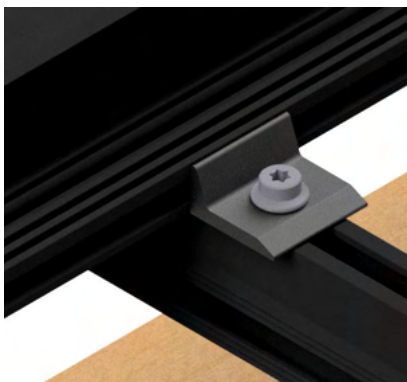
Rysunek 149 Szczegółowa pozycja szablonu montażowego na dole, analogicznie u góry

Krok 5 Łącznik 2-warstwowy

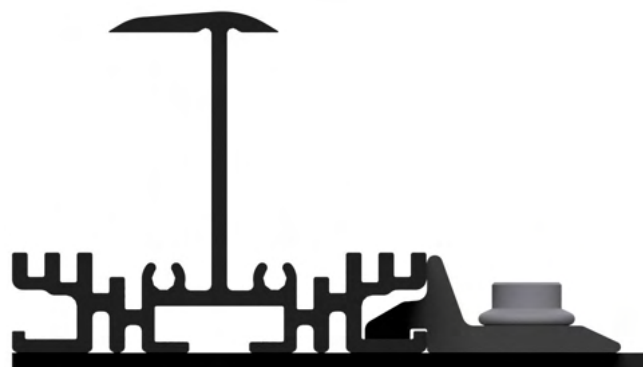
- Łącznik 2-warstwowy montowany jest na górnej i dolnej szynie wsuwanej tylko od wewnątrz. Wszystkie pozostałe szyny wsuwane muszą być połączone z obu stron.



Rysunek 150 Ustawianie łączników 2-warstwowych



Rysunek 151 Łącznik, 2-warstwowy



Rysunek 152 Łącznik 2-warstwowy, widok z boku

Krok 6 Łącznik stykowy

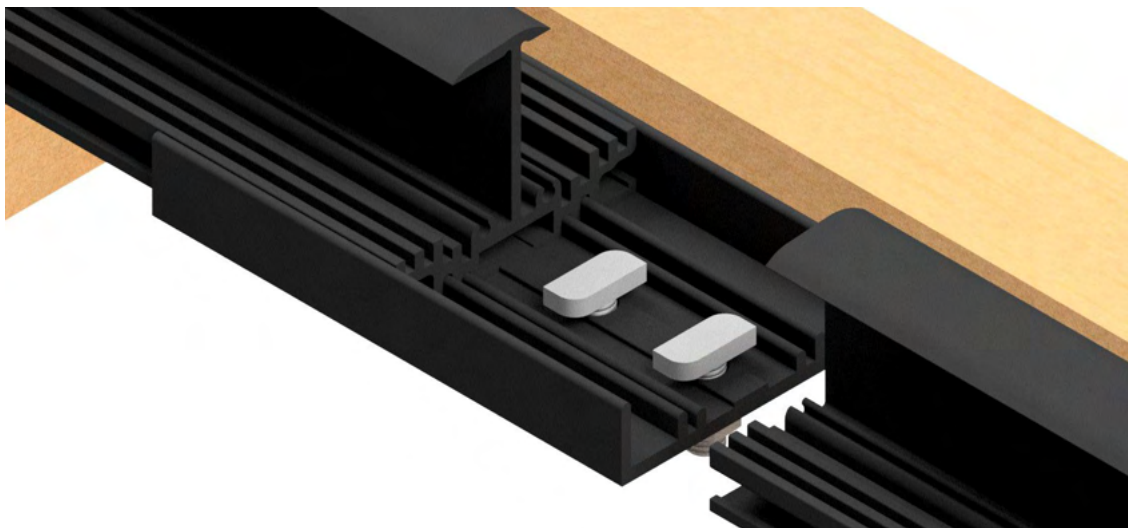
- Łącznik stykowy przykręca się od dołu 4 śrubami z łbem młoteczkowym do szyny wsuwanej.
- Dla lepszego odprowadzania wody między szynami wsuwanymi można pozostawić małą szczelinę



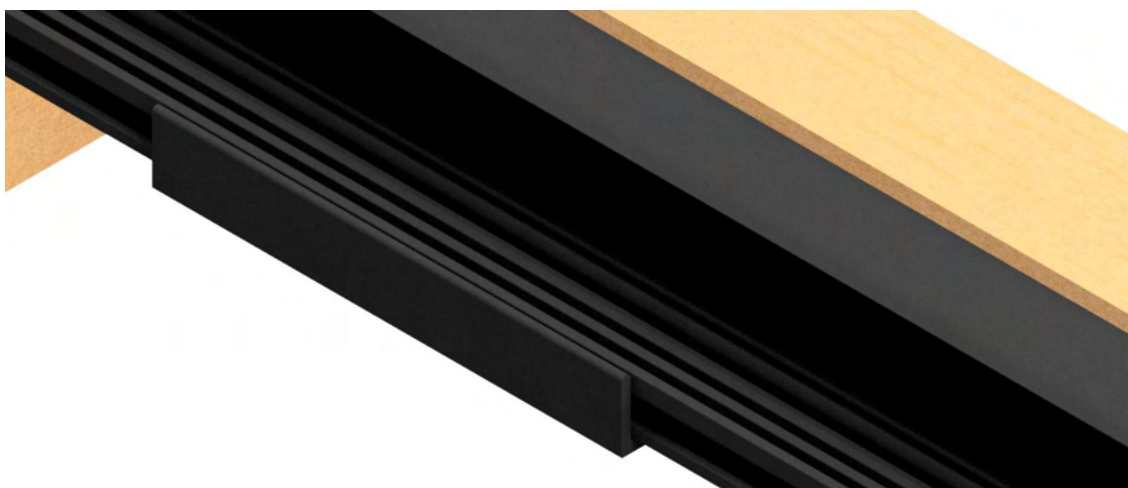
Uwaga!

Należy dopilnować, aby wszystkie śruby z łbem młoteczkowym lub nakrętki młoteczkowe były przekręcone w profilu i w ten sposób w pełni zazębione.

Elementy szyny wsuwanej muszą być zamocowane do co najmniej dwóch punktów mocowania, zanim będzie można zamontować łącznik stykowy. W dwóch punktach mocowania nie wolno montować więcej niż jednego łącznika stykowego.



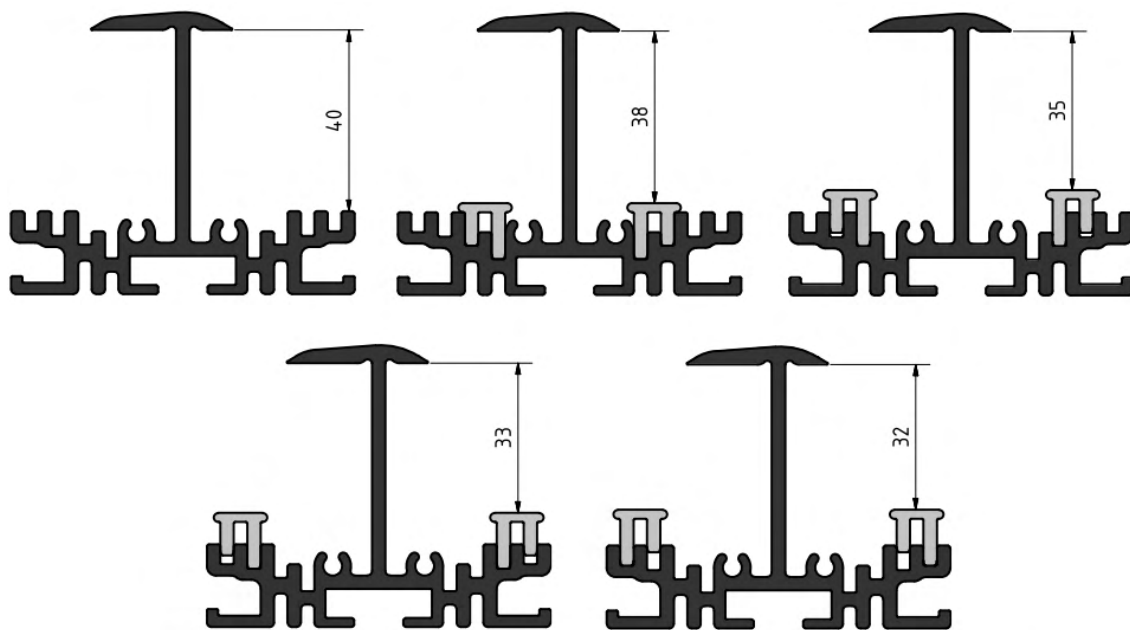
Rysunek 153 Łącznik stykowy szyny wsuwanej



Rysunek 154 Zamocowany łącznik stykowy szyny wsuwanej

Szyna 7 Wysokości ramy modułu i szyna adapterowa

- Do ramy modułu o wysokości 40 mm nie jest potrzebna szyna adapterowa.
- Szyna adapterowa jest wkładana na odpowiednią pozycję w szynie wsuwanej do modułów o wysokości 38, 35, 33 i 32 mm.



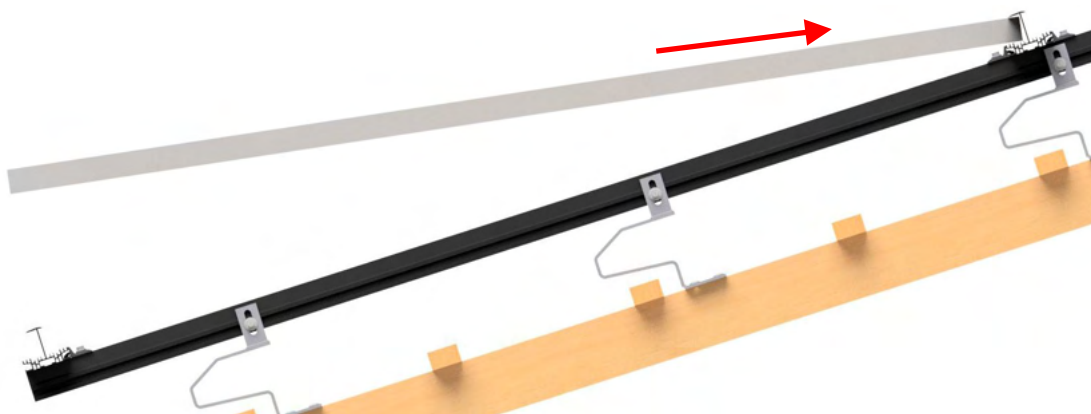
Rysunek 155 Możliwe wysokości ramy modułu



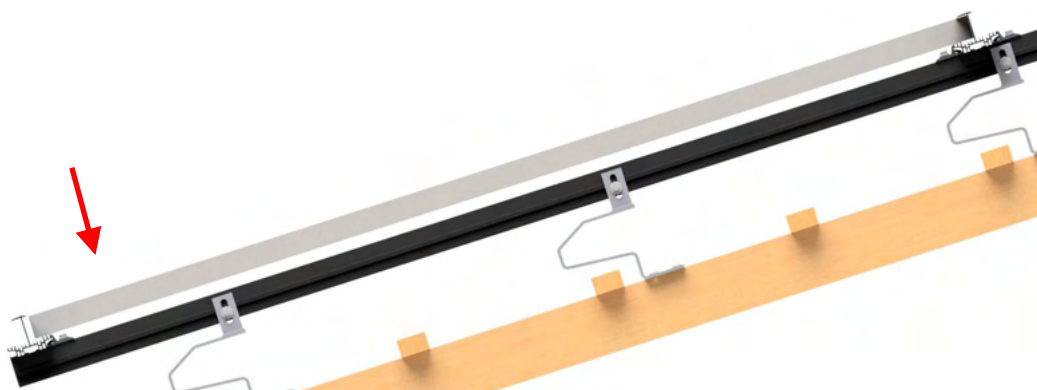
Rysunek 156 Założona szyna adapterowa

Krok 8 Wkładanie modułu

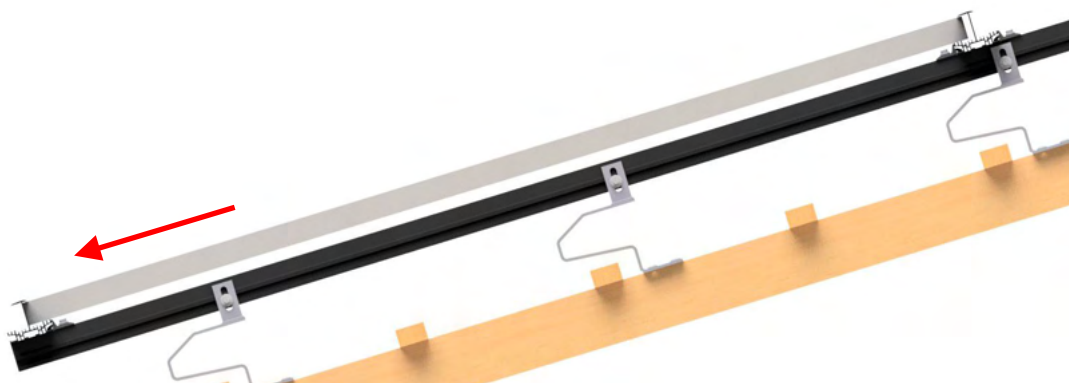
- Moduły są wkładane pod kątem do górnej szyny wsuwanej, odkładane na dolnej szynie wsuwanej i dociskane tak daleko, jak to możliwe.



Rysunek 157 Wprowadzanie modułu



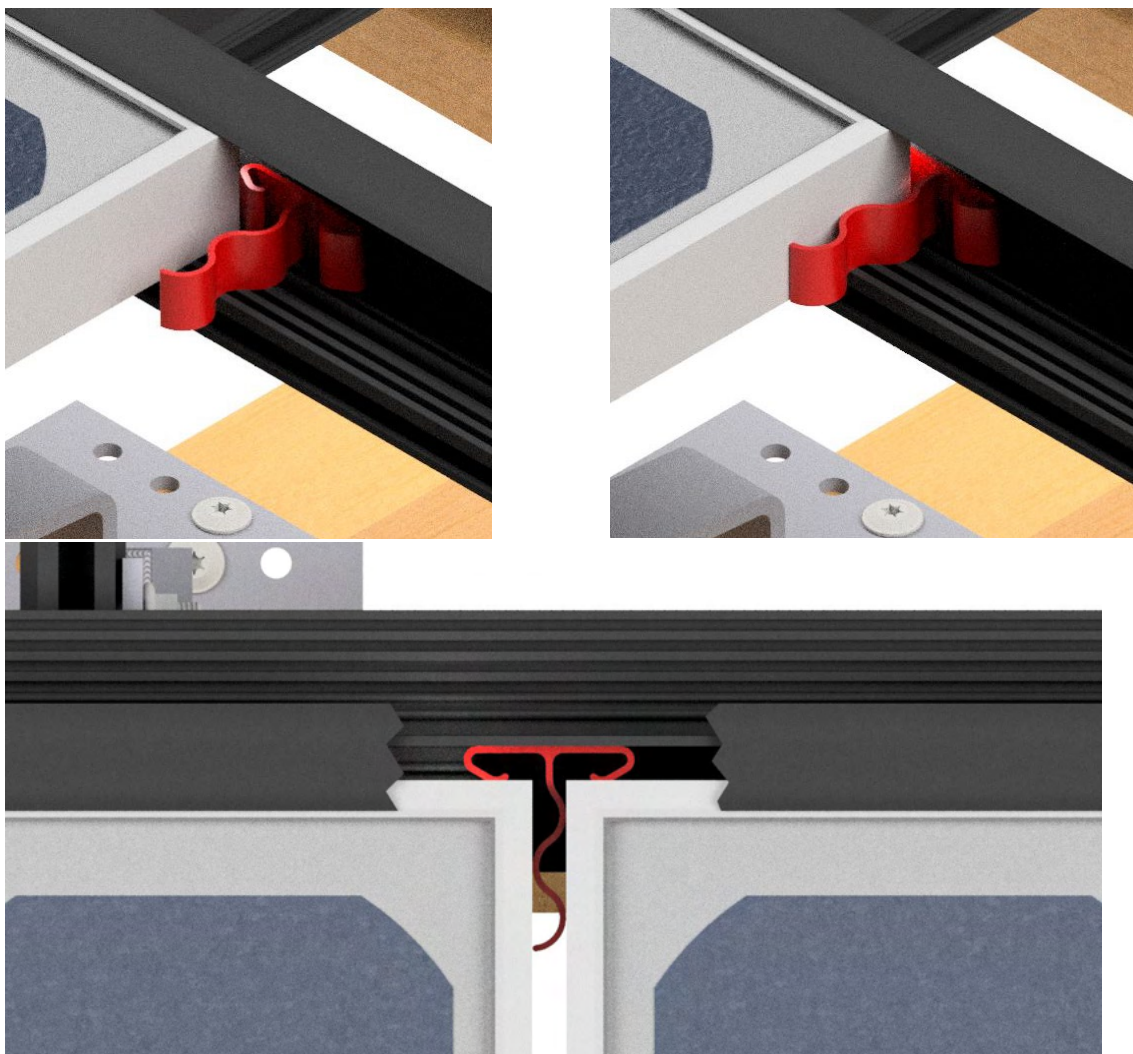
Rysunek 158 Odkładanie modułu



Rysunek 159 Przesuwanie modułu na miejsce

Krok 9 Element dystansowy/ osłona antykradzieżowa

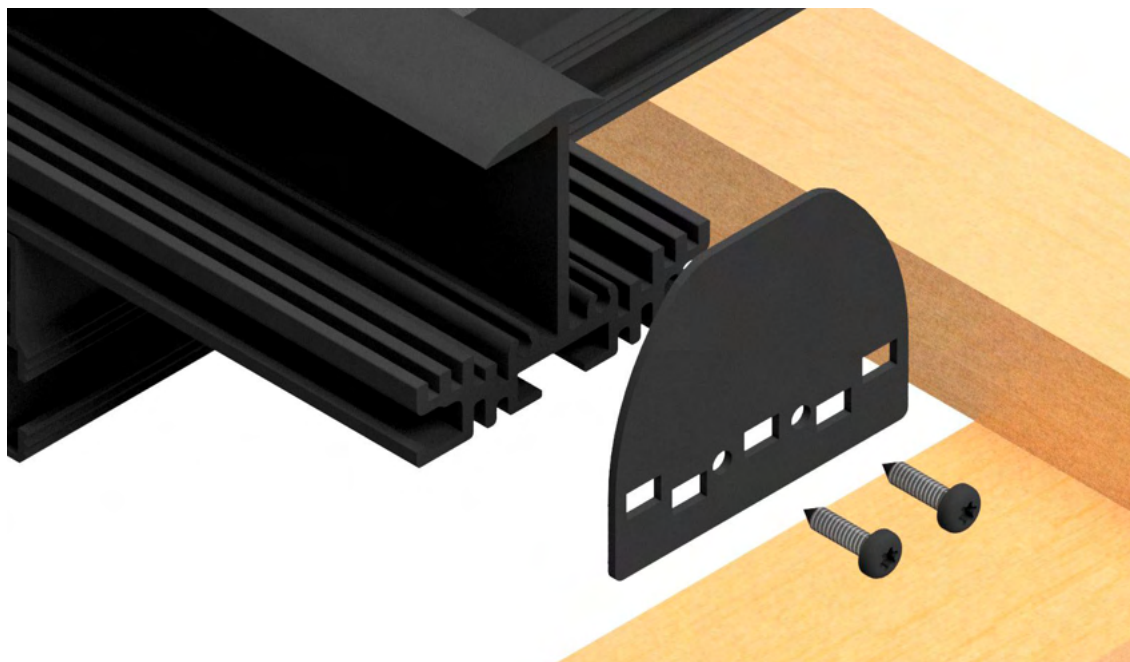
- Element dystansowy jest umieszczany u góry między modułami a szynami wsuwanymi.
- Zapobiega on grzechotaniu modułów wskutek silnego wiatru, ponieważ moduły można łatwo zacisnąć.
- Zapobiega on też nielegalnemu usuwaniu modułów
- Pozwala zachować odpowiednie odstępy boczne podane w instrukcji montażu producenta modułu. Zachowany został odstęp boczny 10 mm dla modułów IBC
- Element dystansowy należy montować przy spadku dachu <15°.



Rysunek 162 Zamontowane elementy dystansowe

Krok 10 Blacha boczna

- Blacha boczna jest mocowana do szyny wsuwanej 2 wkrętami samogwintującymi 4,8 x 19
- Otwory w osłonie bocznej umożliwiają odpływ wody



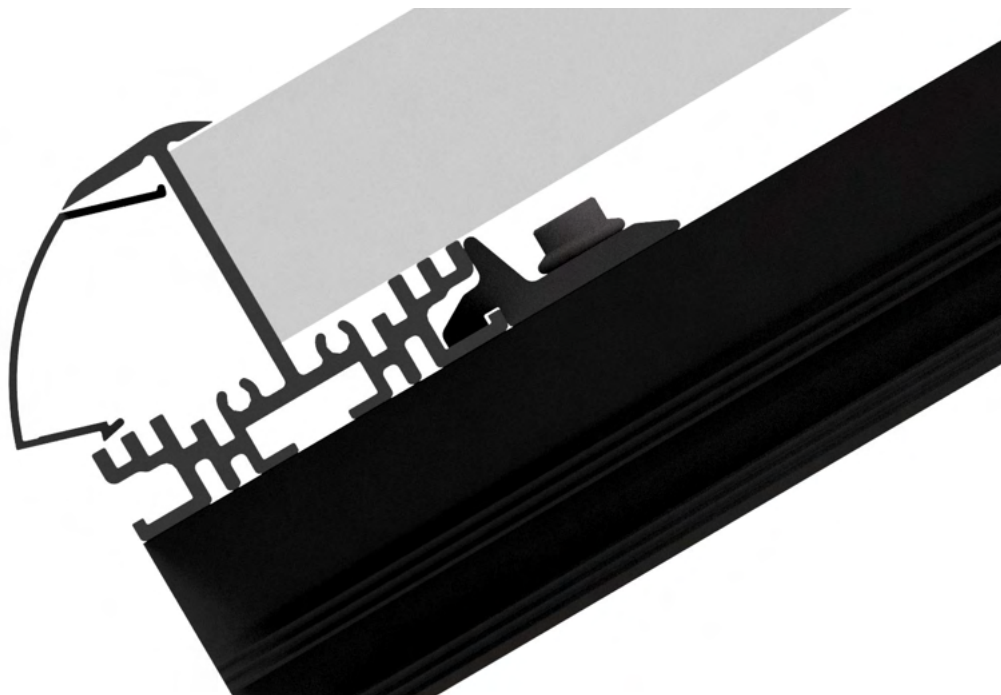
Rysunek 163 Blacha boczna



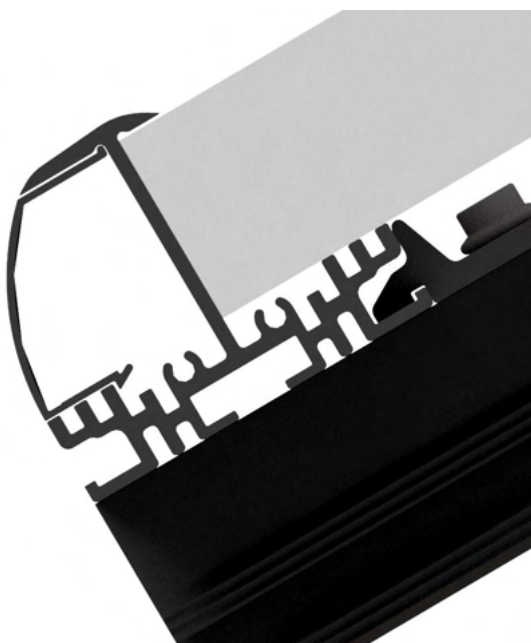
Rysunek 164 Zamocowana blacha boczna

Krok 11 Osłona zamykająca

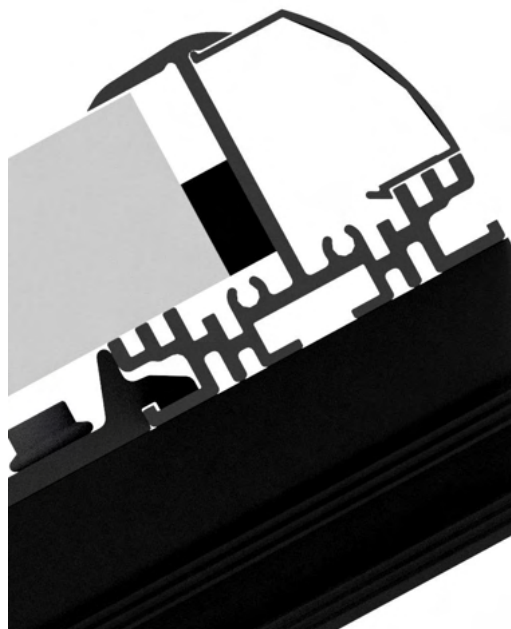
- Osłona zamykająca jest zatrzaśnięta w górnej i dolnej szynie wsuwanej. Jeżeli w polu modułów brakuje modułów, również w tym przypadku zostaną zamontowane osłony zamykające.



Rysunek 165 Zamontowana i zatrzaśnięta osłona zamykająca

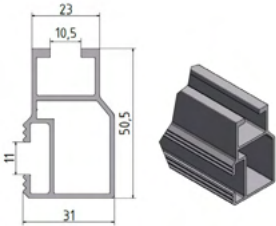
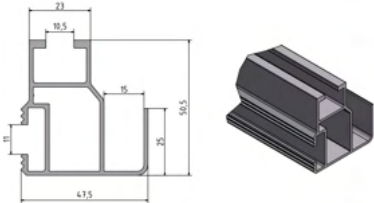
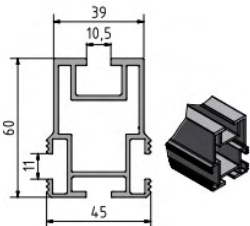
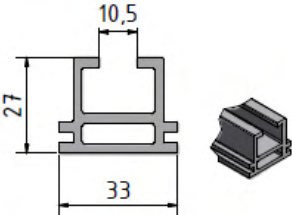


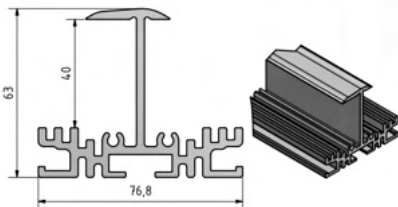
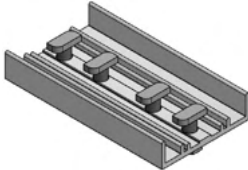
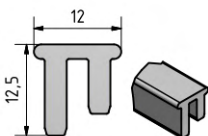
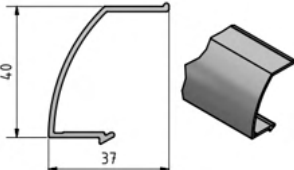
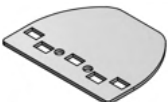
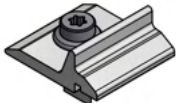
Rysunek 166 Zamontowana osłona zamykająca dolna

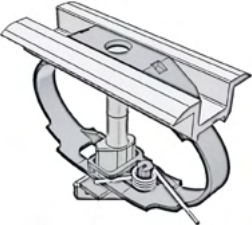
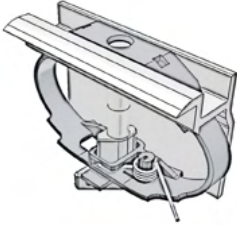


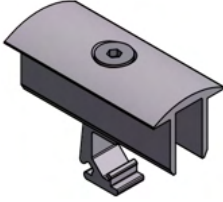
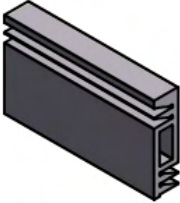
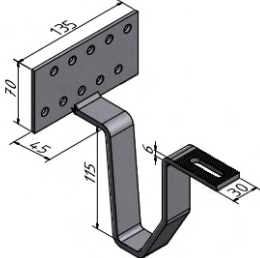
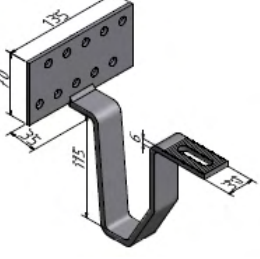
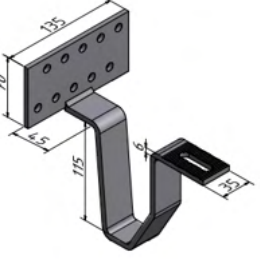
Rysunek 167 Zamontowana osłona zamykająca górna

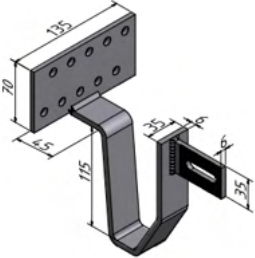
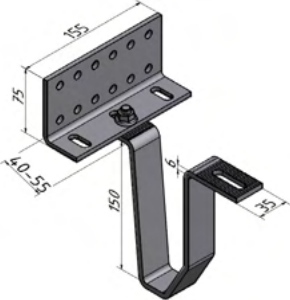
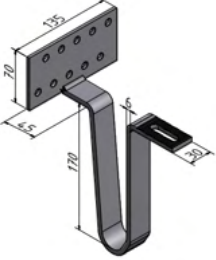
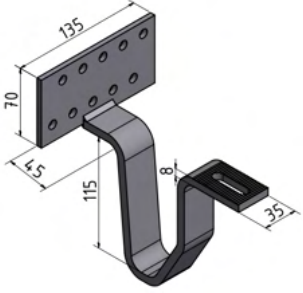
11. Wykaz części

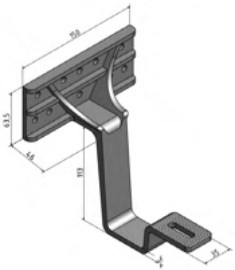
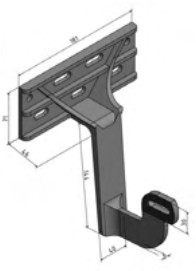
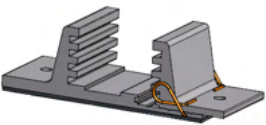
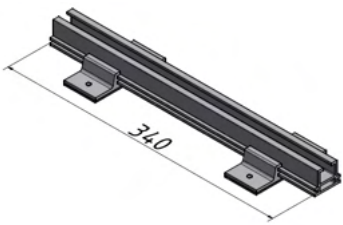
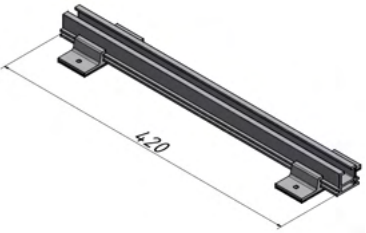
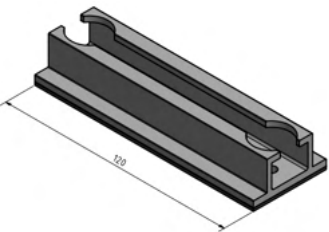
Obraz	Nr części:	Artykuł
	6800100043	Profil nośny TF50+, 5500 mm
	6800100044	Profil nośny TF50+, 5500 mm czarny
	6800100045	Profil nośny TF50+, 3300 mm
	6800100046	Profil nośny TF50+, 2250 mm
	6800100047	Profil nośny TF50+, 2250 mm czarny
	6800100048	Profil nośny TF50+m, 5500 mm
	6800100049	Profil nośny TF50+m, 5500 mm czarny
	6800100050	Profil nośny TF50+m, 2250 mm
	6800100051	Profil nośny TF60, 5500 mm
	6800100052	Profil nośny TF60, 2250 mm
	6800100053	Profil nośny TF27-T, 5500 mm
	6800100054	Profil nośny TF27-T, 3300 mm
	6800100055	Profil nośny TF27-T, 2250 mm

Obraz	Nr części:	Artykuł
	6800100034	Szyna wsuwana, 5010 mm czarna
	6800100038	Szyna wsuwana, 2010 mm czarna
	6700300064	Łącznik stykowy szyny wsuwanej, czarny
	6800100035	Szyna adapterowa, 2010 mm
	6800100036	Oslona zamykająca, 2010 mm, czarna
	6700200051	Blacha boczna, czarna
	6700300063	Złącze 2-warstwowe, czarne
	6700200052	Podkładka dystansowa, czarna
	6900600012	Śruba do blachy, 4,8x19, czarna

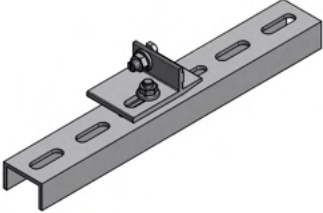
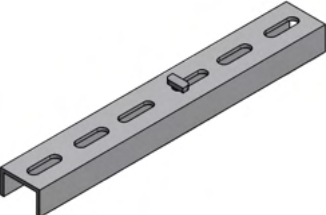
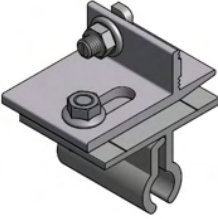
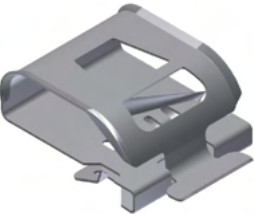
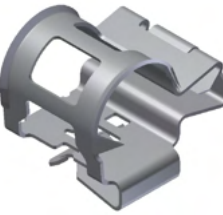
Obraz	Nr części:	Artykuł
		Zacisk środkowy G3 IBC TopFix 200
	6700400125	Zacisk środkowy G3 30-50 mm
	6700400126	Zacisk środkowy G3 30-50 mm, czarny
		Zacisk zewnętrzny G3 IBC TopFix 200
	6700400170	Zacisk zewnętrzny G3 30 mm
	6700400171	Zacisk zewnętrzny G3 30 mm, czarny
	6700400127	Zacisk zewnętrzny G3 31 mm
	6700400128	Zacisk zewnętrzny G3 31 mm, czarny
	6700400165	Zacisk zewnętrzny G3 32 mm
	6700400166	Zacisk zewnętrzny G3 32 mm, czarny
	6700400129	Zacisk zewnętrzny G3 33 mm
	6700400169	Zacisk zewnętrzny G3 33 mm, czarny
	6700400130	Zacisk zewnętrzny G3 35 mm
	6700400131	Zacisk zewnętrzny G3 35 mm, czarny
	6700400132	Zacisk zewnętrzny G3 38 mm
	6700400133	Zacisk zewnętrzny G3 38 mm, czarny
	6700400134	Zacisk zewnętrzny G3 40 mm
	6700400135	Zacisk zewnętrzny G3 40 mm, czarny
	6700400136	Zacisk zewnętrzny G3 42 mm
	6700400137	Zacisk zewnętrzny G3 42 mm, czarny
	6700400138	Zacisk zewnętrzny G3 45 mm
	6700400139	Zacisk zewnętrzny G3 45 mm, czarny
	6700400140	Zacisk zewnętrzny G3 46 mm
	6700400141	Zacisk zewnętrzny G3 46 mm, czarny
	6700400142	Zacisk zewnętrzny G3 50 mm
	6700400143	Zacisk zewnętrzny G3 50 mm, czarny

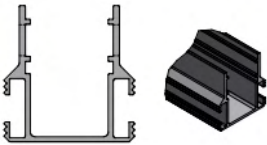
Obraz	Nr części:	Artykuł
	6700400144	Zacisk środkowy G4 33-46 mm
	6700400145	Zacisk środkowy G4 33-46 mm, czarny
	6700400161	Adapter zacisku zewnętrznego 33-46 mm
	6700400162	Adapter zacisku zewnętrznego 33-46 mm, czarny
	6700100026	Hak dachowy „Standard S+”
	6700100032	Hak dachowy „Standard S+ 35 mm”
	6700100027	Hak dachowy „Mammut S+”

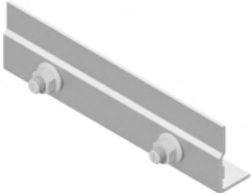
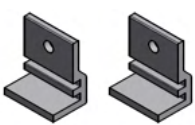
Obraz	Nr części:	Artykuł
	6700100028	Hak dachowy „Mammut SV+”
	6700100029	Hak dachowy „Vario S+”
	6700100030	Hak dachowy do dachówek karpiovek „Biber S+”
	6700100031	Hak dachowy do dachów łupkowych „Schiefer S+”
	6700100041	Hak dachowy Mammut XL S+

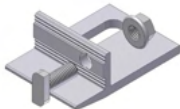
Obraz	Nr części:	Artykuł
	6700100038	Hak dachowy „Alu-Mammut S+”
	6700100039	Hak dachowy „Alu-Mammut SV+”
	6700200036	Montaż blachy trapezowej bez akcesoriów
	6700200037	System trapezowy Eco 340 mm bez akcesoriów
	6700200038	System trapezowy Eco 420 mm bez akcesoriów
	6700200058	System trapezowy Eco 120 mm bez akcesoriów

Obraz	Nr części:	Artykuł
	6700200041	Śruba kontrująca M12x300 A2 SW9 W zestawie: 1 x uszczelka EPDM 3 nakrętki ząbkowane M12 A2 → całkowicie wstępnie zmontowane
	6700200045	Śruba kontrująca M12x250 A2 SW9 W zestawie: 1 x uszczelka EPDM 3 nakrętki ząbkowane M12 A2 → całkowicie wstępnie zmontowane
	6700200026	Śruba kontrująca M10x200 A2 SW7 W zestawie: 1 x uszczelka EPDM 3 nakrętki ząbkowane M10 A2 → całkowicie wstępnie zmontowane
	6700200018	Mocowanie solarne 8/M10x80/50 A2 W zestawie Uszczelka dzwonek i nakrętka, wstępnie zmontowane
	6700200019	Mocowanie solarne 8/M10x100/50 A2 W zestawie Uszczelka dzwonek i nakrętka, wstępnie zmontowane
	6700200020	Mocowanie solarne 8/M10x125/50 A2 W zestawie Uszczelka dzwonek i nakrętka, wstępnie zmontowane
	6700200021	Mocowanie solarne 8/M10x150/50 A2 W zestawie Uszczelka dzwonek i nakrętka, wstępnie zmontowane
	6700200022	Mocowanie solarne 8/M10x160/50 A2 W zestawie Uszczelka dzwonek i nakrętka, wstępnie zmontowane
	6700200023	Mocowanie solarne 8/M10x200/50 A2 W zestawie Uszczelka dzwonek i nakrętka, wstępnie zmontowane

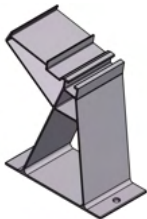
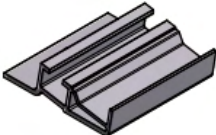
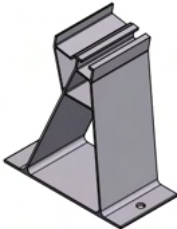
Obraz	Nr części:	Artykuł
	6700300050	Płyta montażowa Duo W zestawie Śruby + łączniki uniwersalne
	6700300051	Płyta montażowa Duo W zestawie Element łączący do profilu DH M10
	6700200049	Uniwersalny zacisk do łącheń na rąbek G2
	6700200027	Zacisk oryginalny Kalzip® W zestawie: Łącznik uniwersalny
	6101100027	Zacisk kablowy 0°
	6101100028	Zacisk kablowy 90°

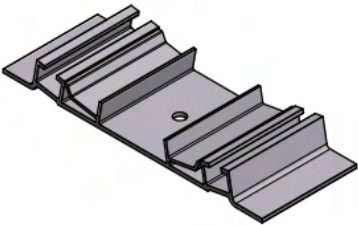
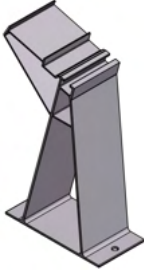
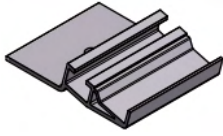
Obraz	Nr części:	Artykuł
		Podpora Delta, pojedyncza
	6100300024	Podpora Delta 10°, pojedyncza
	6100300025	Podpora Delta 15°, pojedyncza
	6100300026	Podpora Delta 20°, pojedyncza
	6100300027	Podpora Delta 25°, pojedyncza
	6100300028	Podpora Delta 30°, pojedyncza
	6100300029	Podpora Delta 35°, pojedyncza
	6100300030	Podpora Delta 40°, pojedyncza
	6100300031	Podpora Delta 45°, pojedyncza
		Podpora Delta, ciągła bez szyny dolnej
	6100300032	Podpora Delta 10°, ciągła
	6100300033	Podpora Delta 15°, ciągła
	6100300034	Podpora Delta 20°, ciągła
	6100300035	Podpora Delta 25°, ciągła
	6100300036	Podpora Delta 30°, ciągła
	6100300037	Podpora Delta 35°, ciągła
	6100300038	Podpora Delta 40°, ciągła
	6100300039	Podpora Delta 45°, ciągła
	6800900014	Szyna dolna do ciągłych podpórek Delta

Obraz	Nr części:	Artykuł
	6700300046	Łącznik stykowy TF50+ / TF50+m W zestawie: 2 x śruba z łbem młoteczkowym M10 x 25 A2 2 nakrętki ząbkowane DIN 6923 M10 A4 → całkowicie wstępnie zmontowane
	6700300066	Łącznik stykowy TF50+ / TF50+m wewnętrzny W zestawie: 1 sprężyna wyrównująca potencjał
	6700300044	Łącznik stykowy TF60 W zestawie: 2 x śruba z łbem młoteczkowym M10 x 25 A2 2 nakrętki ząbkowane DIN 6923 M10 A4
	6700300058	Łącznik stykowy TF27-T bez akcesoriów
	6700300047	Łącznik stykowy D-S szyna dolna W zestawie: 2 x śruba z łbem młoteczkowym M10 x 25 A2 2 nakrętki ząbkowane DIN 6923 M10 A4
	6700300059	Zestaw zacisków kształtowych trapezowych bez akcesoriów

Obraz	Nr części:	Artykuł
	6700300035	Łącznik uniwersalny W zestawie: 1 x śruba z łbem młoteczkowym M10x35 A2 1 nakrętka ząbkowana M10 A4 → całkowicie wstępnie zmontowane
	6700300037	Łącznik, 2-warstwowy → całkowicie wstępnie zmontowane
	6700300041	Zaślepka profilowa do modeli TF50+ i TF50+m
	6700300061	Zaślepka profilowa, czarna do modeli TF50+ i TF50+m
	6700300045	Zaślepka profilowa do TF60
	6900300007	Śruba z łbem kołnierзовym 6 x 100 A2
	6900300008	Śruba z łbem kołnierзовym 8 x 100 A2
	6900300010	Śruba z łbem kołnierзовym 8 x 140 A2
	6900300011	Śruba z łbem wpuszczanym 8x 100 A2
	6900300012	Śruba z łbem kołnierзовym 8x40 A2

Obraz	Nr części:	Artykuł
	6900300014	Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x240 A2 z gwintem podgłówkowym
	6900300015	Śruba z łbem kołnierзовym ASD 8x300 A2 z gwintem podgłówkowym
	6900300016	Śruba z łbem wpuszczanym ASD 8x280
	6900300017	Śruba z łbem wpuszczanym ASD 8x340
	6908300003	Nit jednostronnie zamykany. 4,8 x 15
	6900600011	Wkręt do blachy cienkiej 5,5x25
	6700300032	Element łączący do profilu DH M10
	6700300053	Element łączący do profilu DH M8
	6700300033	Uniwersalny element łączący

Obraz	Nr części:	Artykuł
	6700200013	Zacisk do wyrównania potencjałów
AeroFix 10-S		
	6101100042	Podpora górna G2 Stosowane również w przypadku AeroFix 10-EW z zamknięciem z osłony przeciwwiatrowej
	6101100043	Podpora dolna G2 Stosowane również w przypadku AeroFix 10-EW z zamknięciem z zakończeniem modułu
	6101100016	Osłona przeciwwiatrowa Stosowane również w przypadku AeroFix 10-EW z zamknięciem z osłony przeciwwiatrowej
AeroFix 10-EW		
	6101100044	Podpora górna bez zamknięcia osłony przeciwwiatrowej

Obraz	Nr części:	Artykuł
	6101100045	Podpora dolna
AeroFix 15-S		
	6101100046	Podpora górna
	6101100047	Podpora dolna
	6101100019	Osłona przeciwwiatrowa

Rysunek 168 Wykaz części

12. Aneks

12.1 Wskazówki dotyczące IBC TopFix 200

Momenty dokręcania śrub

Momenty dokręcania połączeń śrubowych stosowanych w systemie montażowym IBC-TopFix200 muszą być zwymiarowane, udokumentowane i archiwizowane przez 10 lat zgodnie z normą DIN ISO 3506. Ze względu na trudność określenia współczynnika tarcia w terenie zewnętrznym, wymiarowanie zgodnie z normą DIN ISO 3506 jest trudne.

Zalecane są następujące momenty dokręcania:

Połączenie śrubowe	Momenty dokręcania
M8	15 Nm
Element łączący do profilu DH M8	30 Nm
M10	30 Nm

Rysunek 169: Wstępne naprężenie śruby

Odradzamy stosowanie grzechotki! Moment dokręcania zostanie gwałtownie przekroczony. Należy używać jedynie klucza dynamometrycznego lub klucza imbusowego z rękojęcią typu T.



Uwaga!

W przypadku stosowania zacisków do laminatu moment dokręcania dla danego przypadku montażowego należy uzgodnić z producentem laminatu.

Wymagane wymiary krokwi/płatwi

Zgodnie z normą EN 1995-1-1 należy przestrzegać następujących minimalnych wymiarów krokwi i płatwi.

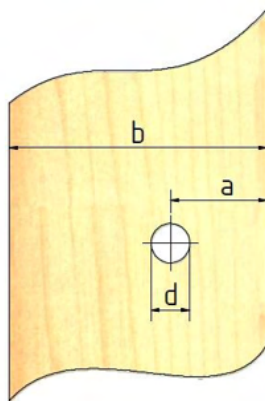
Element	Naprężenie	Oznaczenie odstępów od krawędzi		Średnica d [mm]	Minimalna głębokość wkręcania [mm]	Minimalny wymiar części „b” [mm]	Odstępy od krawędzi		
							nie nawiercone		
							p _k < 420 kg/m³		
							420 kg/m³ < p _k < 500 kg/m³		
							p _k > 500 kg/m³		
		1	Gatunek drewna				Pełne drewno iglaste C24-C40	Drewno warstwowe GL32h, GL36	Listowie — drewno lite D30 - D60
		2	Wzór		4 x d	2 x a _{2,t} + 15 mm*	a _{2,t} = 5x d	a _{2,t} = 7x d	a _{2,t} = 3 x d
Krokwie	pionowe (montaż za pomocą śruby (mocowanie haka dachowego))	3	Krawędź nieobciążona	6	24 mm	51 mm	30 mm	42 mm	18 mm
				8	32 mm	63 mm	40 mm	56 mm	24 mm
				10	40 mm	75 mm	50 mm	70 mm	30 mm
				12	48 mm	87 mm	60 mm	84 mm	36 mm
Płatwie	poziome (montaż za pomocą śruby (kontrujały))	4	Wzór		4 x d	a _{2,t} + a _{2,c}	a _{2,t} = (5 + 5 x sin α) x d	a _{2,t} = (7 + 5 x sin α) x d	a _{2,t} = (3 + 4 x sin α) x d
		5	Krawędź obciążona	6	24 mm	60 mm	60 mm	72 mm	42 mm
				8	32 mm	80 mm	80 mm	96 mm	60 mm
				10	40 mm	100 mm	100 mm	120 mm	70 mm
				12	48 mm	120 mm	120 mm	144 mm	84 mm

*) 15 mm = odległość między śrubami z łbem kołnierзовym
α jest kątem pomiędzy siłą a kierunkiem włókien (płatwie 90 °)
Wstępne wiercenie 0,7 x d

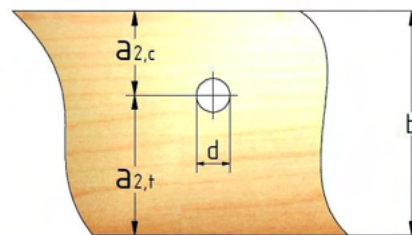
Rysunek 170: Minimalne odległości od krawędzi i wymagane wymiary elementów drewnianych

Wysokość krokwi/płatwi powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Odległość między wkręcaną śrubą z łbem kołnierзовym a zewnętrzną krawędzią krokwi/płatwi musi wynosić co najmniej trzykrotność średnicy śruby z łbem kołnierзовym. Śruby kontrujały należy montować centralnie na krokwiach i niecentrycznie na płatwiach.



Rysunek 171 Określanie odstępów od krawędzi



Rysunek 172 Określanie odstępów od krawędzi płatwi

12.2 Masy / czasy montażu dla dachów spadzistych

	Masa na m ² powierzchni modułu	Masa na kWp
Cienka warstwa modułu solarnego	10 ... 17 kg/m ²	130 ... 300 kg/kWp
Moduł solarny krystaliczny	11 ... 21 kg/m ²	70 ... 175 kg/kWp
System montażowy jednowarstwowy	*2,4 ... 5 kg/m ²	*18 ... 35 kg/kWp
System montażowy dwuwarstwowy	*5 ... 7 kg/m ²	*35 ... 50 kg/kWp

* Wartości opierają się na krystalicznych modułach solarnych, masa systemu montażowego wzrasta w przypadku cienkowarstwowych modułów solarnych.

Czas montażu:

W przypadku systemu solarnego o mocy 1 kWp (w normalnych warunkach) montaż przez dwóch monterów trwa ok. 1–2 godzin.

Wszystkie wyszczególnione wartości są wartościami ustalonymi teoretycznie. W praktyce czasy montażu i ciężary mogą się różnić w zależności od budowy systemu. Nie uwzględniono ciężaru i czasu montażu okablowania DC, uziemienia i ochrony odgromowej.

12.3 Instrukcje konserwacji

Oprócz zalecanych przeglądów elektrotechnicznych całego systemu fotowoltaicznego, wymagana jest konserwacja coroczna i zależna od zdarzenia (np. silna burza, grad itp.) Konserwacja systemu montażowego odbywa się z uwzględnieniem punktów w dzienniku konserwacji. W dzienniku konserwacji punkty „nie ok” są ponownie naprawiane, aby uniknąć dalszych uszkodzeń.

Połączenia mechaniczne, takie jak zaciski modułu, należy sprawdzić pod kątem prawidłowego dopasowania i momentu dokręcenia oraz dokręcić w razie potrzeby.

Demontaż systemu odbywa się na podstawie kroków montażowych wykonanych w odwrotnej kolejności.

Jeśli zajdzie potrzeba wyczyszczenia modułów, należy je wyczyścić bez chemicznych środków czyszczących, wyłącznie czystą wodą. Przestrzegać danych producenta modułu.

Wymianę modułu można łatwo przeprowadzić poprzez usunięcie okablowania modułu i odkręcenie odpowiednich zacisków modułu. Należy przy tym przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa.

Protokół konserwacji ☐ TopFix200 & ☐ AeroFix

Komisja:

Zakład:

OK Nie OK

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| ☐ | ☐ | Wizualnie stan instalacji jest prawidłowy, posadowienie zgodne z planem montażu |
| ☐ | ☐ | Sprawdzono system montażowy pod kątem stabilności i korozji |
| ☐ | ☐ | Instalacja fotowoltaiczna nie powoduje uszkodzeń pokrycia dachowego |
| ☐ | ☐ | Sprawdzono stan i moment dokręcenia połączeń mechanicznych przewidziany w instrukcji montażu. |

Dodatkowo tylko w przypadku AeroFix

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| ☐ | ☐ | Maty ochronne znajdują się w prawidłowym położeniu |
| ☐ | ☐ | Balast znajduje się w prawidłowej pozycji (na szynie podłogowej lub balastowej) |
| ☐ | ☐ | Balast jest w dobrym stanie wizualnym (brak rys, pęknięć itp.) |
| ☐ | ☐ | Swobodny odpływ wody |

Uwagi:

.....

.....

.....

.....

.....

Konserwację przeprowadził:

Firma:

Osoba:

Prace konserwacyjne muszą być wykonywane przez specjalistyczną firmę posiadającą doświadczenie w zakresie instalacji elektrycznych oraz w pracy z systemem montażowym.

Kopię wypełnionego protokołu konserwacji należy przekazać użytkownikowi instalacji.

Niniejszym potwierdzam prawidłowy stan instalacji oraz wykonanie konserwacji

Miejscowość, data

Podpis

Wymagany jest własnoręczny podpis osoby upoważnionej!

Imię i nazwisko (drukowanymi literami)



IBC SOLAR AG
Am Hochgericht 10
96231 Bad Staffelstein, Niemcy
Telefon +49 (0) 9573-92 24 0
Telefaks +49 (0) 9573-92 24 111
info@ibc-solar.com
www.ibc-solar.pl