INSTRUKCJA MONTAŻU SYSTEMU DO PANELI FOTOWOLTAICZNYCH - WIATA SAMOCHODOWA



CARPORT DWUSTANOWISKOWY

SPIS TREŚCI

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA SYSTEMU.....3

2. MONTAŻ KONSTRUKCJI.....6

3. ZALECENIA DO WYKONANIA FUNDAMENTÓW.....18

4. USZCZELNIENIA I SYSTEM RYNNOWY.....24

5. UWAGI KOŃCOWE.....25



System wiat samochodowych, przeznaczony do montażu paneli fotowoltaicznych, został zaprojektowany z myślą o tanim, solidnym i szybkim wykonaniu.

Konstrukcja może być montowana na terenie Polski w I strefie obciążenia wiatrem, do wysokości 300 m.n.p.m., na terenie kategori II oraz w 1 strefie obciążenia śniegiem do wysokości 328 m.n.p.m., w całej 2 strefie obciążenia śniegiem lub w innych lokalizacjach, w których obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu nie przekracza 0,90 kN/m2, zgodnie z normami: PN-EN-1991-1-3 i PN-EN-1991-1-4.

Obciążenie od ciężaru własnego paneli PV, elementów potrzebnych do montażu oraz ewentualnych instalacji podwieszonych przyjęto o wartości charakterystycznej równej 0,15 kN/m2.

Projekt nie uwzględnia worków śnieżnych, nie dopuszcza lokalizacji wiaty przy obiektach wyższych od niej samej.

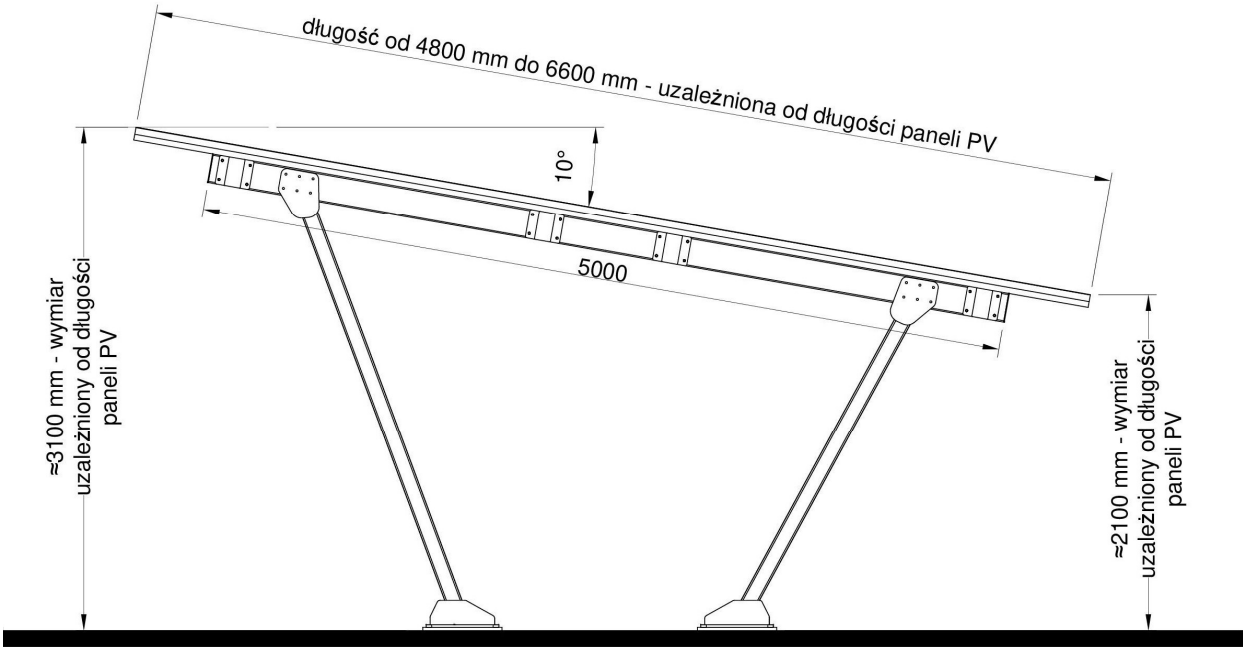
System dostosowany jest do montażu wolnostojącego lub modułowego, przez co możliwa jest łatwa rozbudowa w przyszłości o kolejne przęsła.

Montaż może być wykonany na przygotowanych wcześniej przez inwestora fundamentach betonowych wg wytycznych podanych w dalszej części niniejszej instrukcji.

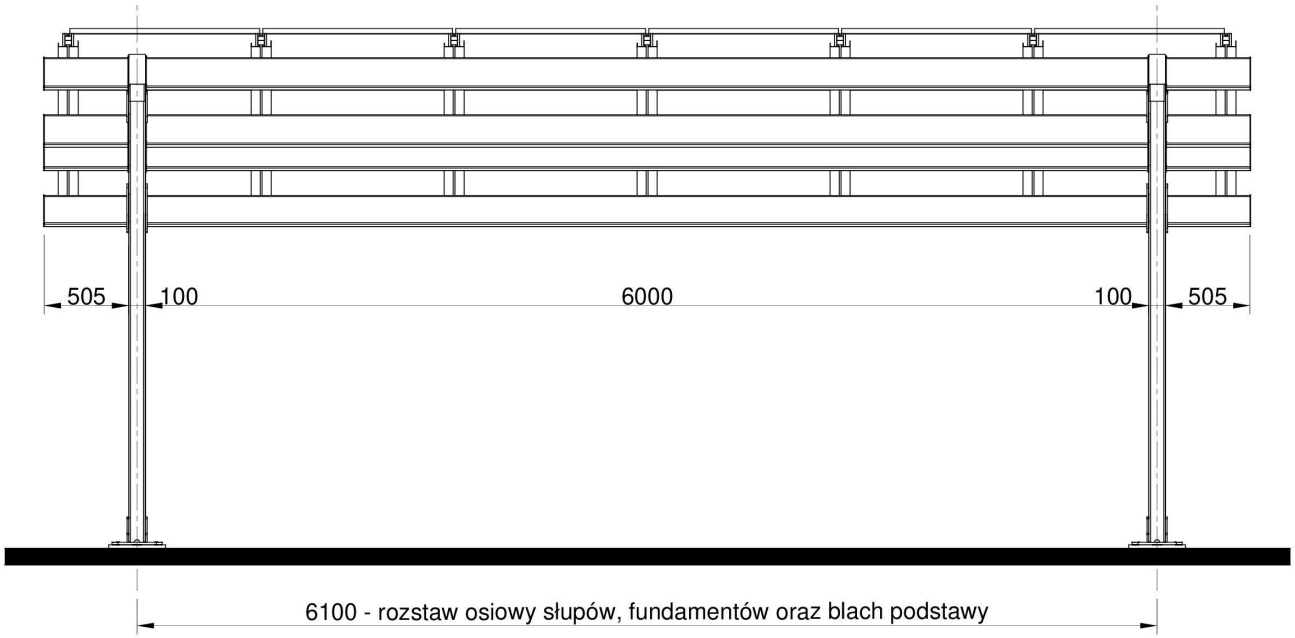
System umożliwia montaż paneli na dłuższym boku w kierunku równoległym do pochylenia dachu - ułożenie paneli w pionie.

Zastosowanie systemu uszczelek EPDM w konstrukcji wiaty ma na celu spowolnić przepływ wody w razie wystąpienia obfitego deszczu. Ponadto system uszczelek chroni konstrukcję wiaty przed gromadzeniem się w jej szczelinach niepotrzebnych zanieczyszczeń, czy też liści.

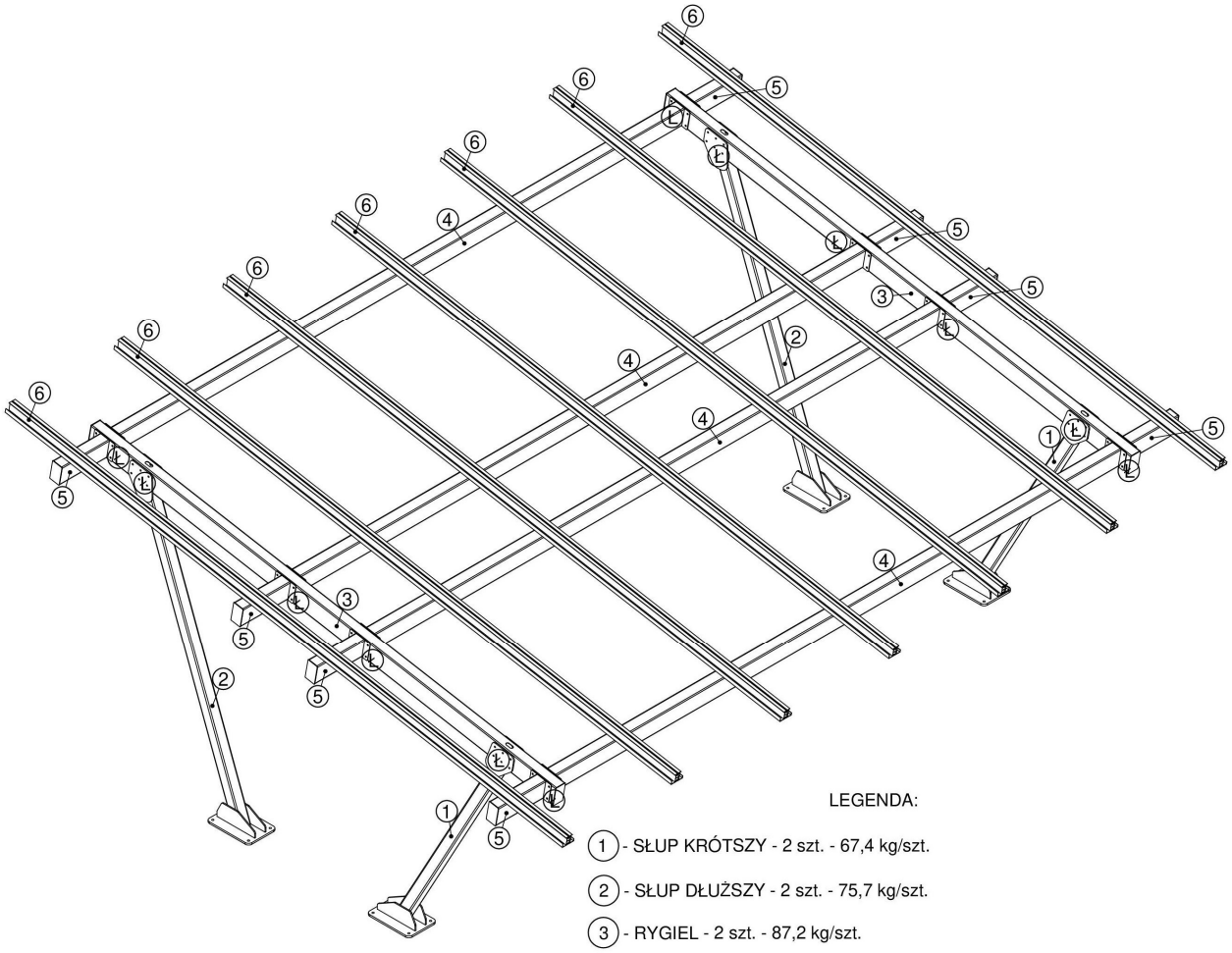
WERSJA DWUSTANOWISKOWA SYSTEMU
Elementy składowe systemu oraz podstawowe wymiary:



Rysunek 1 - podstawowe wymiary, widok z boku



Rysunek 2 - podstawowe wymiary, widok od frontu



LEGENDA:

(1) - SŁUP KRÓTSZY - 2 szt. - 67,4 kg/szt.

(2) - SŁUP DŁUŻSZY - 2 szt. - 75,7 kg/szt.

(3) - RYGIEL - 2 szt. - 87,2 kg/szt.

(4) - BELKA POPRZECZNA WEWNĘTRZNA - 4 szt. - 105,7 kg/szt.

(5) - BELKA WSPORNIKOWA - 8 szt.- 10 kg/szt.

(6) - PROFIL ALUMINIOWY - ilość zależna od wym. paneli PV - ≈12,0 kg/szt.

(Ł) - ŁĄCZNIKI - 56 kpl.

Rysunek 3 - zestawienie elementów i ich waga

UWAGI I WYMAGANIA PRZED MONTAŻEM, PRZYGOTOWANIE FUNDAMENTÓW

Przed rozpoczęciem prac związanych z montażem naszego systemu muszą zostać wykonane wszystkie formalności administracyjne związane ze zgłoszeniem/pozwoleniem na budowę w lokalnym Starostwie Powiatowym.

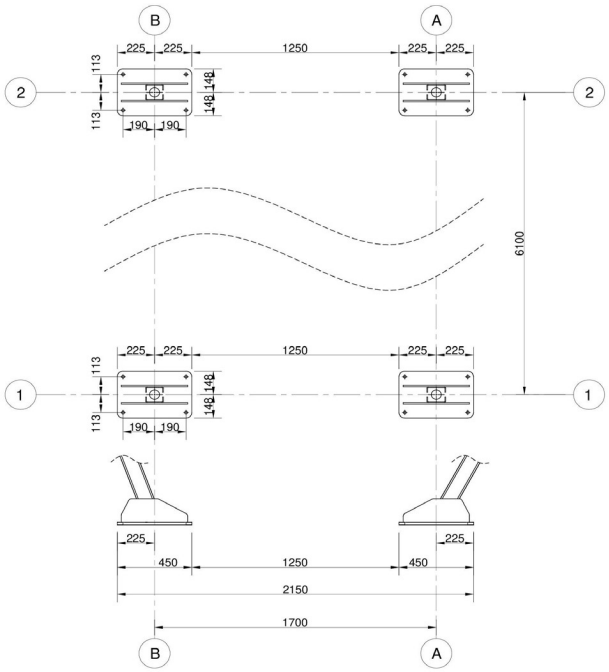
Inwestor przed montażem zobowiązany jest wykonać fundamenty wg dalszych zaleceń z odpowiednim rozmieszczeniem śrub fundamentowych oraz wg poniższych rysunków. Kotwy oraz nakrętki i podkładki do montażu stóp słupów do kotew nie są dostarczane w komplecie.

Do wykonania prawidłowego połączenia z fundamentami, inwestor powinien zaopatrzyć się w 16 sztuk kotew M16x700-8.8 oraz w 48 nakrętek i 16 podkładek. Kotwy powinny wystawać ponad gotowy fundament 70÷80 mm.

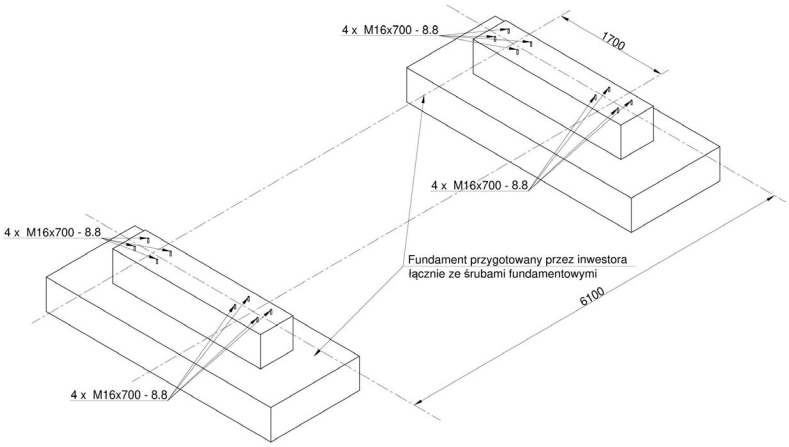
Przed rozpoczęciem robót fundamentowych i montażowych należy przewidzieć trasę prowadzenia przewodów elektrycznych do połączenia paneli PV i ewentualnej stacji ładowania. Blacha podstawy słupa posiada otwór ø60 mm do przeprowadzenia rury osłonowej do prowadzenia przewodów elektrycznych. W ryglach znajdują się również otwory do przeprowadzenia przewodów elektrycznych wewnątrz słupa.

Przed montażem słupów należy nakręcić po jednej nakrętce na kotew, które będą służyć do poziomowania konstrukcji, w taki sposób aby uzyskać przestrzeń około 20÷25 mm między wierzchem fundamentu a spodem blachy podstawy, przerwa ta jest niezbędna do wykonania podlewki.

Należy pamiętać, aby przed montażem konstrukcji wiaty wykonać wszystkie prace w pobliżu z wykorzystaniem sprzętu powodującego wibracje.



Rysunek 4 - rozstaw stóp słupów oraz śrub fundamentowych



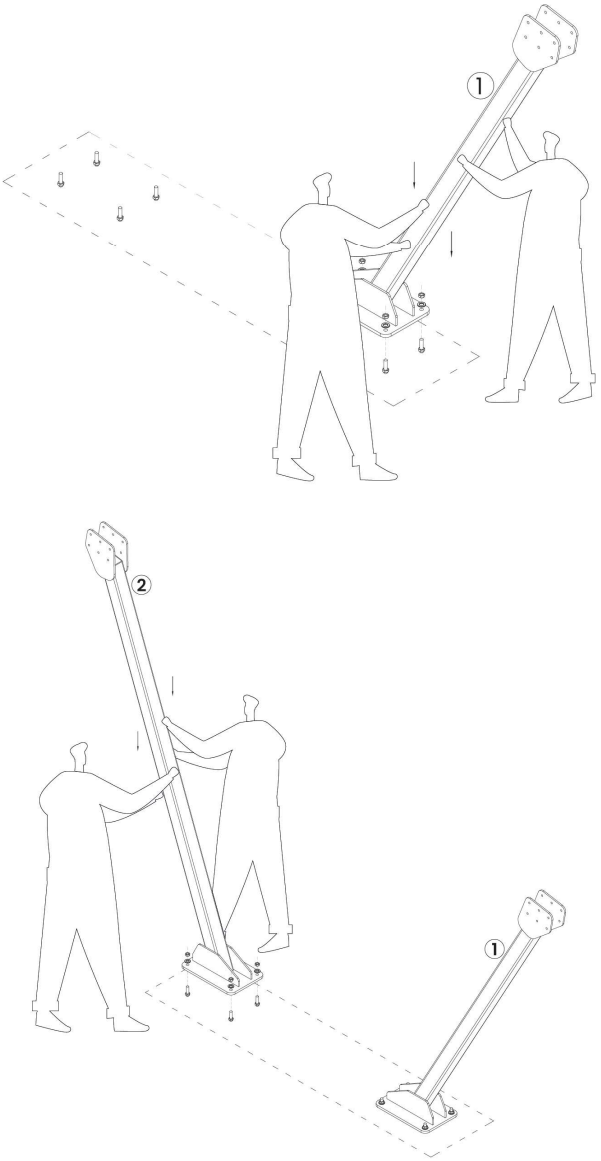
Rysunek 5 - widok fundamentów po wykonaniu przez inwestora

Ze względu na możliwe zgrubienia warstwy cynku i warstw lakierniczych w otworach, może zajść konieczność kalibracji części z nich, czyli wyokrąglenia i powiększenia średnicy otworu do średnicy śruby. Należy to wykonać poprzez przebicie przez otwór pręta o średnicy 12 mm lub poprzez przebicie jednej ze śrub.

Otwory rygla mają cybanty i zostały wyosiowane do otworów słupa. Przed postawieniem warto sprawdzić dopasowanie otworów, ponieważ w pionie jest trudniej.

MONTAŻ SŁUPÓW
elementy „1" i „2" (2x2 szt.)

Montaż polega na osadzeniu słupów 1 i 2 na istniejących (przygotowanych przez inwestora) kotwach i fundamentach oraz na nakrętkach do poziomowania (patrz uwagi przed montażem).
Słupy dokręcamy delikatnie jedną nakrętką na kotew, tak aby na każdym etapie montażu można było wykonywać regulację.

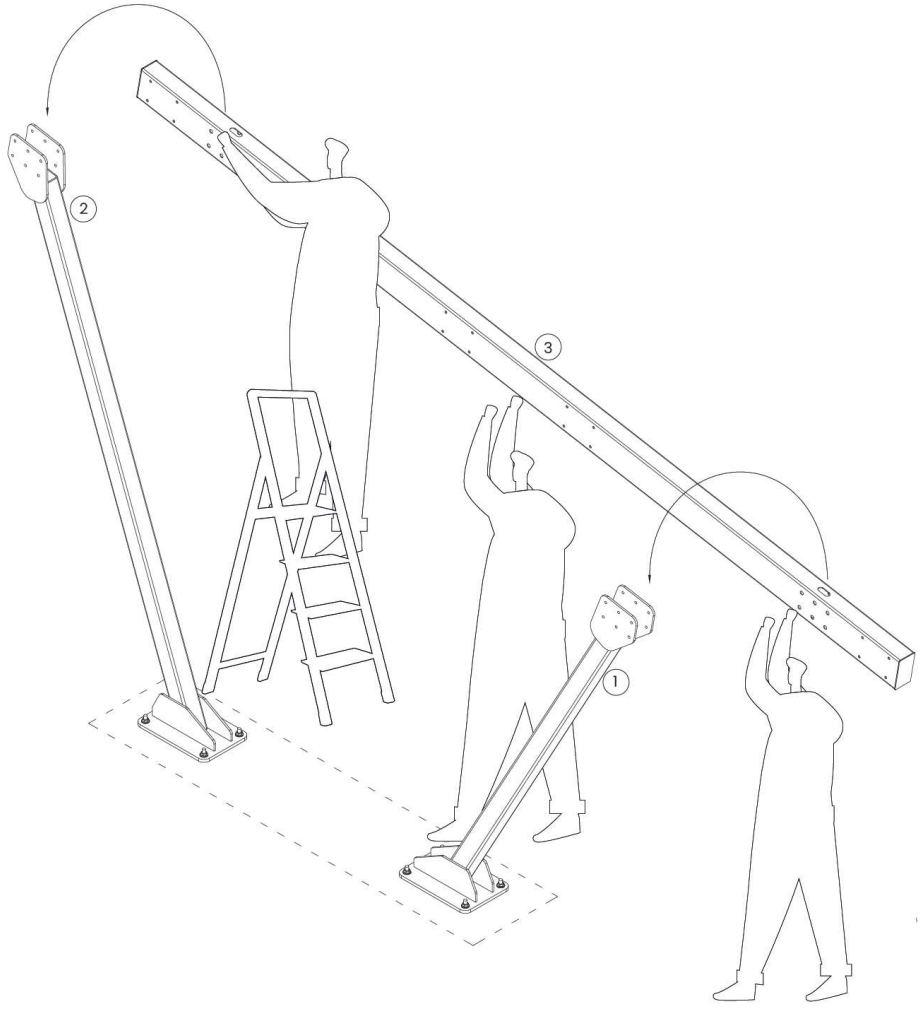


Rysunek 6 - montaż słupów do przygotowanych fundamentów

MONTAŻ RYGLI
elementy „3” (2 szt.)

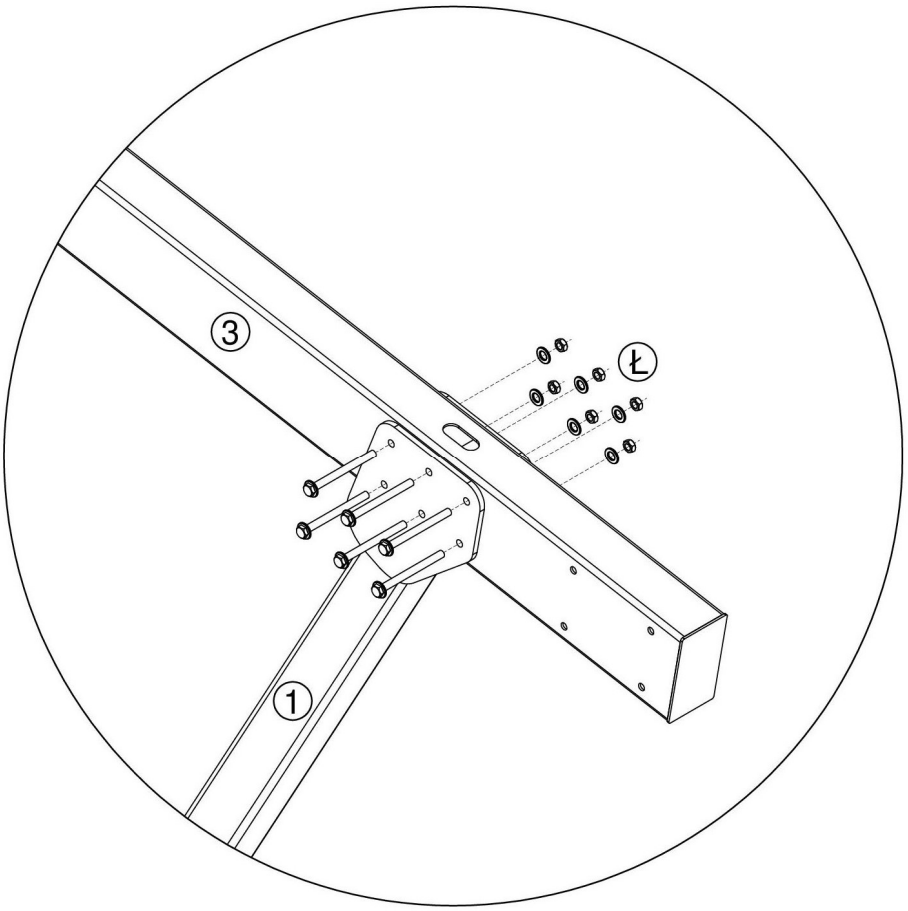
Montaż polega na podniesieniu rygla (ręcznie lub za pomocą dostępnych podnośników) i osadzeniu go na głowicach słupów między blachami węzłowymi.

Ze względu na symetrię otworów w ryglu, strona montażu rygla ”lewa--prawa” czy „góra-dół” nie ma znaczenia.



Rysunek 7 - montaż rygli

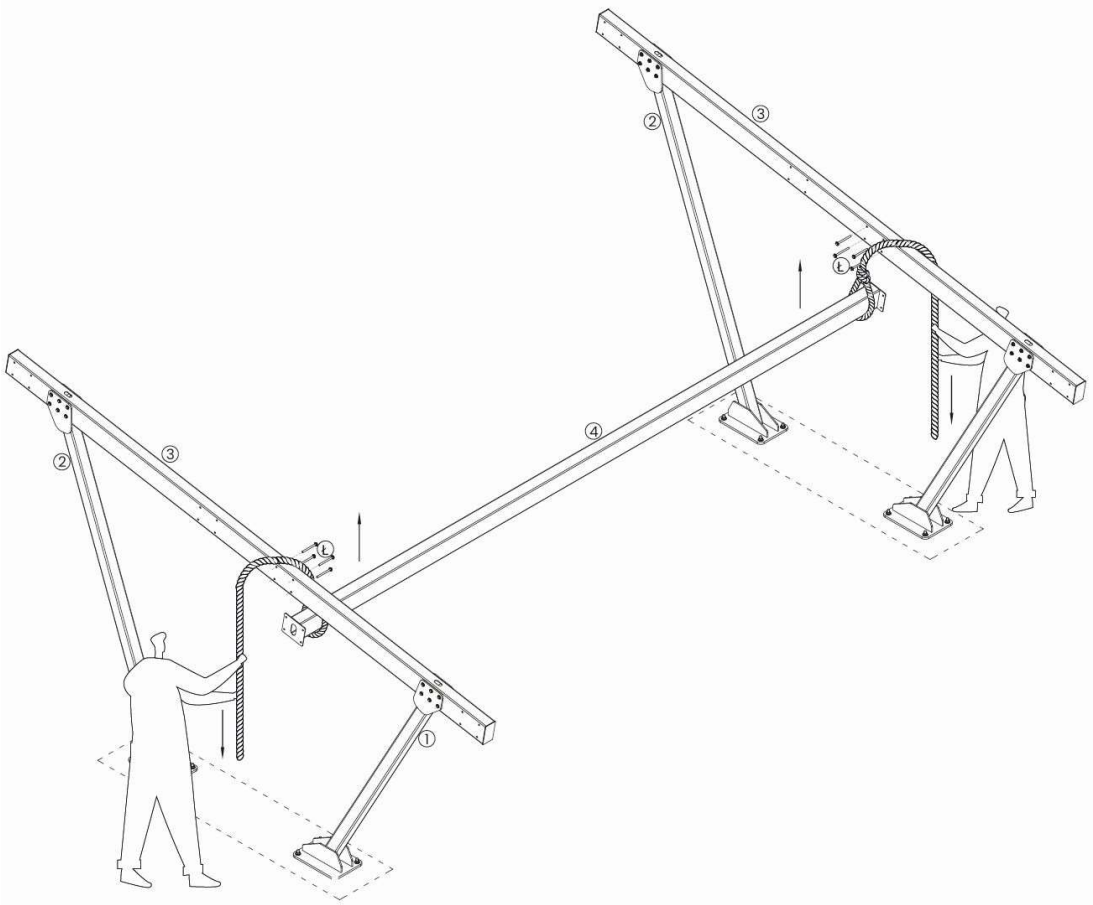
Następnie skręcamy blachy węzłowe dostarczonymi zestawami łączników śrubowych „Ł” w ilości 6 sztuk na 1 węzeł. Kierunek łba śruby (do wewnątrz czy na zewnętrz) nie ma w tym przypadku znaczenia – należy sugerować się jedynie względami estetycznymi.
Moment dokręcenia łączników powinien wynosić 90 Nm.



Rysunek 8 - skręcanie rygli ze słupami zestawami śrubowymi

MONTAŻ BELEK POPRZECZNYCH WEWNĘTRZNYCH
elementy „4” (4 szt.)

Montaż polega na podniesieniu na linach, pasach lub na podnośniku każdej belki osobno i osadzeniu w otworach w blasze i w ryglu łączników śrubowych „Ł” w ilości 4 sztuk na 1 węzeł. W zależności od ilości dostępnych osób przy montażu lub użycia innego sprzętu, należy odpowiednio dobrać kierunek łba śruby, pamiętając o dalszym montażu belek wspornikowych lub dodatkowego przęsła konstrukcji w kolejnym etapie.

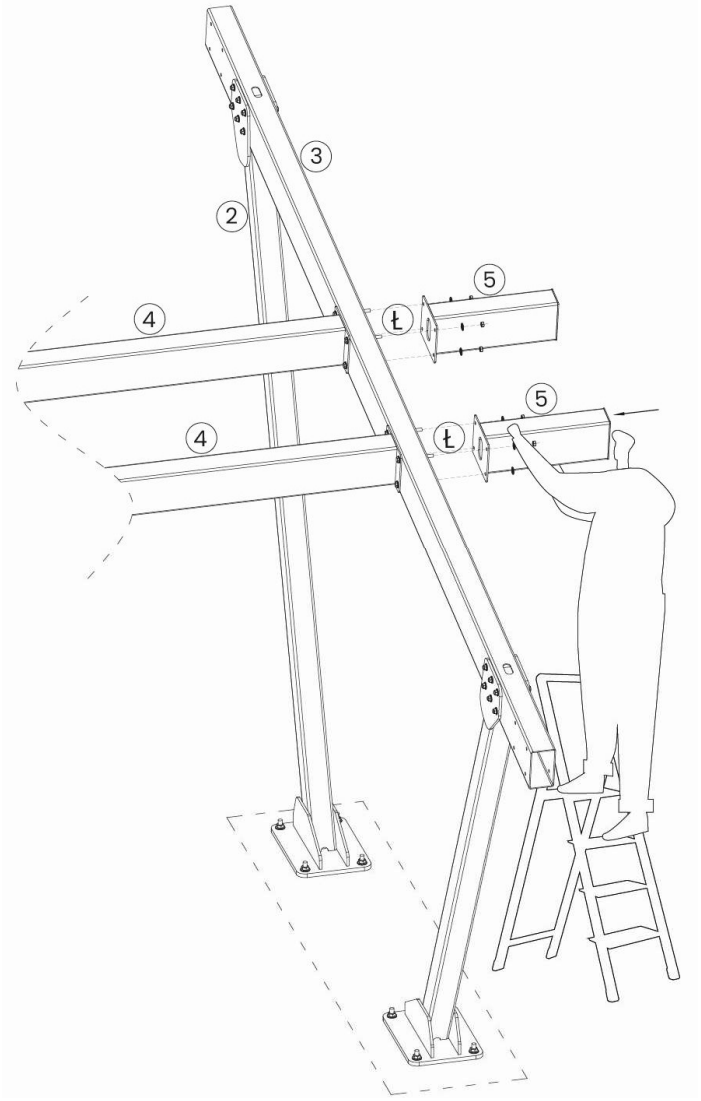


Rysunek 9 - montaż belek poprzecznych wewnętrznych do rygli dołączonymi łącznikami

MONTAŻ BELEK WSPORNIKOWYCH
elementy „5” (8 szt.)

Montaż polega na ręcznym podniesieniu każdej belki i osadzeniu na śrubach pozostałych po montażu belek poprzecznych wewnętrznych.

Moment dokręcenia łączników powinien wynosić 90 Nm.



Rysunek 10 - skręcanie belek poprzecznych z ryglami

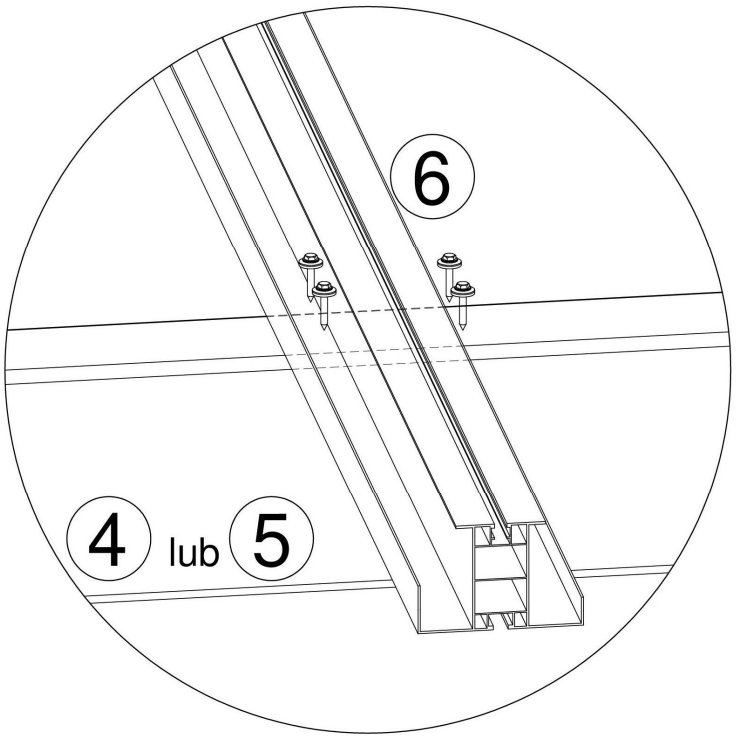
MONTAŻ PROFILI ALUMINIOWYCH
elementy „6" (ilość szt. w zależności od wymiarów paneli PV)

Montaż polega na ręcznym podniesieniu każdego profilu i przymocowaniu go do wszystkich belek poprzecznych wewnętrznych, i do belek wspornikowych za pomocą 4 wkrętów samowiercących bimetal z podkładką EPDM 6,3x25 ze stali A2 / na jedno połączenie. Wkręty należy lokalizować bezpośrednio przy środnikach profilu, po 2 wkręty w każdej z rynienek, wkręty te muszą być wykonane ze stali A2.

Profile aluminiowe wykonane są z aluminium **EN-AW 6060 T66 wg EN 1999-1-1**.

Siła dokręcenia powinna być taka aby uszczelka wkręta przylegała mocno i całą powierzchnią do profilu aluminiowego ale nie została nadmiernie odkształcona, co może skutkować brakiem szczelności połączenia. Nie można dopuścić także do zerwania gwintu. Moment dokręcenia wkrętów wynosi około 3 Nm.

Należy pamiętać o starannym, rozplanowaniu rozstawu profili aluminiowych w zależności od wymiarów paneli PV.



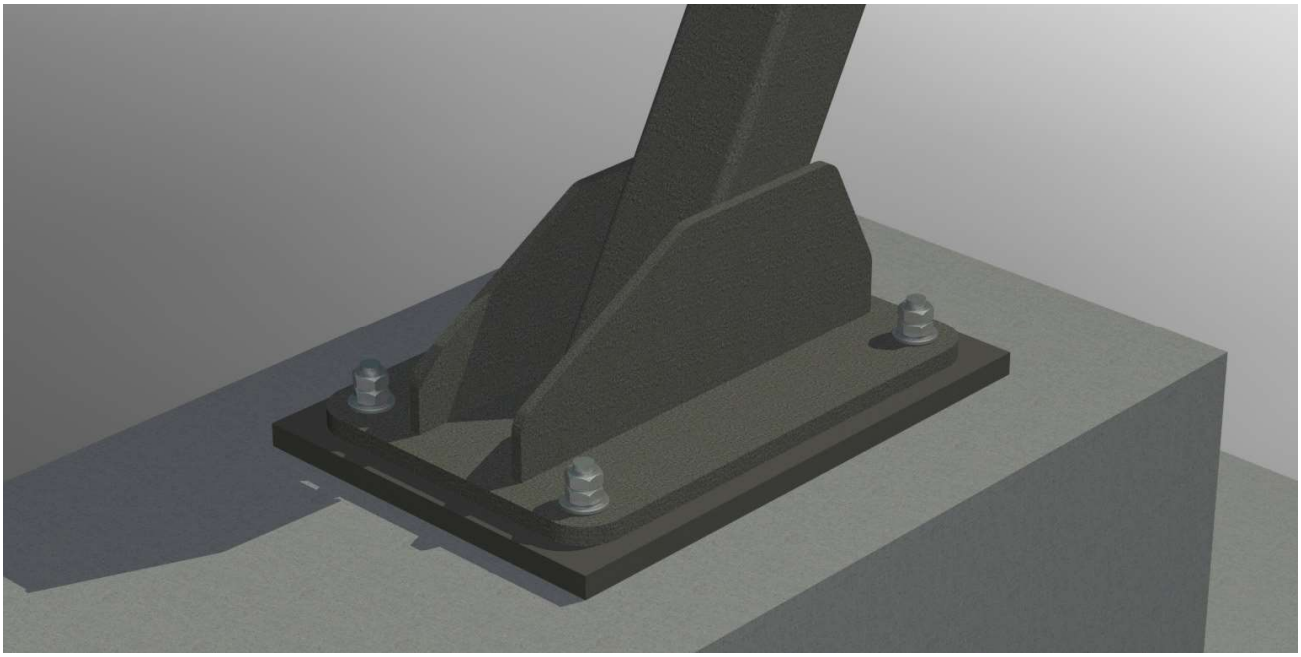
Rysunek 11 - montaż profilu aluminiowego wkrętami Bi-metal do belek poprzecznych i wspornikowych



Rysunek 12 - widok konstrukcji po montażu

PRACE KOŃCOWE

Po wykonaniu powyższych czynności należy wykonać podlewkę z zaprawy montażowej, np. Ceresit CX 15 lub innej o podobnych właściwościach oraz dokręcić drugą nakrętkę na kotwy fundamentowe.



Rysunek 13 - wykonanie podlewki po montażu oraz dokręcenie drugiej nakrętki do kotwy fundamentowej

Następnie można rozpocząć mocowanie paneli fotowoltaicznych do profili aluminiowych za pomocą standardowych klem i śrub imbusowych.

Wymiary ram paneli fotowoltaicznych, które można zamontować na naszej konstrukcji:

- większy wymiar panelu: **od 1650 mm do 2465 mm**,
- mniejszy wymiar panelu: **od 991 mm do 1303 mm**.

OKRESOWY PRZEGLĄD, KONSERWACJA I KONTROLA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI SYSTEMU

Dla zapewnienia długoletniej pracy systemu do montażu fotowoltaicznego, elementy nie mogą być montowane i używane w obszarach, gdzie występuje duże zapylenie (pył, piasek) lub zanieczyszczenie środowiska powodujące powstanie tzw. „kwaśnego" deszczu.

Użytkownik instalacji PV zobowiązany jest do dokonywania, **przynajmniej raz do roku**, przeglądu/konserwacji elementów systemu wsporczego. W przypadku dużego zanieczyszczenia środowiska, należy zwiększyć częstotliwość czynności przeglądowych/konserwacyjnych.

W trakcie przeglądu, należy dokonywać systematycznych przeglądów stanu technicznego instalacji, zwracając szczególną uwagę na połączenia śrubowe. W przypadku pojawienia się ponadprzeciętnych, złych warunków pogodowych (silne porywy wiatru czy zwiększone opady śniegu przekraczające przyjęte założenia obliczeniowe), przegląd stanu technicznego/konserwacja powinna nastąpić zaraz po ich ustąpieniu.

BEZPIECZEŃSTWO MONTAŻU

Bardzo ważne jest, aby podczas całego okresu wykonywania prac montażowych, były przestrzegane obowiązujące przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) na danym obszarze, ze szczególnym uwzględnieniem pracy na wysokości/dachach oraz podczas montażu paneli fotowoltaicznych przestrzeganie zasad pracy z urządzeniami pod napięciem.

W razie potrzeby, obszar wykonywania prac należy ogrodzić i zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich oraz przed spadającymi przedmiotami. Podczas pracy wykonawcy/montażyści muszą być wyposażeni w odpowiednie środki ochrony osobistej, w zależności od specyfiki robót. Montaż powinien być wykonywany przez minimum dwie osoby, ale występują sytuacje, w których może okazać się potrzeba zapewnienia 3 osób (np. ręczny montaż belek poprzecznych).

Prace mogą być wykonywane tylko przez przeszkolonych pracowników lub osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do wykonywania określonych prac lub pod kierunkiem osób uprawnionych. Przed wykonaniem pracy, pracodawca winien opracować ocenę ryzyka zawodowego z uwzględnieniem miejscowych warunków pracy.

NIEZBĘDNE NARZĘDZIA DO MONTAŻU

- wkrętarka i końcówka nasadowa wydłużona 19 mm (łączniki dostarczone w komplecie) oraz 24 mm (nakrętki do kotew fundamentowych);
- klucz płaski lub nasadowy z wydłużoną końcówką 19 mm (łączniki dostarczone w komplecie) oraz 24 mm (nakrętki do kotew fundamentowych);
- klucz lub końcówka nasadowa do bimetali 8 mm;
- podest jezdny lub drabina wolnostojąca;
- klucz dynamometryczny do 100 Nm;
- narzędzia pomiarowe (miara, dalmierz laserowy, sznurek, itp.);
- dwie liny długości 7,0 m każda, do podnoszenia elementów.

ZALECENIA DO WYKONANIA FUNDAMENTÓW

Przed wykonaniem fundamentów należy podjąć decyzję o ewentualnej dalszej, przyszłościowej możliwości rozbudowy wiaty. Wiąże się to bezpośrednio z wielkością i kosztem wykonania fundamentów. W przypadku wątpliwości, zaleca się przyjęcie opcji „bezpiecznej", czyli zakładając możliwość rozbudowy.

Kształt i wielkość fundamentu determinuje też sposób wykończenia powierzchni wokół konstrukcji, przed podjęciem decyzji o rodzaju fundamentu Inwestor powinien przewidzieć dylatacje między wykończeniem podłoża na fundamencie i wykończeniem obok niego.

Konstrukcję należy każdorazowo adaptować do lokalnych warunków gruntowo-wodnych oraz należy sprawdzić maksymalne, dopuszczalne wartości obciążeń, między innymi: strefy obciążeń, rodzaj podłoża gruntowego i poziom wód gruntowych, głębokość przemarzania gruntu i lokalizację w stosunku do innych obiektów. Adaptacja musi zostać wykonana przez uprawniona osobę. Z pod fundamentu należy usunąć grunty nienośne i wykonać podbudowę do projektowanego poziomu posadowienia z pospółki zagęszczanej warstwami do Is ≥ 0,97.

Poniższe zalecenia opracowano dla następujących założeń:

- jednorodnego, nośnego gruntu pod fundamentem, z poziomem wód gruntowych poniżej posadowienia, o profilu jak poniżej:

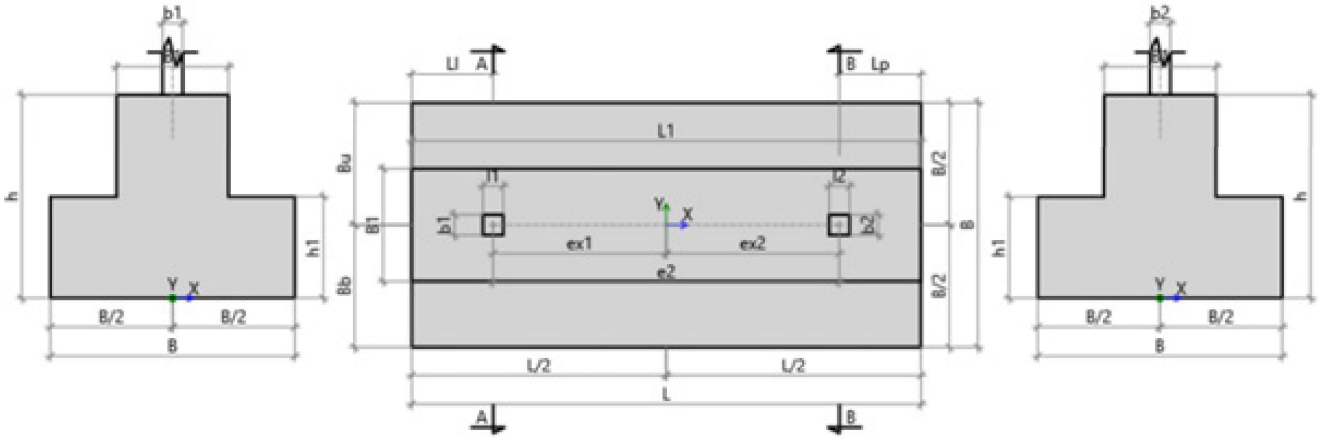
Nr	Name	Z [m]	H [m]	γ_{soil} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	γ_d [kN/m^3]	φ' [deg]	C' [kPa]	C_u [kPa]	M_{Oi} [kPa]	M_i [kPa]
1	Piasek gliniasty	0,00	4,00	12,66	26,50	21,50	16,37	22,07	22,07	37391,83	62319,71

Poziom posadowienia fundamentu	z_{FL} = -1,00 m
Poziom wody gruntowej	z_{WL} = -1,50 m
Fundament	monolityczny

- założenia wielkości obciążeń na konstrukcję podano na początku instrukcji w dziale „**CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA SYSTEMU**", natomiast wartości sił wymiarujących podano przy konkretnym schemacie fundamentu,
- materiały użyte do fundamentów: beton B25 (C20/25) na kruszywie zwykłym, stal klasy A-IIIN (RB500W),
- otulenie zbrojenia przyjęto 50 mm.

FUNDAMENTOWANIE BEZ MOŻLIWOŚCI ROZBUDOWY
(mniejsze fundamenty)

Stopa schodkowa:



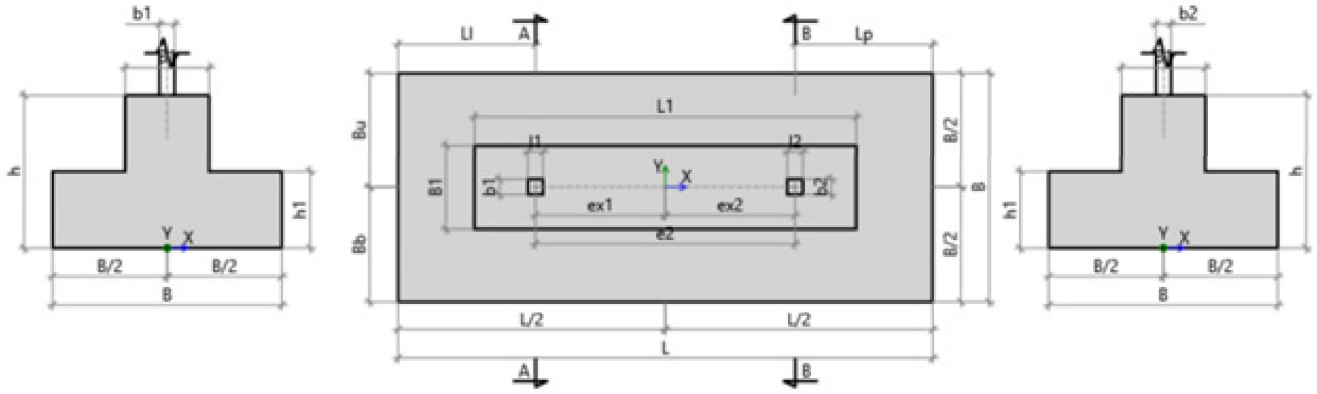
Szerokość fundamentu	B	= 1,20 m
Długość fundamentu\	L	= 2,50 m
Wysokość fundamentu	H	= 1,00 m
Szerokość górnej powierzchni	B1	= 0,55 m
Długość górnej powierhchni	L1	= 2,50 m
Wysokość progu	H1	= 0,50 m
Wymiary lewego słupa	l1	= 0,10 m
	b1	= 0,10 m
Wymiary prawego słupa	l2	= 0,10 m
	b2	= 0,10 m
Pozycja słupa	e_z	= 1,70 m
	e_{x1}	= -0,85 m
	e_{x2}	= 0,85 m
	e_y	= 0,00 m

Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	V_A [kN]	V_B [kN]	H_{xA} [kN]	H_{xB} [kN]	H_{yA} [kN]	H_{yB} [kN]	M_{xA} [kNm]	M_{xB} [kNm]	M_{yA} [kNm]	M_{yB} [kNm]	q [kPa]
SGN maks pionowe	SGN	31,20	26,40	9,50	-13,60	1,50	1,50	1,00	1,00	-2,60	-0,50	3,00
SGN maks ssanie	SGN	-24,00	-17,00	-5,00	13,80	1,50	1,50	1,00	1,00	6,50	6,50	0,00

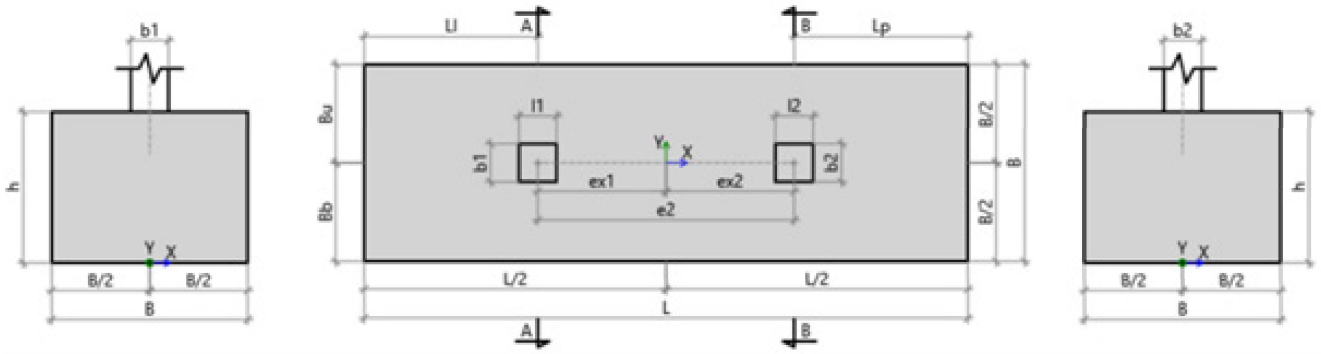
FUNDAMENTOWANIE Z MOŻLIWOŚCIĄ ROZBUDOWY
(większe fundamenty)

Stopa schodkowa:



Szerokość fundamentu	B	= 1,50 m
Długość fundamentu\	L	= 3,50 m
Wysokość fundamentu	H	= 1,00 m
Szerokość górnej powierzchni	B1	= 0,55 m
Długość górnej powierhchni	L1	= 2,50 m
Wysokość progu	H1	= 0,50 m
Wymiary lewego słupa	l1	= 0,10 m
	b1	= 0,10 m
Wymiary prawego słupa	l2	= 0,10 m
	b2	= 0,10 m
Pozycja słupa	e_2	= 1,70 m
	e_{x1}	= -0,85 m
	e_{x2}	= 0,85 m
	e_y	= 0,00 m

Stopa prostokątna – fundament blokowy:



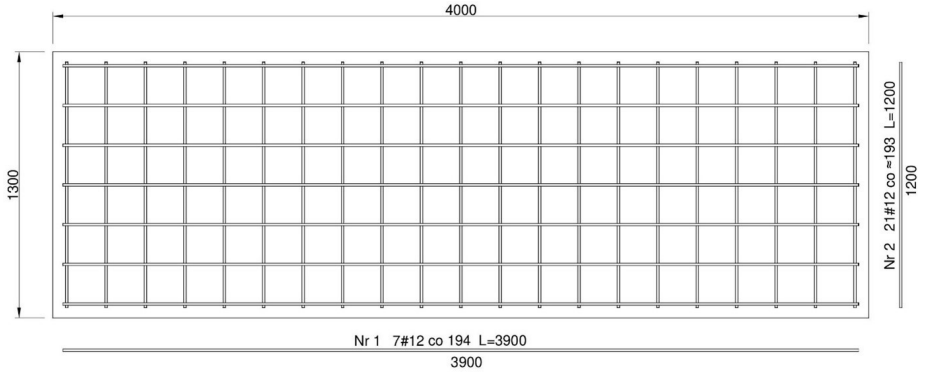
Szerokość fundamentu	B	= 1,30 m
Długość fundamentu\	L	= 4,00 m
Wysokość fundamentu	H	= 1,00 m
Wymiary lewego słupa	l1	= 0,25 m
	b1	= 0,25 m
Wymiary prawego słupa	l2	= 0,25 m
	b2	= 0,25 m
Pozycja słupa	e_2	= 1,70 m
	e_{x1}	= -0,85 m
	e_{x2}	= 0,85 m
	e_y	= 0,00 m

Obciążenia wymiarujące:

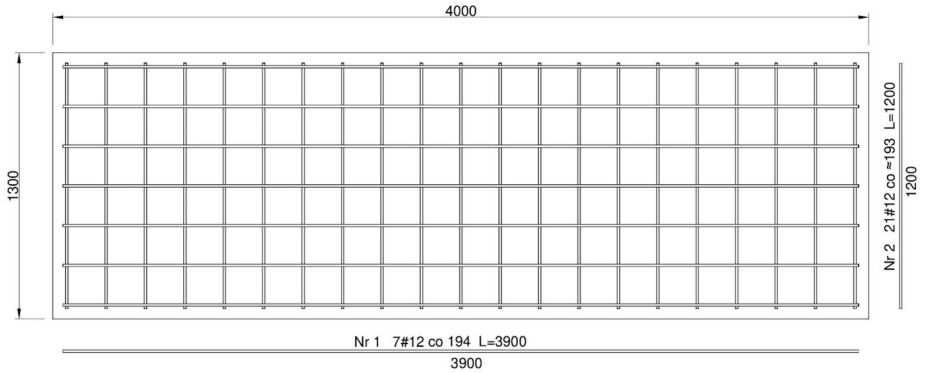
Nazwa	Stan graniczny	V_A [kN]	V_B [kN]	H_{xA} [kN]	H_{xB} [kN]	H_{yA} [kN]	H_{yB} [kN]	M_{xA} [kNm]	M_{xB} [kNm]	M_{yA} [kNm]	M_{yB} [kNm]	q [kPa]
SGN maks pionowe	SGN	52,70	44,20	16,20	-22,70	1,50	1,50	1,00	1,00	-4,10	-1,50	3,00
SGN maks ssanie	SGN	-41,70	-29,80	-9,10	23,00	1,50	1,50	1,00	1,00	10,00	10,00	0,00

Wytyczne zbrojenia dla wersji fundamentu blokowego:

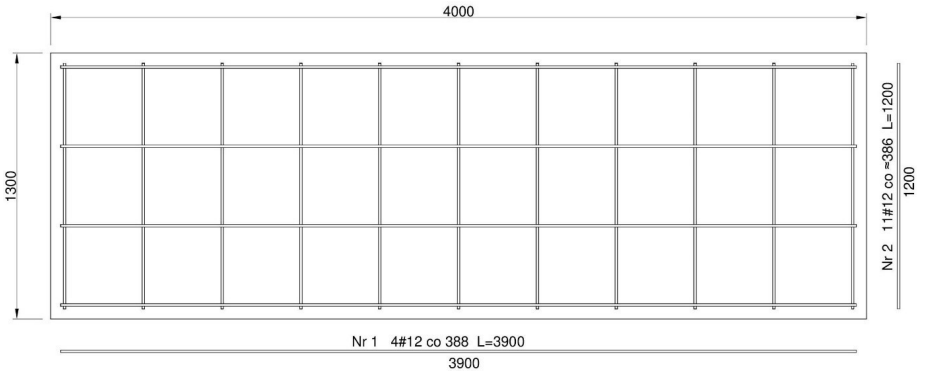
- siatka dolna:
  niżej układać zbrojenie w kierunku dłuższego boku



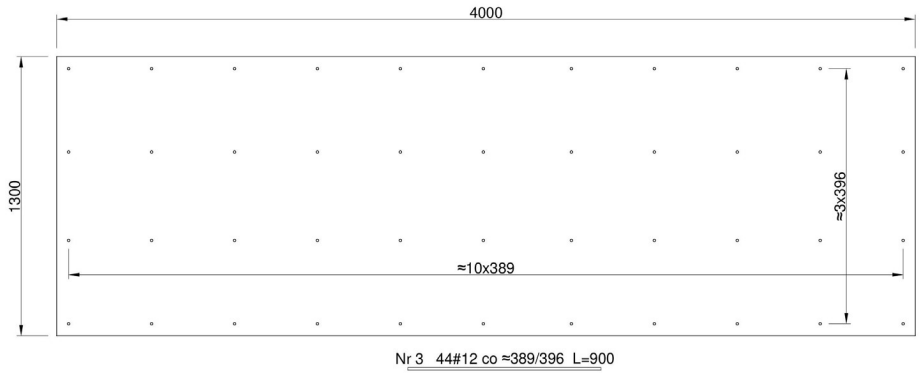
- siatka górna:
  wyżej układać zbrojenie w kierunku dłuższego boku



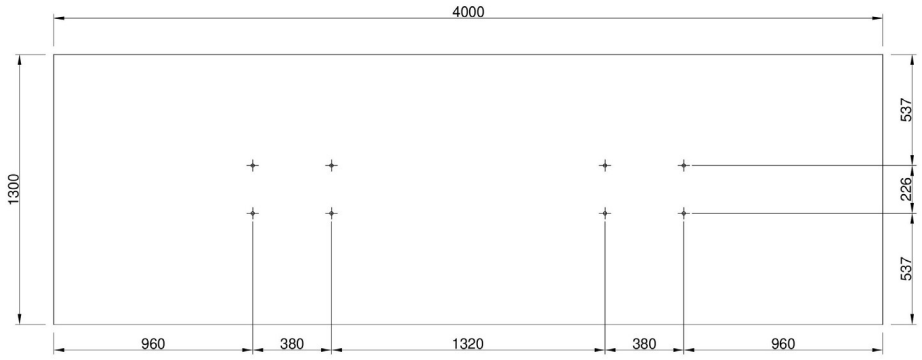
- siatka w połowie wysokości (co drugie oczko siatki górnej lub dolnej):



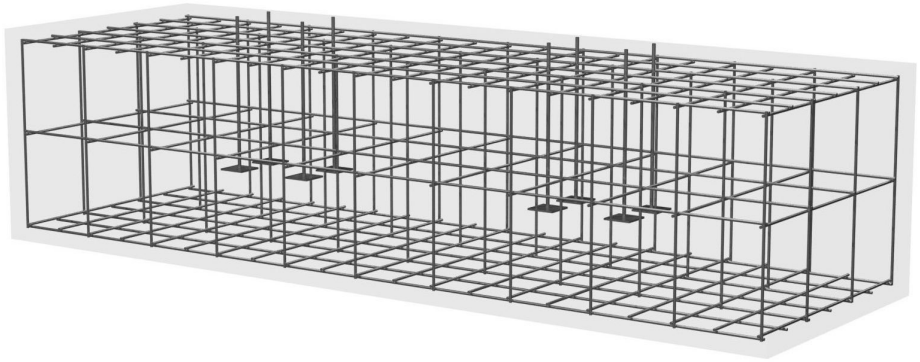
- zbrojenie pionowe (pręty łączące wszystkie trzy siatki, po jednym pręcie w miejscu przecięciu siatki w połowie wysokości):



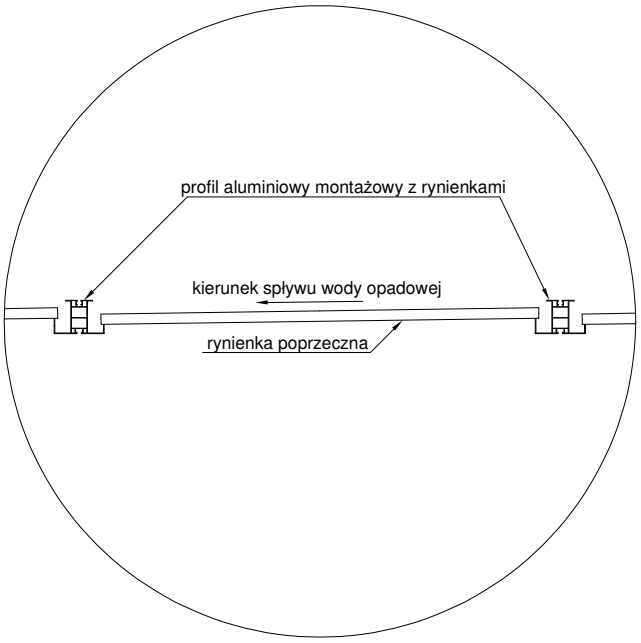
- rozstawy kotew fundamentowych:



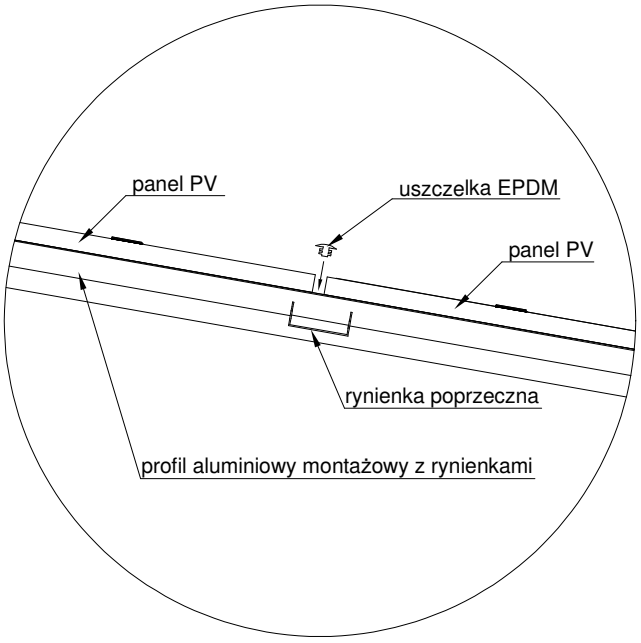
- widok zbrojenia w 3D:



Wody opadowe odprowadzane są z dłuższej krawędzi panela PV przez rynny profila montażowego. Po dokręceniu paneli należy zamocować rynny poziome klejem do montażu na wysokości łączeń paneli.



Podczas gwałtownych opadów może dojść do znikomych spływów wody. W celu spowolnienia impetu wody należy zamocować uszczelkę EPDM w miejscach łączeń paneli. Dodatkowo pomoże to utrzymać czystość konstruckji i brak konieczności oczyszczania rynien z liści i innych naturalnych osadów.



UWAGI KOŃCOWE

Nasze systemy mogą być użytkowane jedynie zgodnie ze swoim przeznaczeniem, opisanym w niniejszej instrukcji. Za szkody powstałe w wyniku nieprzestrzegania zaleceń niniejszej instrukcji montażu, producent nie ponosi odpowiedzialności, w szczególności dotyczących przeglądów okresowych, konserwacji, kontroli stanu technicznego i posadowienia.

System został przystosowany do środowiska o maksymalnej klasie korozyjności **C3** wg **PN-EN ISO 12944-2**. W przypadku montażu systemu w środowisku o klasie korozyjności powyżej C3, instalator powinien skontaktować się z Firmą Ulamex. Wszystkie elementy są ocynkowane ogniowo z zewnątrz i od wewnątrz powłoką o średniej grubości **min. 70 µm** zgodnie z normą **PN-EN ISO 1461:2023**.

System nie powinien być montowany w obszarach, gdzie występuje duże zapylenie (pył, piasek) lub zanieczyszczenie środowiska powodujące powstawanie tzw. „kwaśnego" deszczu, użytkowanie w takich warunkach może znacznie skrócić żywotność konstrukcji.

Podczas napraw stosować tylko oryginalne części zamienne. Stosowanie innych, niż oryginalnych, części zamiennych może prowadzić do poważnych szkód w mieniu lub powodować zagrożenie dla zdrowia.

Instrukcja określa podstawowe standardy montażu naszego systemu. Instrukcja nie jest projektem instalacji fotowoltaicznej. Właściwy dobór systemu mocowania paneli fotowoltaicznych oraz elementów wchodzących w jego skład, należy do osób, które bezpośrednio dokonują montażu naszego systemu.

Projekt instalacji PV, jak i jej montaż, powinien być wykonany przez profesjonalnych projektantów/instalatorów z odpowiednimi uprawnieniami.

Wszelkie zmiany w konstrukcji, w systemie mocowań, w tym spawanie, skracanie, wydłużanie, zmniejszanie ilości elementów, nie stosowanie się do minimalnych zasad bezpieczeństwa, zwiększanie obciążenia systemu lub wykorzystywanie systemów w sposób niezgodny z przeznaczeniem, powodują utratę uprawnień gwarancyjnych i mogą mieć bezpośredni wpływ na żywotność systemu oraz jego bezpieczeństwo.

Konstrukcję należy użytkować zgodnie z jej przeznaczeniem i w zgodzie z lokalnymi przepisami.

Treść niniejszej instrukcji montażowej jest zgodna ze stanem aktualnym w momencie dostarczenia instrukcji. Producent zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian nie pogarszających stanu technicznego oferowanego systemu.