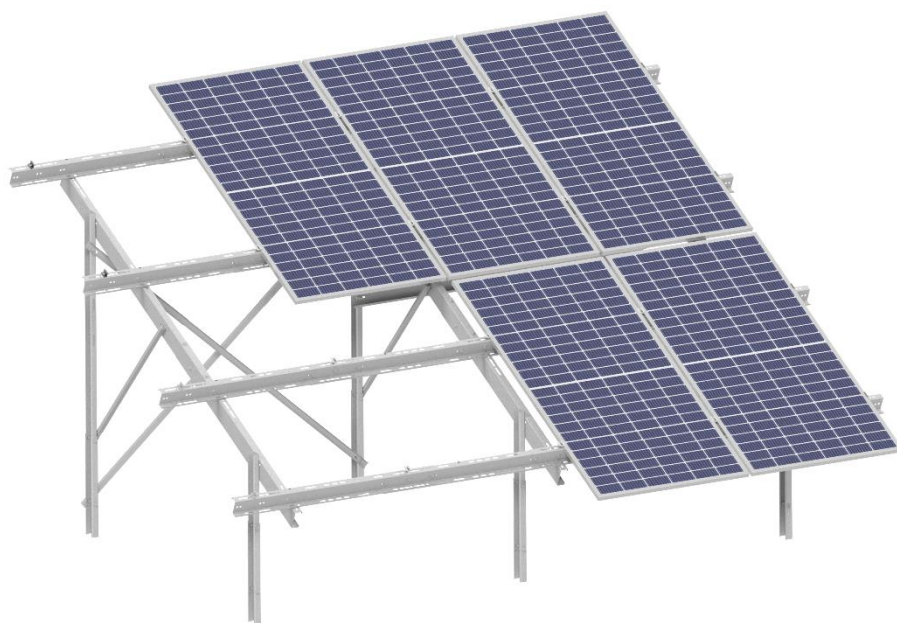




INSTRUKCJA MONTAŻU

KONSTRUKCJE WSPORCZE POD MODUŁY FOTOWOLTAICZNE

BUDMAT Bogdan Więcek
ul Otokińska 25, 09-407 Płock, Polska
tel. +48 502 197 197
NIP 774 001 50 83

INSTRUKCJA MONTAŻU

*Konstrukcja uniwersalna
FWD2 HCM
2x4 , 2x5 , 2x6 , 2x7*

Konstrukcja wsporcza dwupodporowa do mocowania
modułów fotowoltaicznych.



UWAGA! Przed rozpoczęciem montażu, prosimy o zapoznanie się z instrukcją montażu. Wszystkie uszkodzenia oraz braki elementów, które wynikły z powodu nieprzestrzegania instrukcji montażu, nie będą uznawane jako reklamacja.

Spis treści

INFORMACJE OGÓLNE	4
1. POWŁOKA MAGNELIS	5
2. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	5
3. EKSPLOATACJA WYROBU	6
a) Konserwacja	6
b) Czyszczenie	7
c) Odśnieżanie	7
4. PAKOWANIE, MAGAZYNOWANIE, TRANSPORT	8
5. MONTAŻ – INFORMACJE OGÓLNE	9
a) Narzędzia	9
INSTRUKCJA MONTAŻU	10
1. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE	10
1.1. PODSTAWOWE ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WCHODZĄCYCH W SKŁAD KONSTRUKCJI	10
1.2. ELEMENTY ZŁĄCZNE	13
2. MONTAŻ	13
2.1. UKŁAD STALOWYCH PODPÓR WBIJANYCH/BETONOWANYCH W PODŁOŻE (Sw/SPd/STd)	13
2.1.1. TOLERANCJE	13
2.1.2. ROZSTAW SŁUPÓW	15
2.2. MONTAŻ SŁUPÓW (Sw/SPd/STd)	17
2.3. MONTAŻ KROKWI (K)	19
2.4. MONTAŻ ZASTRZAŁÓW (Z)	22
2.5. MONTAŻ PŁATWI (P)	23
2.6. MONTAŻ TĘŻNIKÓW (TU)	26
2.7. MONTAŻ MOCOWANIA POD FALOWNIK (MF)	28
2.8. MONTAŻ PANELI FOTOWOLTAICZNYCH	30
SPIS RYSUNKÓW	32
NAJCZĘŚCIEJ ZADAWANE PYTANIA (FAQ)	33

INFORMACJE OGÓLNE

Konstrukcje fotowoltaiczne to gotowy system wolnostojącej konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne, wbijanej w grunt, którą wytwarzamy we własnym parku maszynowym. Pojedyncze konstrukcje (stoły) można ze sobą łączyć. Każda konstrukcja fotowoltaiczna składa się z elementów wykonanych z wysokiej jakości stali w powłoce Magnelis ZM310 i ZM430 oraz niezbędnego zestawu połączeń tj. śruby, nakrętki i podkładki.

Niniejsza instrukcja montażu służy Nabywcy/Użytkownikowi do zapoznania się z konstrukcją, zasadą działania i prawidłową obsługą wyrobu, a także przedstawieniem wytycznych ich magazynowania, montażu i transportu.

Strefy, w których dopuszczone jest stosowanie konstrukcji wsporczych FWD2 HCM.

POLSKA FWD2 HCM dzielone słupy (do 300 m n.p.m.)			
moduł 2278x1134 (32,6 kg)			
Strefa śniegowa (do 300 m n.p.m.)	Strefa wiatrowa [m/s] - kategoria terenu II (do 300 m n.p.m.)	Układ bez usztywnień modułem	Układ usztywniony modułem
1 (0,7 kN/m ²)	1 (22 m/s)	V2X4	V2X4
		V2X5	V2X5
		V2X6	V2X6
		V2X7	V2X7
2 (0,9 kN/m ²)	1 (22 m/s)	V2X4	V2X4
		V2X5	V2X5
		V2X6	V2X6
		V2X7	V2X7
	2 (26 m/s)	V2X4	V2X4
			V2X5
		V2X6	V2X6
		V2X7	
3 (1,20 kN/m ²)	1 (22 m/s)	V2X4	V2X4
		V2X5	V2X5
		V2X6	V2X6
		V2X7	V2X7
	2 (26 m/s)	V2X4	V2X4
			V2X5
		V2X6	V2X6
		V2X7	
4 (1,6 kN/m ²)	1 (22 m/s)	V2X4	V2X4
		V2X5	V2X5
		V2X6	V2X6
		V2X7	V2X7

LEGENDA:
Konstrukcja spełnia wymagania normy Eurokod 1993

1. POWŁOKA MAGNELIS

Ogólne zasady postępowania i pracy z profilami z powłoką Magnelis:

- Operacje cięcia i wiercenia wpływające na wytrzymałość konstrukcji są niedopuszczalne.
- Do cięcia (za zgodą producenta konstrukcji, nie wpływającego na jej wytrzymałość) profili należy używać nożyc elektrycznych wibracyjnych lub skokowych, itp. Zabrania się cięcia profili szlifierką kątową. Cięcie tym narzędziem powoduje uszkodzenie powłoki Magnelis (wypalenie).
- Do wykonania dodatkowych otworów w profilach (za zgodą producenta konstrukcji), należy używać wiertła stożkowych bądź kilku wiertła (dot. wykonania jednego otworu) o zwiększającej się średnicy.
- Po każdym cięciu i wierceniu profili z powłoką Magnelis należy usunąć pozostałości takie jak opiłki i wióry. Pozostawione resztki mogą spowodować korozję na obrabianym profilu oraz innych profilach znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie. Stanowią także zagrożenie uszkodzenia ciała. W przypadku użycia szlifierki reklamacje nie zostaną uwzględnione.
- Obrabianą krawędź każdorazowo należy odtłuścić oraz zabezpieczyć farbą cynkową.
- Zanieczyszczenia powstające w trakcie prac powinny być usuwane na bieżąco.
- W przypadku powstania uszkodzeń powłoki Magnelis, ubytki należy uzupełnić farbą cynkową z zawartością cynku powyżej 95%.
- Zabrania się montażu elementów uszkodzonych oraz takich, których montaż spowoduje nieprawidłową geometrię części bądź całości konstrukcji.

2. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Prace montażowe konstrukcji fotowoltaicznej przeznaczone są jedynie dla profesjonalnych ekip monterskich posiadających odpowiedni sprzęt i doświadczenie.

Podczas montażu, użytkowania i naprawy wyrobów objętych niniejszą instrukcją należy przestrzegać ogólnie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa pracy. W tym celu należy między innymi:

- Być wyposażonym w środki ochrony osobistej takie jak kask, oraz pozostałą odzież ochronną.
 - Wykorzystywać drabiny, rusztowania i inne urządzenia podnośnikowe, które posiadają odpowiednie dopuszczenia potwierdzające ich przydatność.
 - Wydzielić teren, na trwające prace, dla osób postronnych.
 - Posiadać aktualne badania wysokościowe, w przypadku prac na wysokościach.
 - Pracować urządzeniami elektrycznymi, które posiadają ważne badania/przeglądy.
- To samo dotyczy przedłużaczy i rozgałęźników.



W trakcie prac na wysokości, jak również podczas wchodzenia i schodzenia istnieje niebezpieczeństwo upadku. Należy przestrzegać bezwzględnie przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom oraz stosować właściwy sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości.



Podczas wykonywania prac związanych z montażem konstrukcji fotowoltaicznej może dojść do przygniecenia lub skaleczenia dłoni o ostre krawędzie, dlatego zaleca się stosowanie rękawic ochronnych!

3. EKSPLOATACJA WYROBU

a) Konserwacja

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania i długiego okresu trwałości użytkowej systemu, należy podczas pierwszego roku eksploatacji przeprowadzić dwie kontrole elementów złącznych i mocujących, następne kontrole powinny odbywać się regularnie co roku. Należy sprawdzać, czy wkręty mocujące i śruby są dokręcone i czy znajdują się we właściwym położeniu.

Bezwzględnie zabrania się wchodzenia na konstrukcję lub obciążania w jakikolwiek inny sposób.

W przypadku zauważenia poluzowanego mocowania bezwzględnie należy zabezpieczyć teren wokół konstrukcji dla osób postronnych. Następnie przestrzegając przepisów BHP i zapisów z instrukcji należy dokonać naprawy.

b) Czyszczenie

Aby zachować funkcjonalność oraz atrakcyjny wygląd konstrukcji wsporczej, należy ją regularnie czyścić. Wszelkie zabrudzenia i osady, a w szczególności kurz, piasek, szczątki traw i roślin, które mogą powodować utrudniony odpływ wody z elementów konstrukcji, powinny być na bieżąco usuwane.

Czyste elementy stelażu zapewniają atrakcyjniejszy wygląd, dłuższą trwałość i lepsze działanie.

Elementy systemu najlepiej czyścić zwykłą wodą przy użyciu gąbki, można również stosować neutralne detergenty.

Wszelkie zauważone uszkodzenia elementów konstrukcji powinny być niezwłocznie naprawione.



Do czyszczenia nie należy stosować substancji alkaicznych! Szkło na modułach jest wrażliwe na działanie substancji alkaicznych.

c) Odśnieżanie

Zgodnie z „*Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Rozdział 6. Utrzymanie obiektów budowlanych*”, właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest zobowiązany utrzymać obiekt w należyтым stanie technicznym.

Przegląd stanu konstrukcji pod moduły PV należy przeprowadzić przynajmniej raz w roku oraz każdorazowo po wystąpieniu silnych oddziaływań atmosferycznych. Przegląd może wykonać uprawniony inżynier.

Konstrukcje stalowe projektowane są zgodnie z obowiązującymi w Polsce strefami śniegowymi wg. PN-EN 1991-1-3. W związku z tym moduły należy odśnieżać w zależnościach przedstawionych w tabeli poniżej (na podstawie Załącznika E, tablica E.1: Średni ciężar objętościowy śniegu, norma PN-EN 1991-1-3). Wartości podane w tabeli dotyczą wysokości do 300 m n.p.m.

Rodzaj śniegu	Grubość pokrywy śnieżnej [cm]				
	Strefa 1	Strefa 2	Strefa 3	Strefa 4	Strefa 5
Świeży	84	108	144	192	240
Osiadły (kilka godzin lub dni po opadach)	42	54	72	96	120
Stary (kilka tygodni lub miesięcy po opadach)	24-33	30-43	41-57	54-76	68-96
Mokry	21	27	36	48	60

Tab. 1. Grubość pokrywy śnieżnej w zależności od rodzaju śniegu.

Wartości przedstawione w tabeli należy interpretować jako orientacyjne. Decyzję o potrzebie odśnieżania podejmuje użytkownik budowli.



Odśnieżanie należy wykonać tak aby nie dopuścić do zarysowania lub uszkodzenia modułów PV.

4. PAKOWANIE, MAGAZYNOWANIE, TRANSPORT

Wyroby powinny być zapakowane w oryginalnym opakowaniu firmy BUDMAT w sposób uniemożliwiający dekompletację składowych poszczególnych systemów. Po otrzymaniu towaru bezwzględnie należy sprawdzić wyrób pod względem jakości oraz ewentualnych braków w zestawie lub zestawach. Dostarczane wyroby mogą nosić typowe ślady wynikające z procesu produkcyjnego tj. operacji gięcia krawędziowego, walcowania wzdłużnego (profilowania) oraz cięcia (jakość krawędzi). Niewielkie zadrapania, zarysowania, nieznaczne deformacje końca profili, zadziory czy też ślady smarowania są zjawiskiem normalnym i nie podlegają reklamacji.

Samochód przewożący profile z powłoką Magnelis powinien być do tego przystosowany, powinien umożliwić swobodny załadunek, rozładunek oraz mieć odpowiednie zamocowanie towaru na czas transportu.

Gotowe systemy montażowe dostarcza się do odbiorcy w stanie zabezpieczonym przed uszkodzeniem. Kompletność dostawy oraz właściwy stan dostarczonych profili potwierdzane są pisemnie przez odbierającego na WZ lub innym równorzędnym dokumencie, na którym należy zapisać wszelkie uwagi dotyczące wyrobu jeżeli takowe występują.

5. MONTAŻ – INFORMACJE OGÓLNE

Montaż należy przeprowadzić zgodnie z poniższą instrukcją firmy Budmat.

Zalecane momenty siły dokręcenia śrub podczas montażu:

- śruby imbusowe M8 : 16 ⁺² Nm,



Podczas dokręcania śrub do ramki modułu, nakrętka rombowa z Magnelisu może ulec deformacji. Taka deformacja jest akceptowalna.

- śruby i nakrętki M12 : 77 – 81 Nm (dla śrub TZN)



Nie dopuszcza się dokręcania elementów złącznych przy pomocy kluczy i/lub wkrętarek udarowych.

W celu uniknięcia zakleszczenia części złącznych, zaleca się stosowanie środka smarującego do połączeń narażonych na kontakt z kurzem, pyłem, wodą itp. (np. smar z zawartością teflonu).

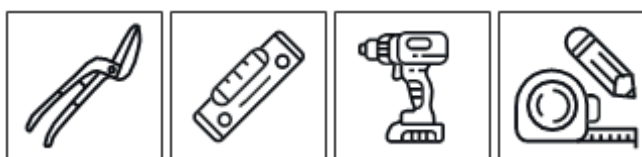
Montaż konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego lub zaakceptowanego przez Gwaranta instalatora. Miejsce lokalizacji konstrukcji wsporczej, zgodne z danymi przekazanymi przez zamawiającego.

Zabrania się ingerencji w konstrukcję poprzez wiercenie otworów, szlifowanie krawędzi, cięcie lub wykonywanie innych czynności uszkadzających powłokę ochronną chyba, że w instrukcji jest taka czynność dopuszczalna lub Budmat wyrazi na taką czynność zgodę.

Górne części słupów podczas zabijania mogą ulec deformacji, należy wówczas zabezpieczyć je farbą cynkową na długości zarysowania. Wszelkie zabrudzenia elementów powstałe w trakcie montażu niezwłocznie usunąć przed kolejnymi etapami montażu.

a) Narzędzia

Wymagane narzędzia:



INSTRUKCJA MONTAŻU

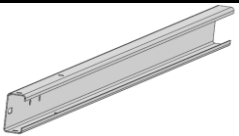
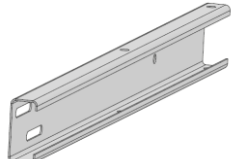
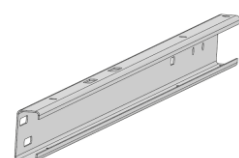
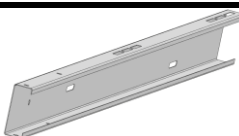
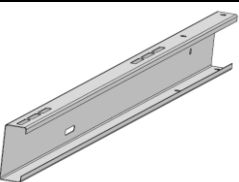
1. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE

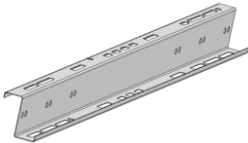
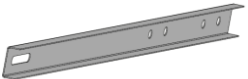
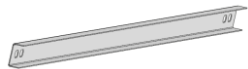
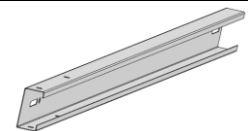
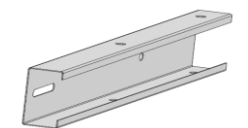
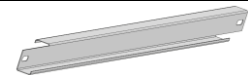
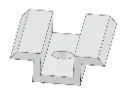
Konfiguracje konstrukcji:

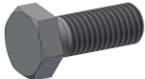
Moduły usytuowane pionowo w konfiguracji: 2x4, 2x5, 2x6, 2x7.

Kąty nachylenia: 25°.

1.1. PODSTAWOWE ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WCHODZĄCYCH W SKŁAD KONSTRUKCJI

LP	ELEMENT ZESTAWU	OPIS	UKŁAD 2x4		UKŁAD 2x5		UKŁAD 2x6		UKŁAD 2x7	
1	FWD2 HCM Sw-100 L2200	Słup wbijany przód/tył	L2200	6 szt.	L2200	6 szt.	L2200	8 szt.	L2200	8 szt.
										
2	FWD2 HCM SPd-93 L980	Słup przód dokręcany	L980	3 szt.	L980	3 szt.	L980	4 szt.	L980	4 szt.
										
3	FWD2 HCM STd-93 L2050	Słup tył dokręcany	L2050	3 szt.	L2050	3 szt.	L2050	4 szt.	L2050	4 szt.
										
4	FWD2 HCM K-130 L2200	Krokiew górna	L2200	3 szt.	L2200	3 szt.	L2200	4 szt.	L2200	4 szt.
										
5	FWD2 HCM K-135 L1800	Krokiew dolna	L1800	3 szt.	L1800	3 szt.	L1800	4 szt.	L1800	4 szt.
										

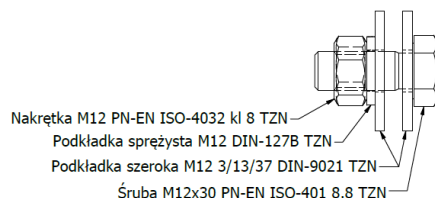
6	FWD2 HCM P Z+99 L1520		Płatew	L1520	16 szt.	L1520	20 szt.	L1520	24 szt.	L1520	28 szt.
7	FWD2 HCM TU L975		Tężnik	L975	2 szt.	L975	2 szt.	L975	2 szt.	L975	2 szt.
8	FWD2 HCM TU L2200		Tężnik	L2200	2 szt.	L2200	2 szt.	L2200	2 szt.	L2200	2 szt.
9	FWD2 HCM MF1 L2200		Mocowanie falownika cz1.	L2200	2 szt.	L2200	2 szt.	L2200	2 szt.	L2200	2 szt.
10	FWD2 HCM MF2 L630		Mocowanie falownika cz2.	-	-	L630	2 szt.	-	-	L630	2 szt.
11	Z60 L1500		Zastrzał	L1500	3 szt.	L1500	3 szt.	L1500	4 szt.	L1500	4 szt.
12		Klema montażowa skrajna dla t=30mm, L=50/alum. ząbkowana	8 szt.	8 szt.	8 szt.	8 szt.					
13		Klema montażowa skrajna dla H=35mm, L=50mm/ srebrna	8 szt.	8 szt.	8 szt.	8 szt.					
14		Klema montażowa środkowa L=50mm/ srebrna	12 szt.	16 szt.	20 szt.	24 szt.					

15		Śruba M8x25 DIN-912 A2-70	8 szt.	8 szt.	8 szt.	8 szt.
16		Śruba M8x45 DIN-912 A2-70	12 szt.	16 szt.	20 szt.	24 szt.
17		Podkładka sprężysta M8 DIN 7980 A2 1.4301	20 szt.	24 szt.	28 szt.	32 szt.
18		Nakrętka rombowa M8/53 gr. 4mm	20 szt.	24 szt.	28 szt.	32 szt.
19		Śruba M12x30 PN-EN ISO 4017 8.8 TZN	121 szt.	143 szt.	170 szt.	192 szt.
20		Nakrętka M12 PN-EN ISO 4032 kl 8 TZN	121 szt.	143 szt.	170 szt.	192 szt.
21		Podkładka sprężysta M12 DIN – 127B TZN	121 szt.	143 szt.	170 szt.	192 szt.
22		Podkładka szeroka M12 3/13/37 DIN-9021 TZN	212 szt.	256 szt.	302 szt.	346 szt.
23		Podkładka M12 13/24/2,5 DIN-125 A TZN	30 szt.	30 szt.	38 szt.	38 szt.

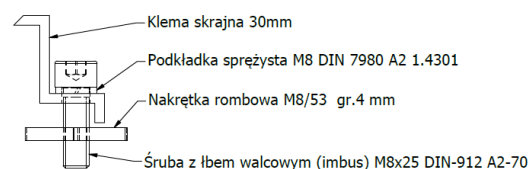
Tab. 2. Zestawienie elementów konstrukcji.

1.2. ELEMENTY ZŁĄCZNE

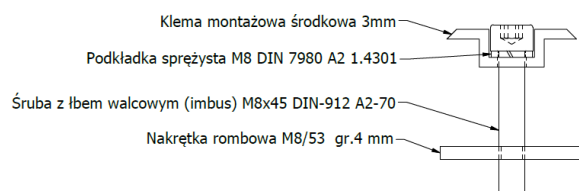
Zestaw Ł1



Zestaw Ł2



Zestaw Ł3



Zestaw Ł4



2. MONTAŻ

2.1. UKŁAD STALOWYCH PODPÓR WBIJANYCH/BETONOWANYCH W PODŁOŻE (Sw/SPd/STd)

2.1.1. TOLERANCJE

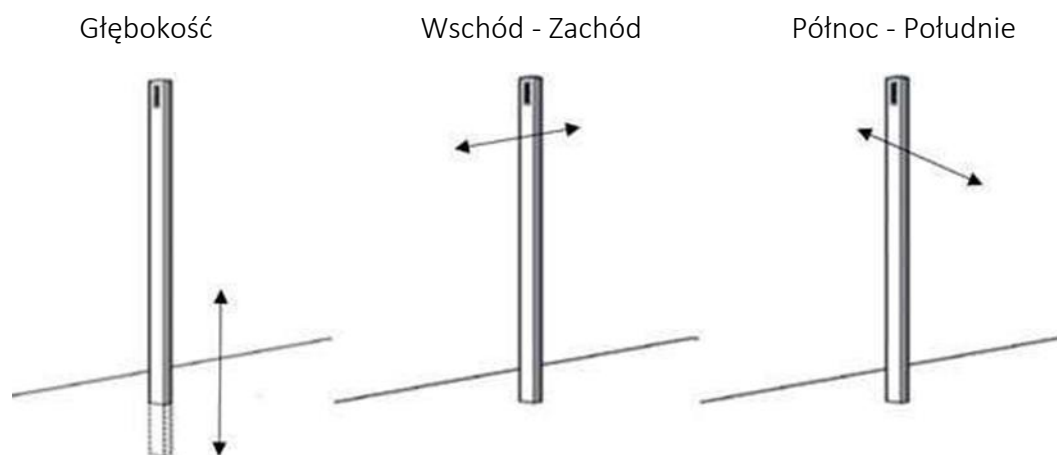
Tolerancja głębokości wbijania na pojedynczym stole wynosi ± 100 mm.

Pionowość osadzenia słupa w kierunku północ – południe $\pm 2^\circ$.

Pionowość osadzenia słupa w kierunku wschód – zachód $\pm 2^\circ$.

Tolerancja rozstawu słupów Północ – Południe wynosi ± 20 mm.

Tolerancja rozstawu słupów Wschód – Zachód wynosi ± 20 mm.



Rys. 1. Tolerancja wbijania słupów.

Maksymalne skręcenie słupa $\pm 5^\circ$.



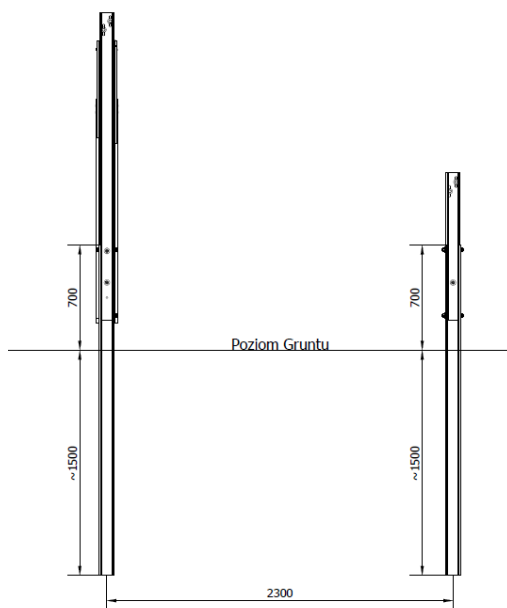
Rys. 2. Skręcanie słupa przy wbijaniu.

Odsunięcie od osi osadzenia słupów ± 30 mm z zastrzeżeniem odchyłki rozpiętości krokwi ± 20 mm.

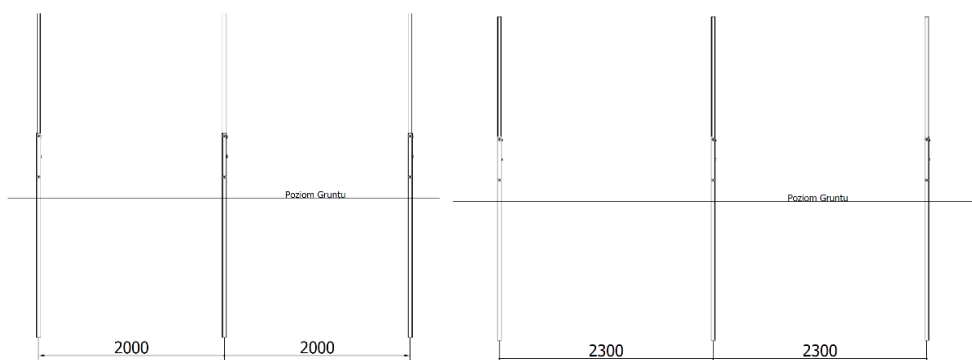


Rys. 3. Odsunięcie od osi osadzenia słupów.

2.1.2. ROZSTAW SŁUPÓW

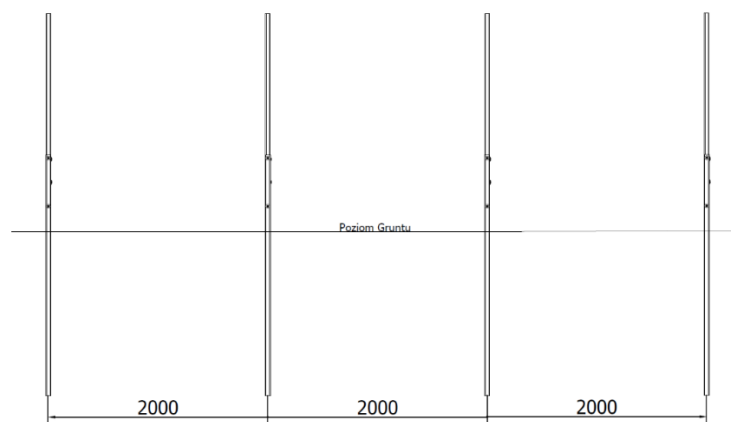


Rys. 4. Rozstaw słupów – Północ ↔ Południe.

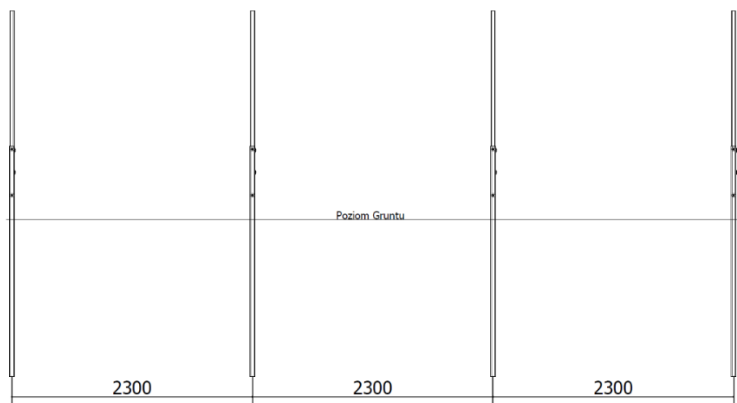


a) układ słupów w stole 2x4

b) układ słupów w stole 2x5



c) układ słupów w stole 2x6

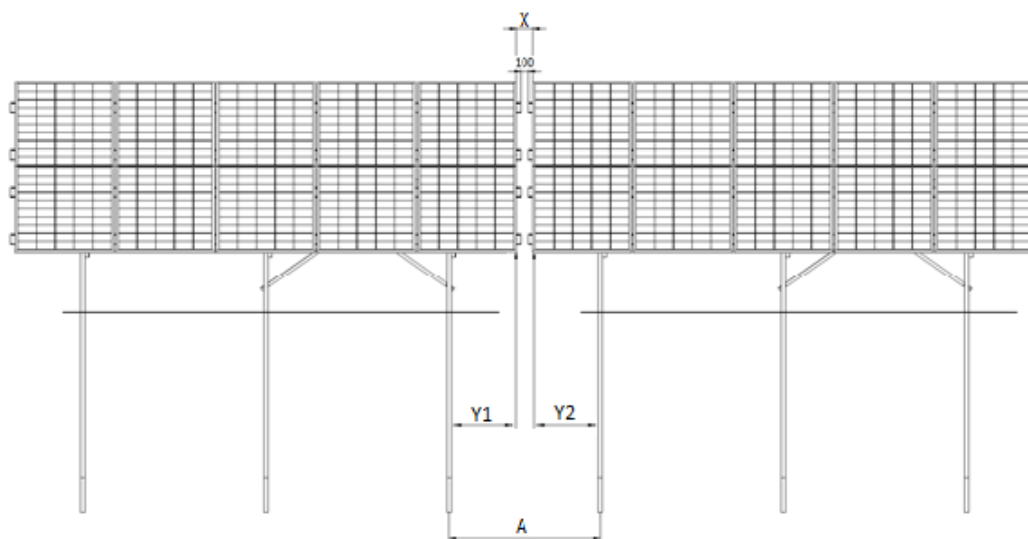


d) układ słupów w stole 2x7

Rys. 5. Rozstaw słupów - Wschód ↔ Zachód.

ROZSTAW SŁUPÓW MIĘDZY DWOMA SĄSIADUJĄCYMI STOŁAMI:

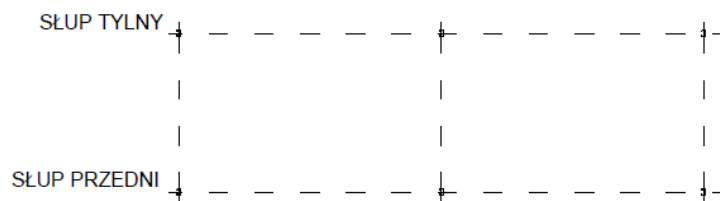
$$A = Y1 + Y2 + X^{***}$$



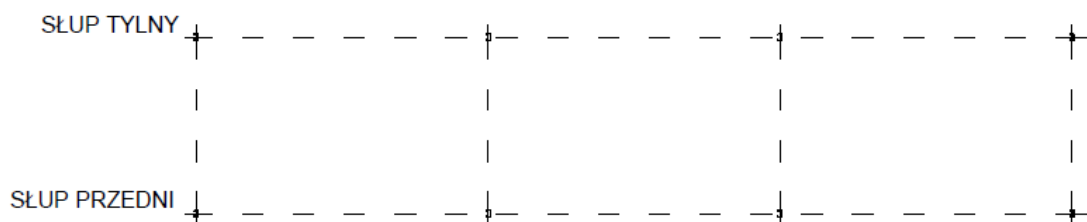
Rys. 6. Rozstaw słupów między sąsiadującymi stołami.



*** Odstęp między ostatnim modulem w sekcji a pierwszym w kolejnej powinien być zgodny z wartością podaną w PZT (Plan Zagospodarowania Terenu). W przypadku braku takiego zapisu należy przyjąć odstęp między podciągami poszczególnych stołów/sekcji 100 mm.



a) układ słupów w stole 2x4 oraz 2x5

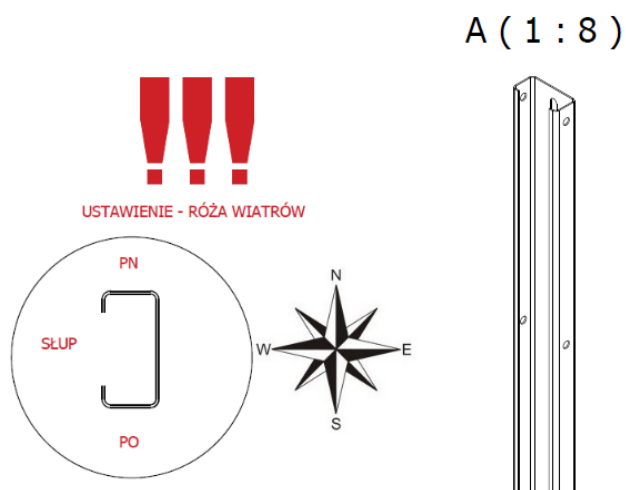


b) układ słupów w stole 2x6 oraz 2x7

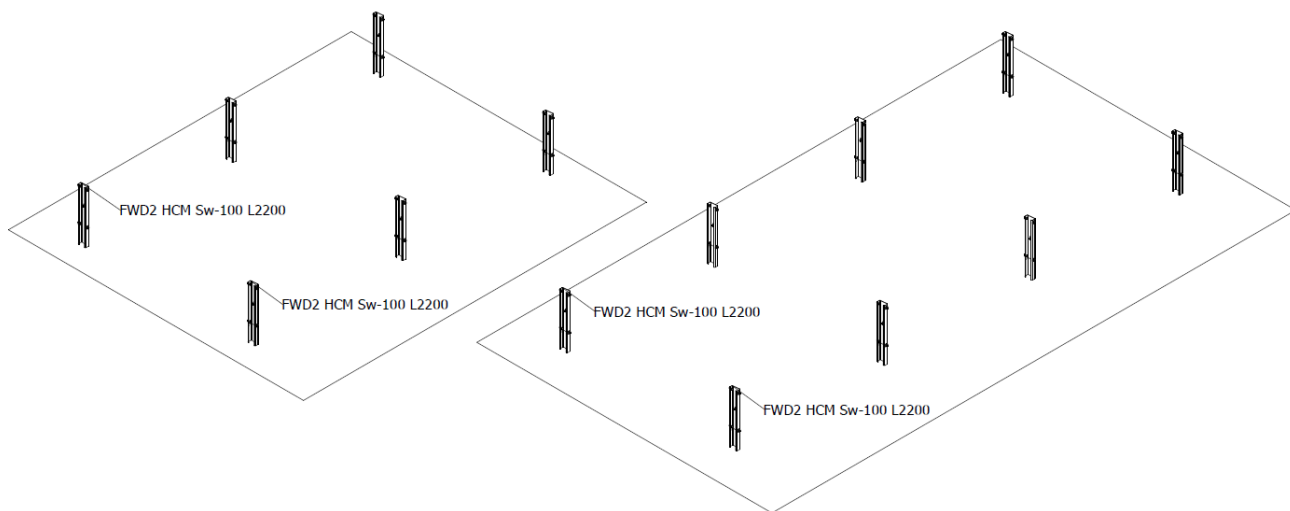
Rys. 7. Siatka rozmieszczenia słupów.

2.2. MONTAŻ SŁUPÓW (Sw/SPd/STd)

SŁUPY WBIJAMY ZGODNIE Z USTAWIENIEM W RÓŻY WIATRÓW



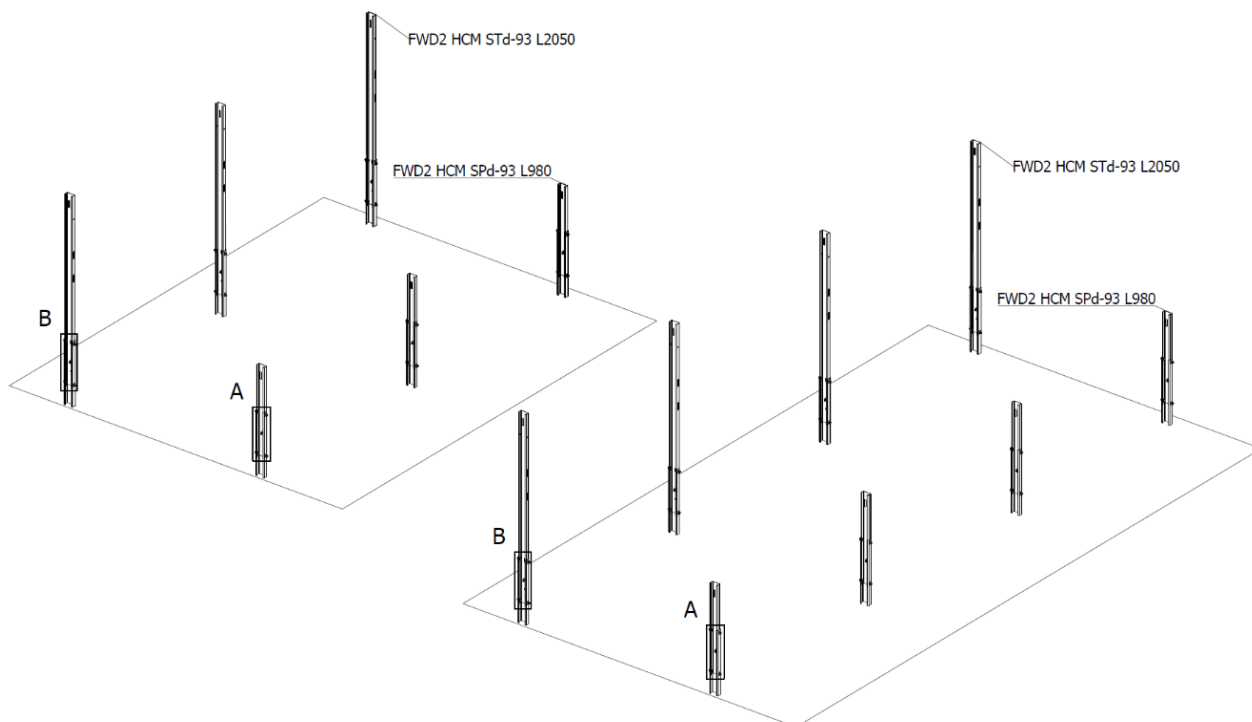
Rys. 8. Róża wiatrów – ustawienie słupa.

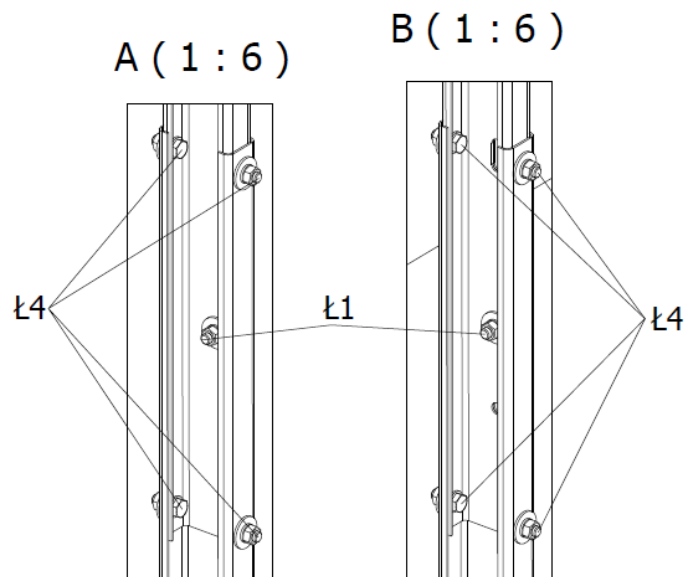
CZĘŚĆ WBIJANA W ZIEMIĘ FWD2 HCM Sw-100 L2200


a) układ słupów w stole 2x4 i 2x5

b) układ słupów w stole 2x6 i 2x7

Rys. 9. Rozmieszczenie słupów.

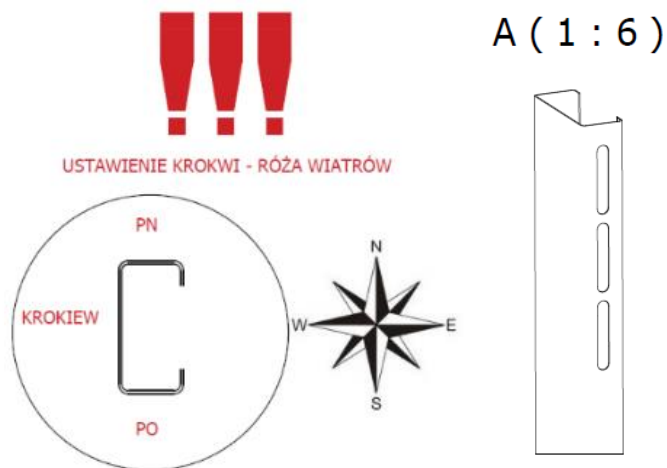
SŁUPY SKRĘCAMY ZE SOBĄ ZA POMOCĄ ZESTAWU ŁĄCZĄCEGO Ł1 oraz Ł4




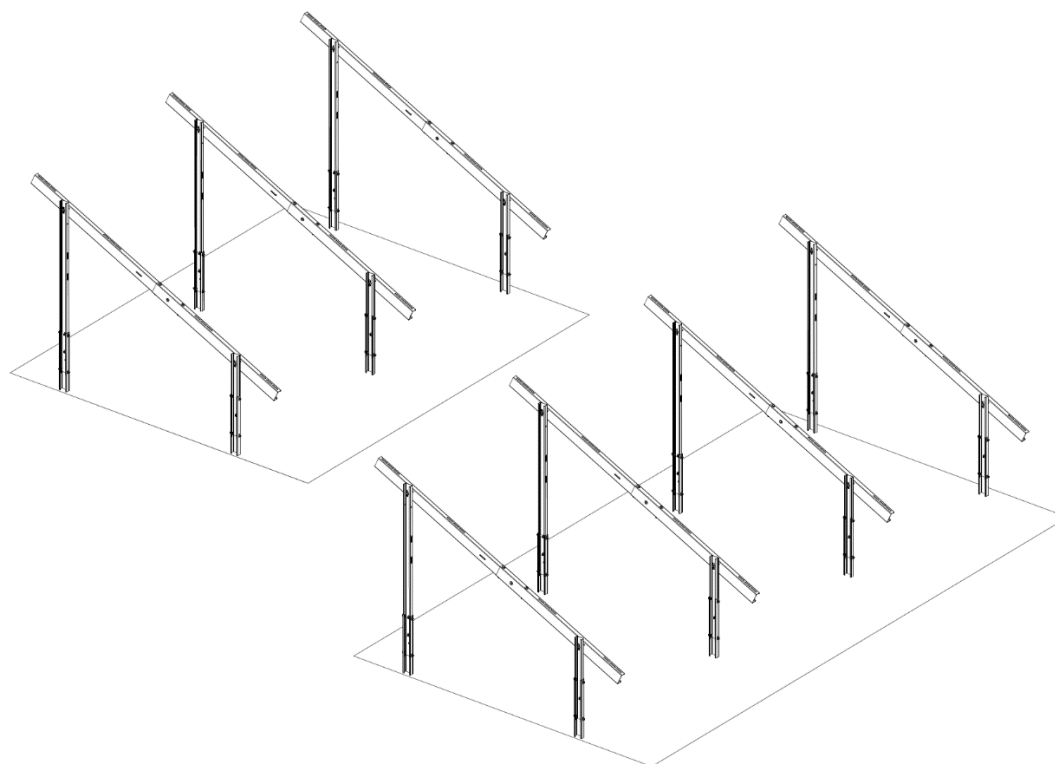
Rys. 10. Miejsca i sposób łączenia słupów.

2.3. MONTAŻ KROKWI (K)

KROKWE MONTUJEMY ZGODNIE Z USTAWIENIEM W RÓŻY WIATRÓW

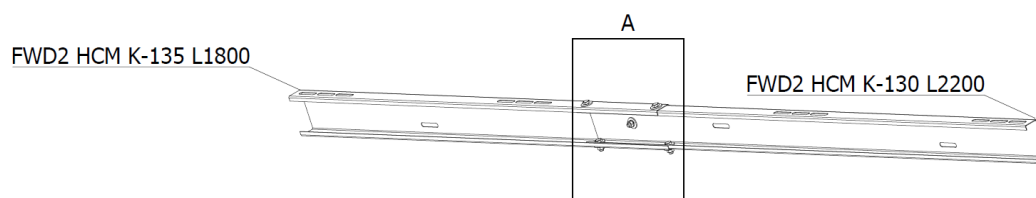


Rys. 11. Róża wiatrów – ustawienie krokwi.

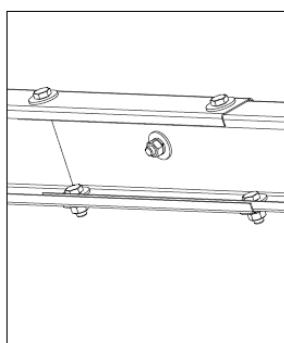


Rys. 12. Rozmieszczenie krokwi.

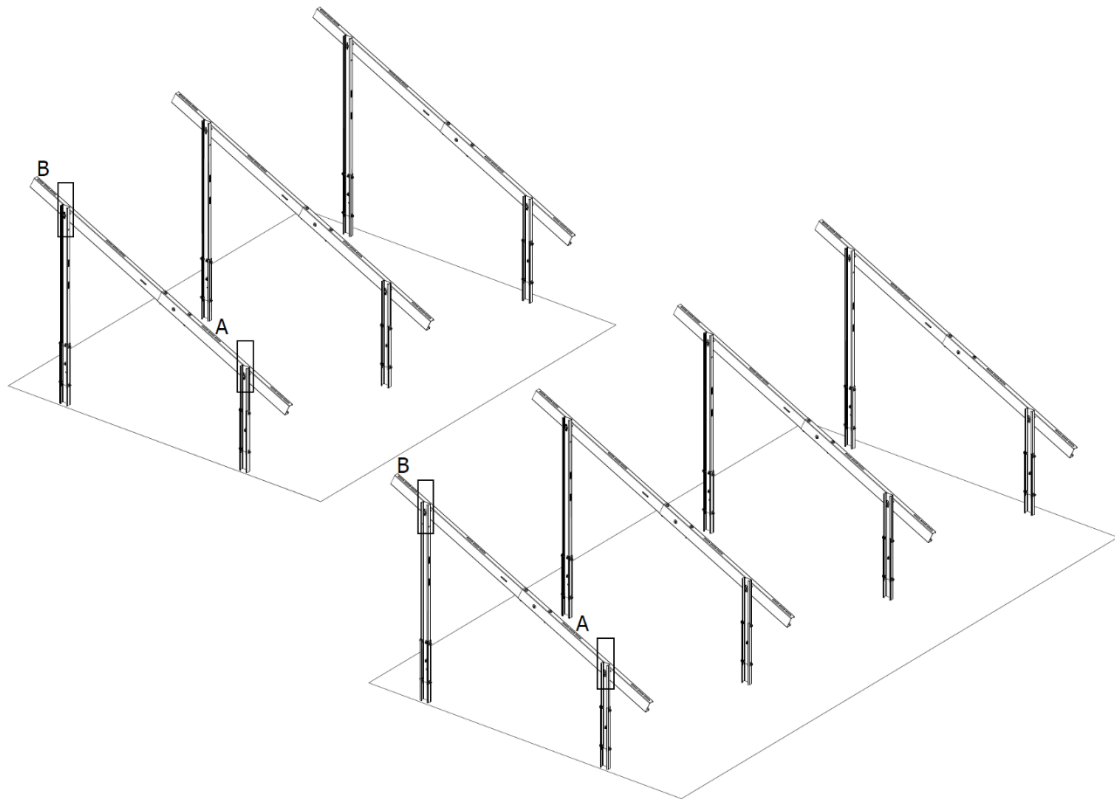
PRZED MONTAŻEM KROKWI DO SŁUPÓW, ELEMENTY SKŁADOWE ZESTAWU SKRĘCIĆ ZE SOBĄ ZA POMOCĄ ZESTAWU ŁĄCZĄCEGO Ł1



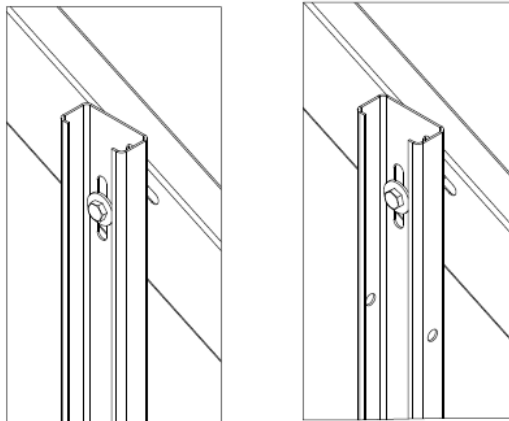
A (1 : 6)



Rys. 13. Sposób łączenia krokwi.

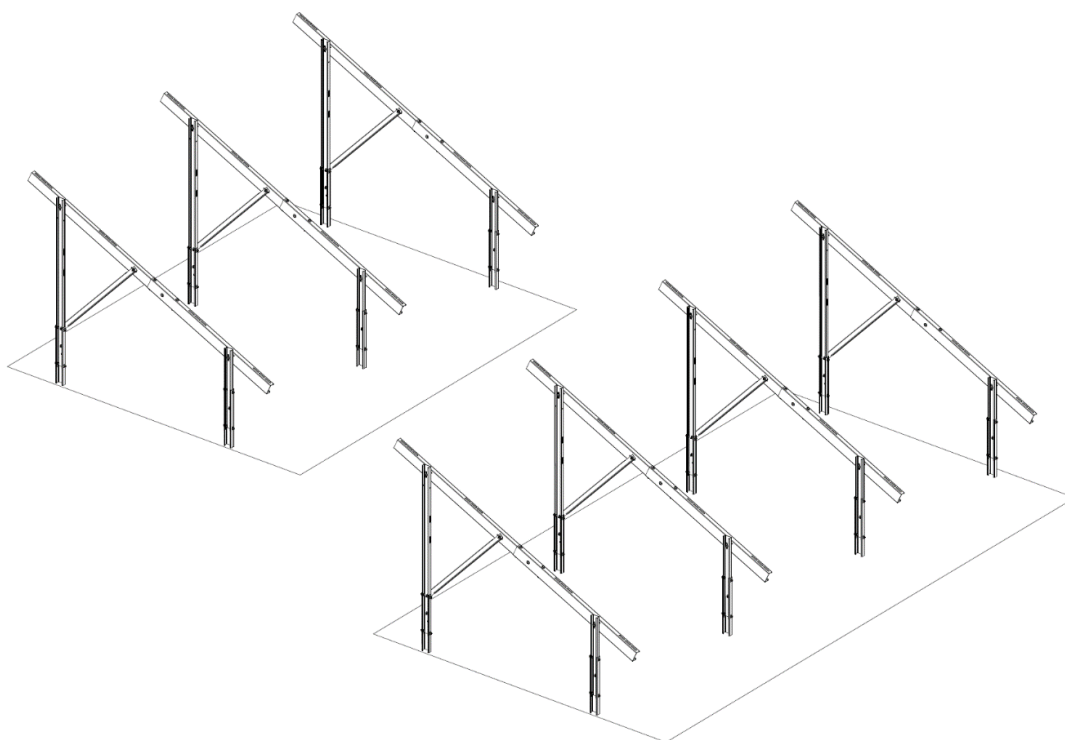
KROKWI PRZYKRĘCAMY DO SŁUPÓW ZA POMOCĄ ZESTAWU ŁĄCZĄCEGO Ł1

A (1 : 8) B (1 : 8)

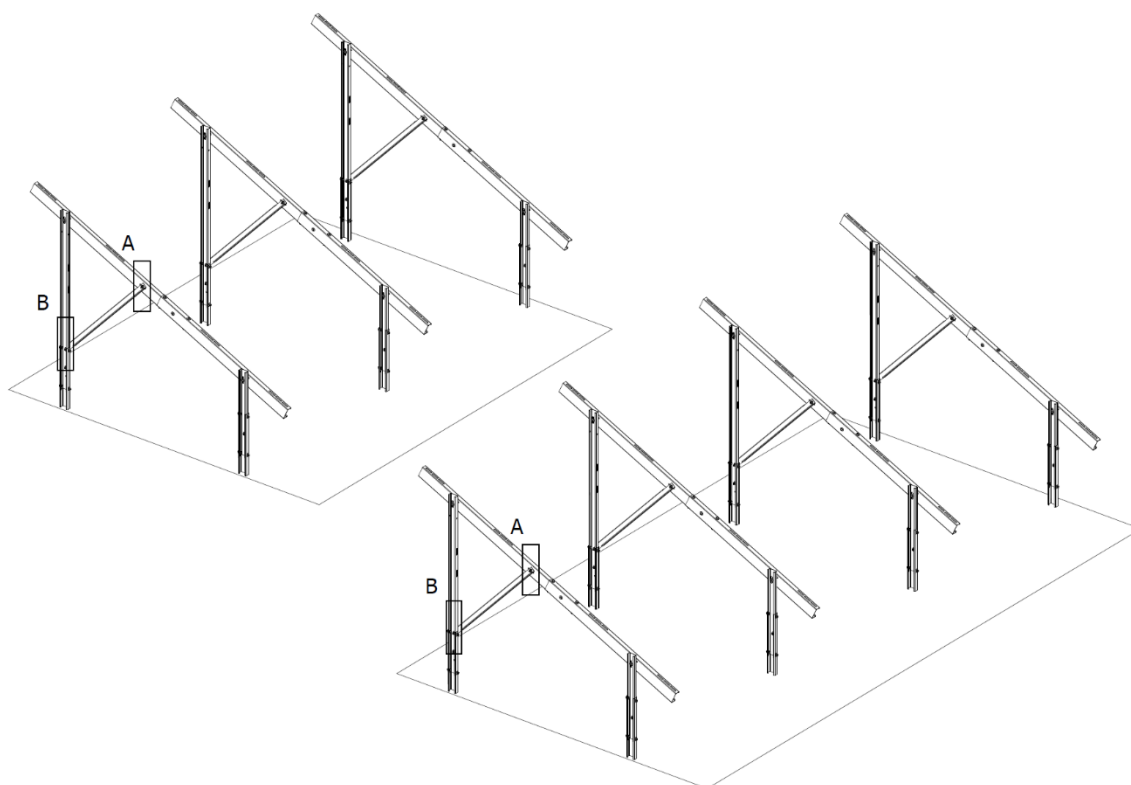


Rys. 14. Miejsca i sposób łączenia krokwi ze słupami.

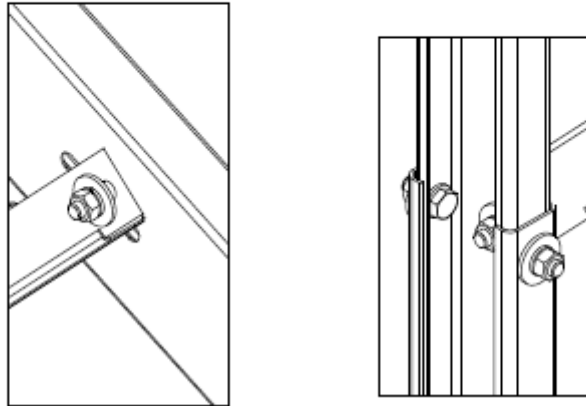
2.4. MONTAŻ ZASTRZAŁÓW (Z)

*Rys. 15. Rozmieszczenie zastrzałów.*

ZASTRZAŁY PRZYKRĘCAMY DO SŁUPÓW ORAZ KROKWI ZA POMOCĄ ZESTAWU ŁĄCZĄCEGO Ł1

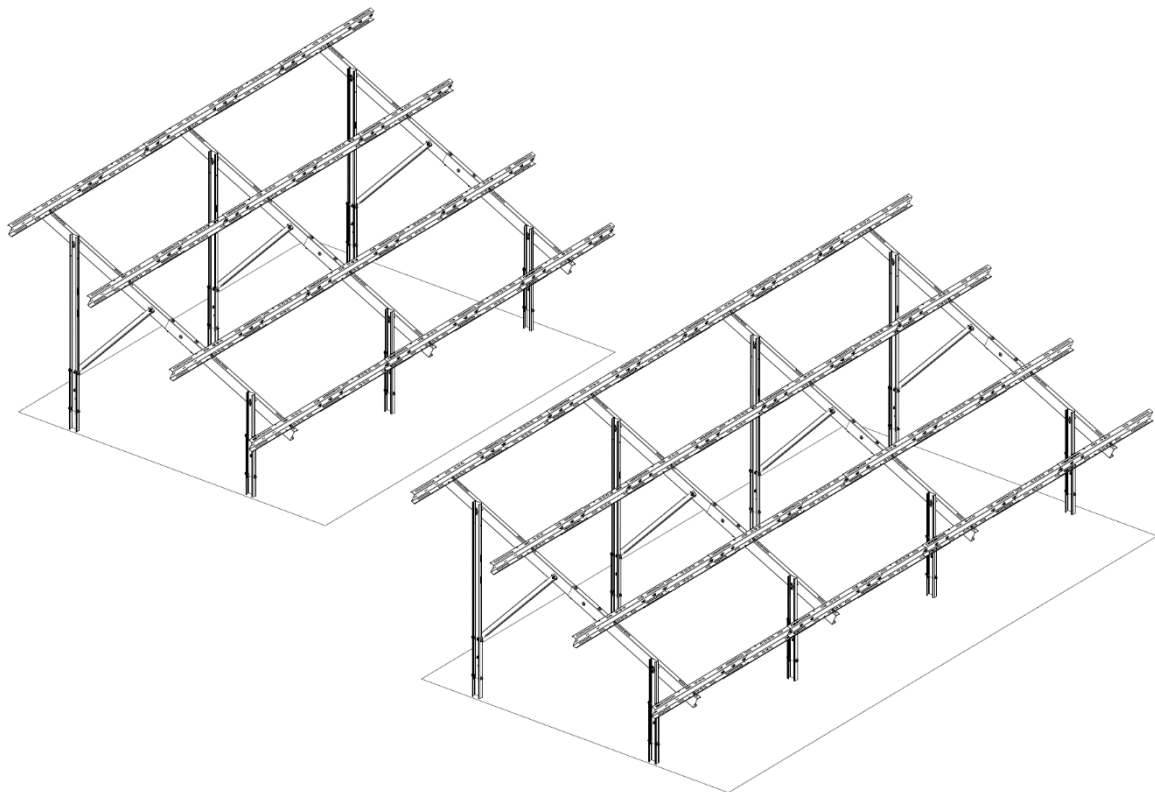


A (1 : 6) B (1 : 6)



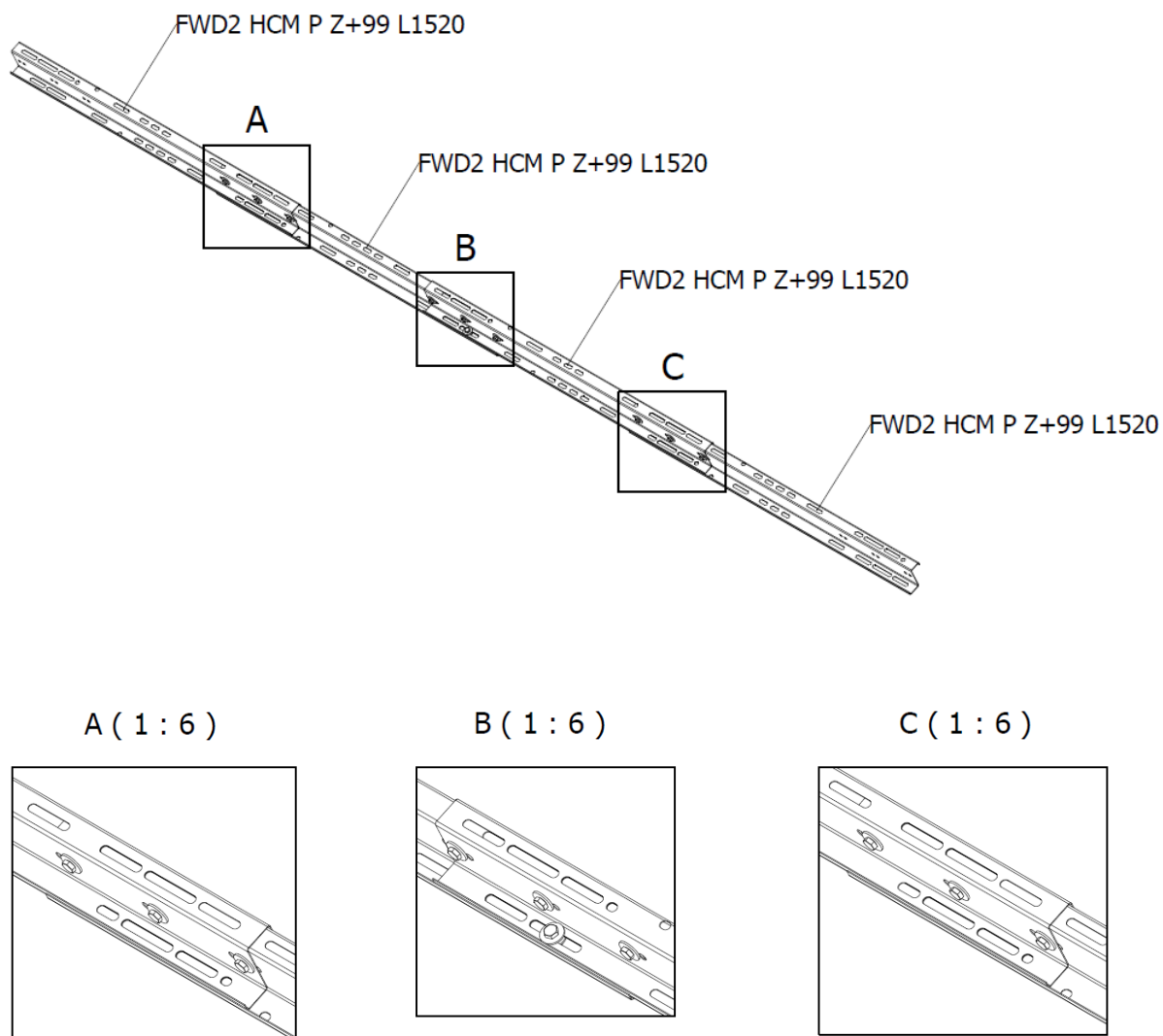
Rys. 16. Miejsca i sposób łączenia zastrzałów.

2.5. MONTAŻ PŁATWI (P)

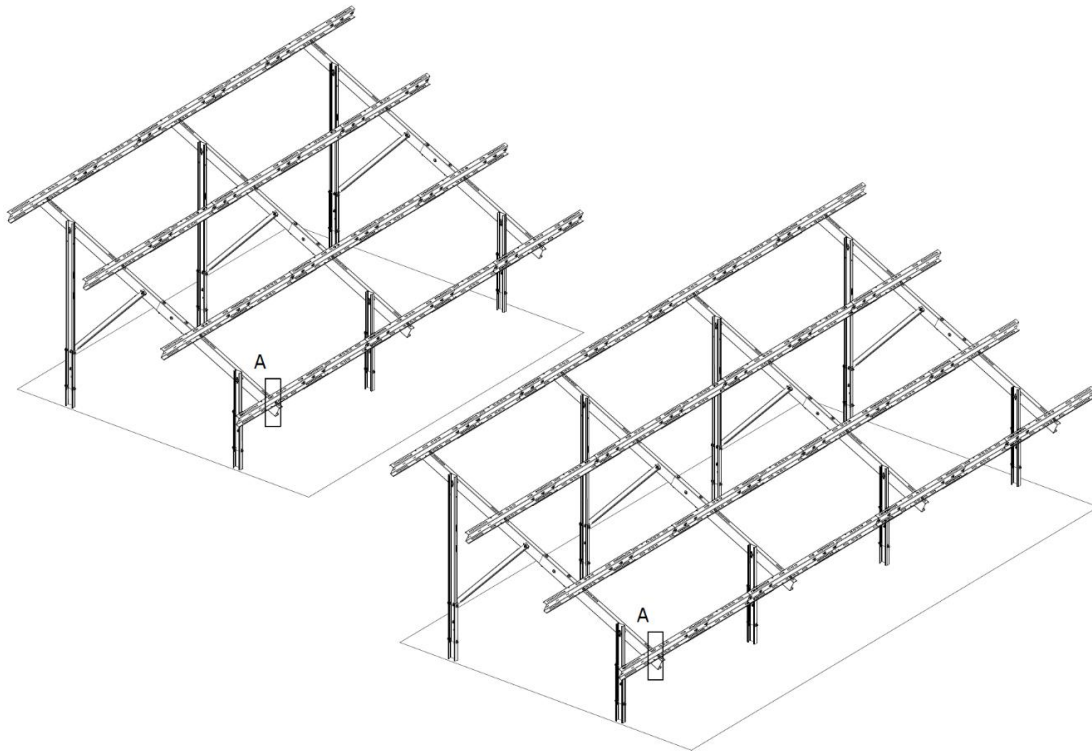
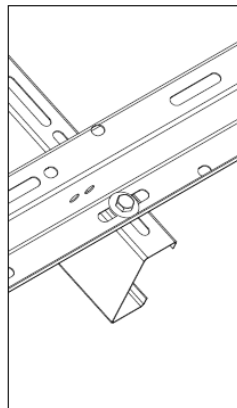


Rys. 17. Rozmieszczenie płatwi.

PRZED MONTAŻEM PŁATWI DO KROKWI, ELEMENTY SKŁADOWE ZESTAWU SKRĘCIĆ ZE SOBĄ ZA POMOCĄ ZESTAWU ŁĄCZĄCEGO Ł1

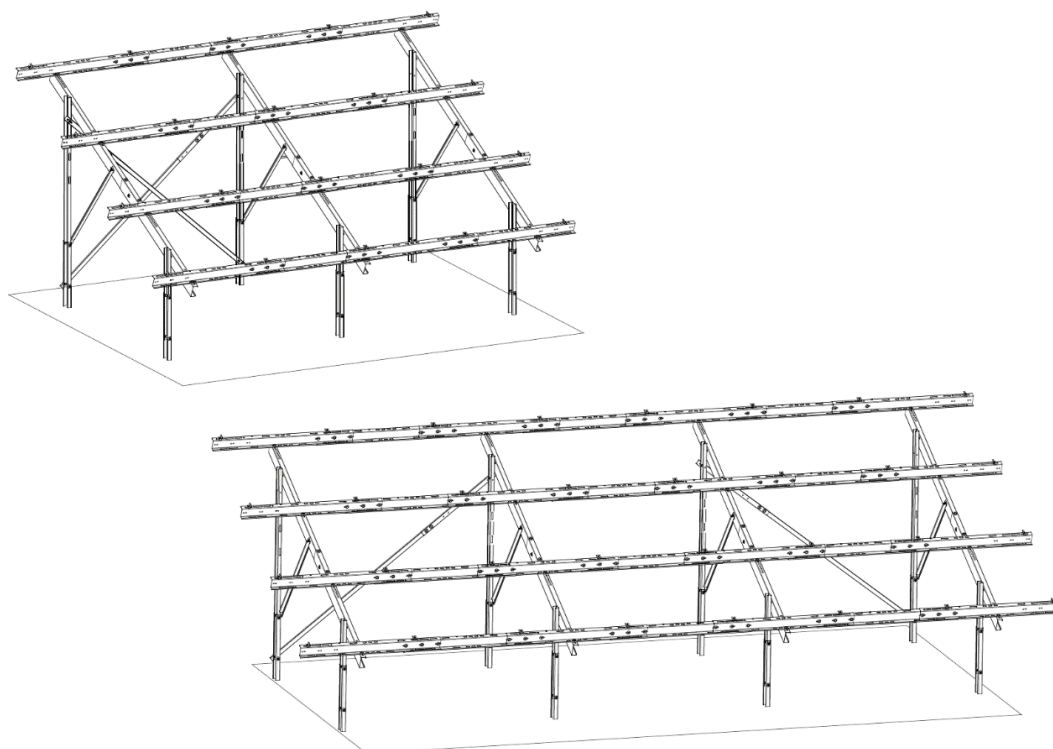


Rys. 18. Sposób łączenia płatwi.

PŁATWIE PRZYKRĘCAMY DO KROKWI ZA POMOCĄ ZESTAWU ŁĄCZĄCEGO Ł1**A (1 : 6)**

Rys. 19. Miejsca i sposób łączenia płatwi z krokwiami.

2.6. MONTAŻ TĘŻNIKÓW (TU)



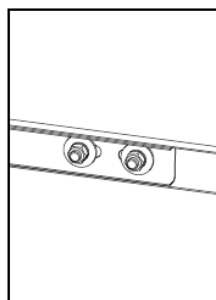
Rys. 20. Rozmieszczenie tężników.

PRZED MONTAŻEM TĘŻNIKÓW ELEMENTY SKŁADOWE ZESTAWU SKRĘCIĆ ZE SOBĄ ZA POMOCĄ ZESTAWU ŁĄCZĄCEGO Ł1

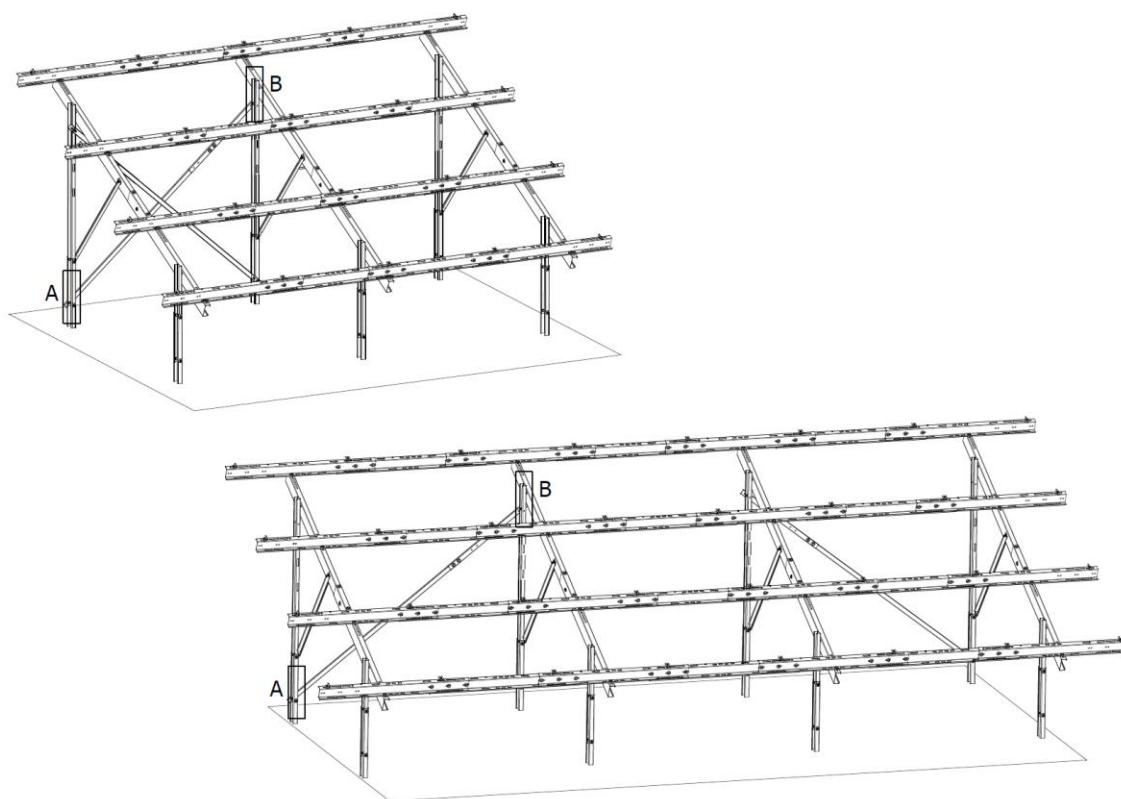
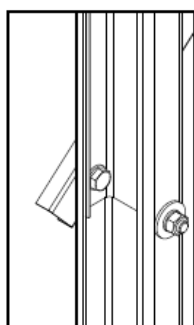
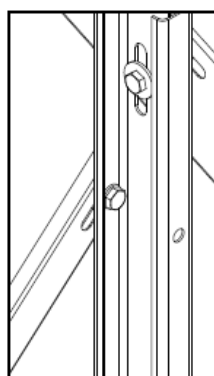
FWD2 HCM TU L2200



A (1 : 6)

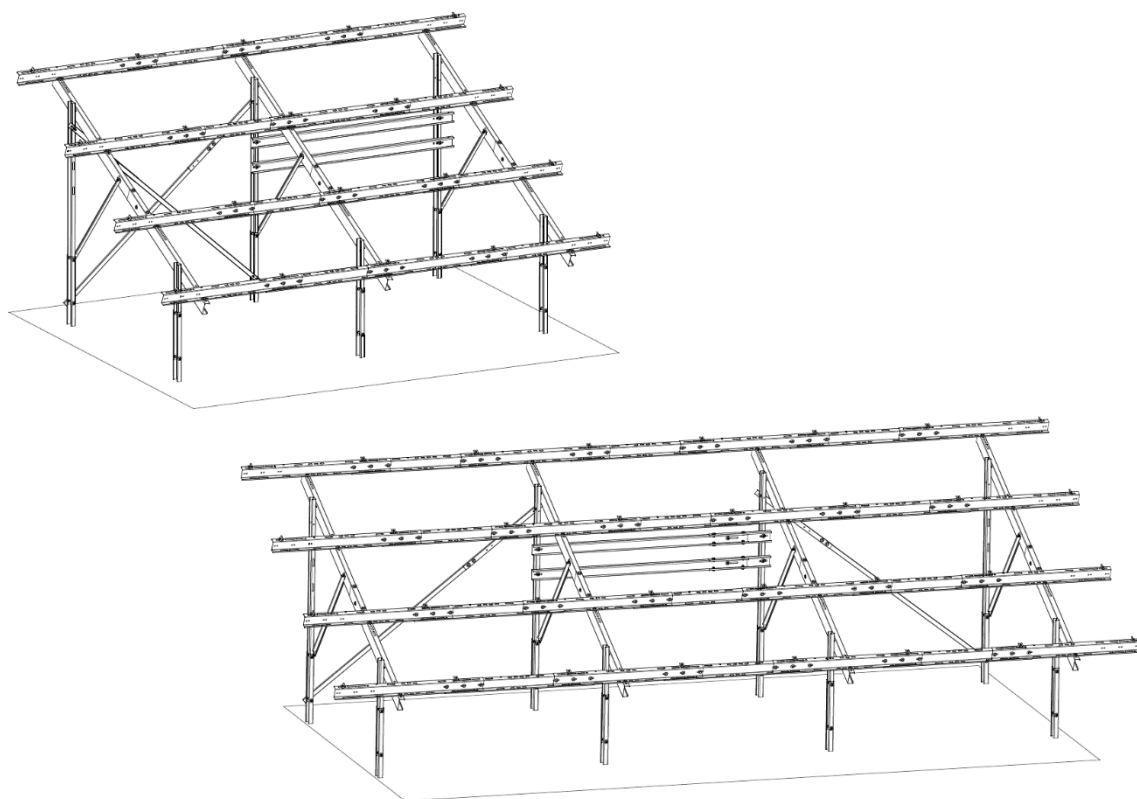


Rys. 21. Sposób łączenia tężników.

TĘŻNIKI PRZYKRĘCAMY DO SŁUPÓW I KROKWI ZA POMOCĄ ZESTAWU ŁĄCZĄCEGO Ł4**A (1 : 6)****B (1 : 6)**

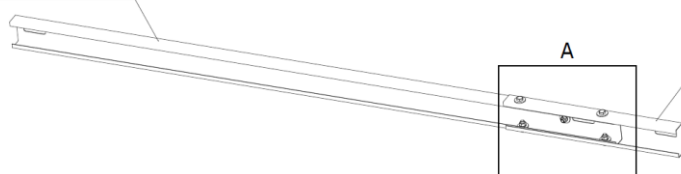
Rys. 22. Miejsca i sposób łączenia tężników ze słupami i krokwi.

2.7. MONTAŻ MOCOWANIA POD FALOWNIK (MF)



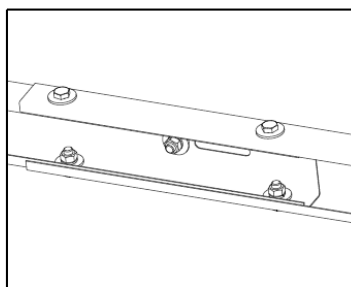
Rys. 23. Rozmieszczenie mocowania pod falownik.

FWD2 HCM MF1 L2200



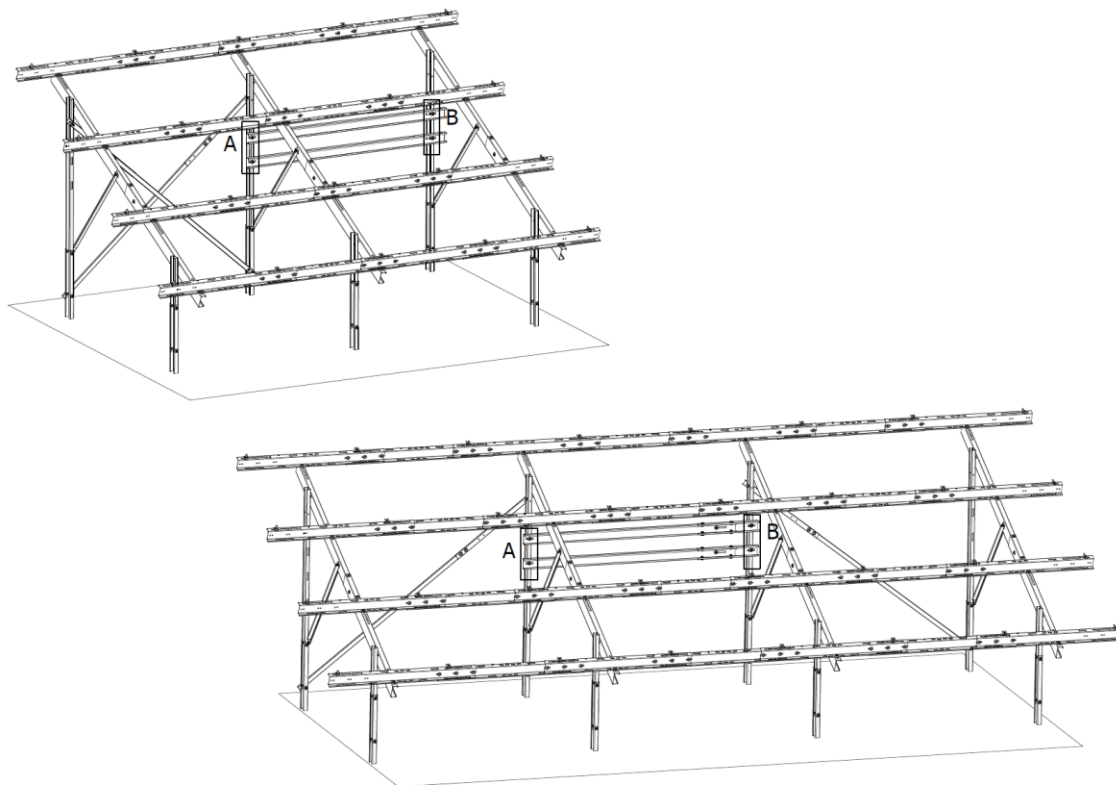
FWD2 HCM MF2 L630

A (1 : 6)



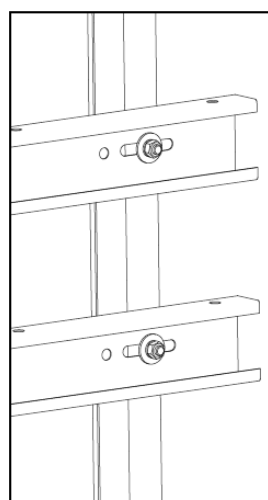
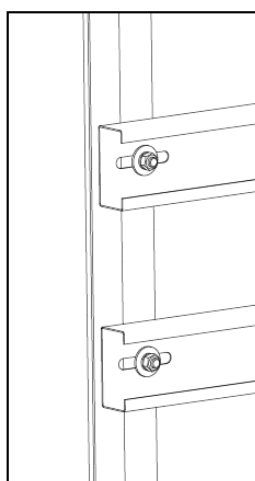
Rys. 24. Sposób łączenia mocowania pod falownik.

MOCOWANIE POD FALOWNIK PRZYKRĘCAMY DO SŁUPÓW ZA POMOCĄ ZESTAWU ŁĄCZĄCEGO Ł4



A (1 : 6)

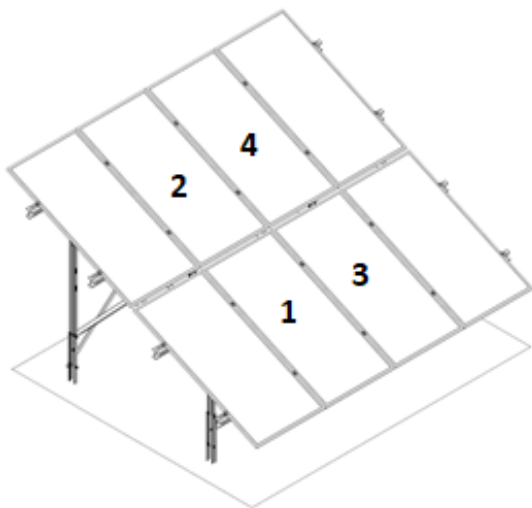
B (1 : 6)



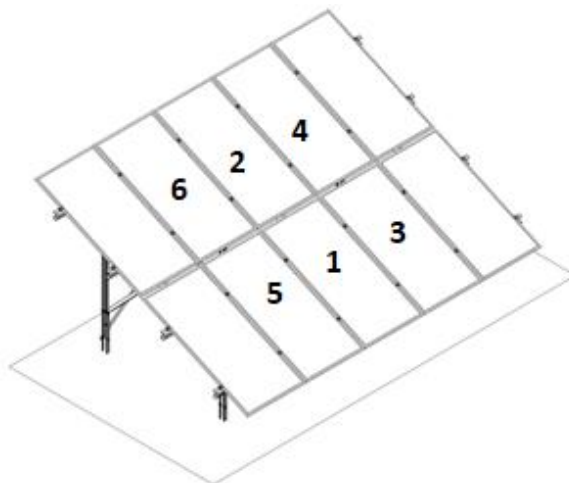
Rys. 25. Miejsca i sposób łączenia mocowania pod falownik.

2.8. MONTAŻ MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH

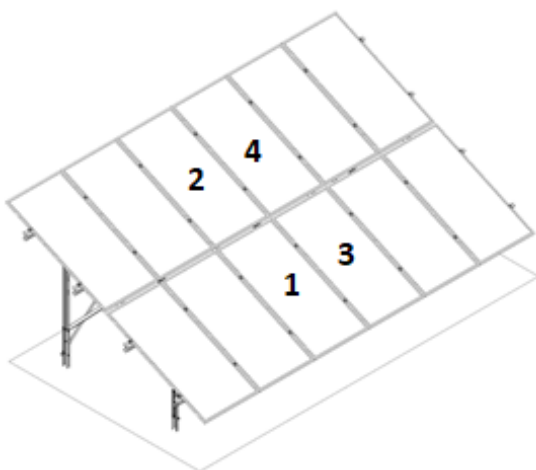
MONTAŻ MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH NALEŻY WYKONAĆ ZACZYNAJĄC OD ŚRODKA STOŁU.



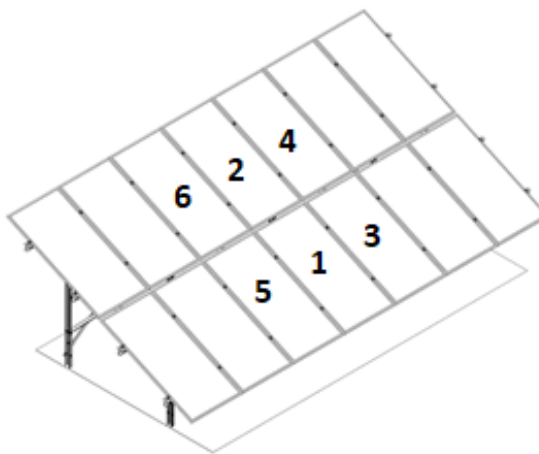
a) stół w układzie 2x4



b) stół w układzie 2x5



a) stół w układzie 2x6

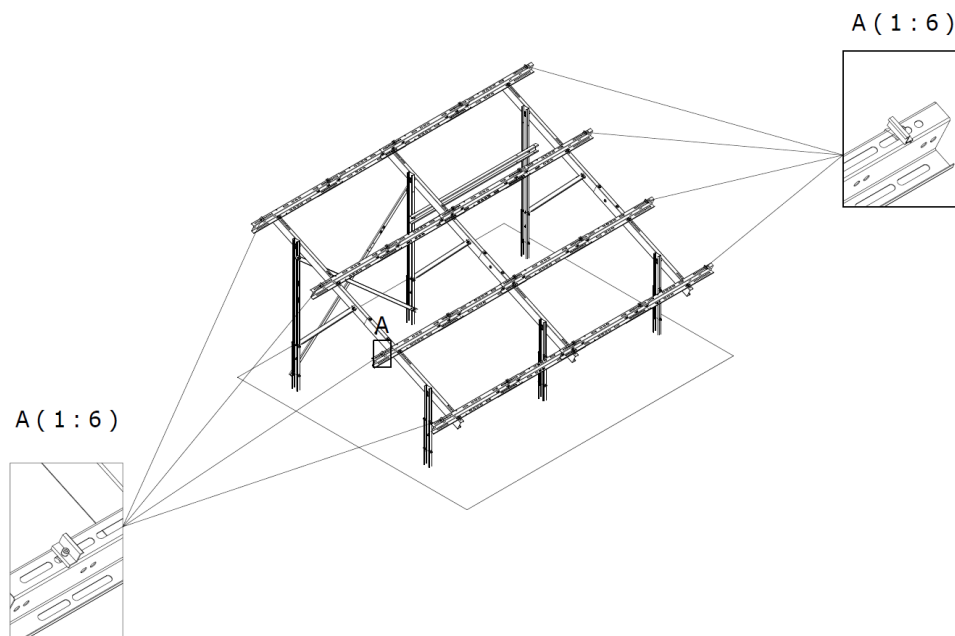


b) stół w układzie 2x7

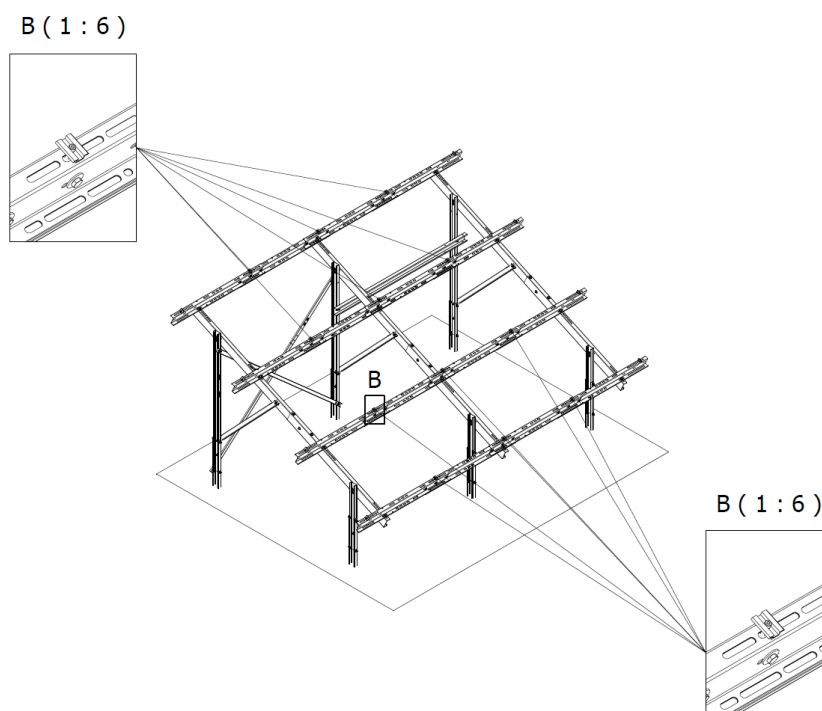
Rys. 26. Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych.

MODUŁY FOTOWOLTAICZNE MONTUJEMY ZA POMOCĄ ZESTAWU ŁĄCZĄCEGO Ł2 I Ł3.

ŁĄCZENIE KLEM SKRAJNYCH (Ł2 – ŚRUBY M8x25)

*Rys. 27. Montaż modułów fotowoltaicznych – klemmy skrajne.*

ŁĄCZENIA KLEM ŚRODKOWYCH (Ł3 – ŚRUBY M8x45)



Rys. 28. Montaż modułów fotowoltaicznych – klemy środkowe.

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1. Tolerancja wbijania słupów.	14
Rys. 2. Skręcanie słupa przy wbijaniu.	14
Rys. 3. Odsunięcie od osi osadzenia słupów.	14
Rys. 4. Rozstaw słupów – Północ ↔ Południe.	15
Rys. 5. Rozstaw słupów - Wschód ↔ Zachód.	16
Rys. 6. Rozstaw słupów między sąsiadującymi stołami.	16
Rys. 7. Siatka rozmieszczenia słupów.	17
Rys. 8. Róża wiatrów – ustawienie słupa.	17
Rys. 9. Rozmieszczenie słupów.	18
Rys. 10. Miejsca i sposób łączenia słupów.	19
Rys. 11. Róża wiatrów – ustawienie krokwi.	19
Rys. 12. Rozmieszczenie krokwi.	20
Rys. 13. Sposób łączenia krokwi.	20
Rys. 14. Miejsca i sposób łączenia krokwi ze słupami.	21
Rys. 15. Rozmieszczenie zastrzałów.	22
Rys. 16. Miejsca i sposób łączenia zastrzałów.	23
Rys. 17. Rozmieszczenie płatwi.	23
Rys. 18. Sposób łączenia płatwi.	24
Rys. 19. Miejsca i sposób łączenia płatwi z krokwiami.	25
Rys. 20. Rozmieszczenie tężników.	26
Rys. 21. Sposób łączenia tężników.	26
Rys. 22. Miejsca i sposób łączenia tężników ze słupami i krokwiami.	27
Rys. 23. Rozmieszczenie mocowania pod falownik.	28
Rys. 24. Sposób łączenia mocowania pod falownik.	29
Rys. 25. Miejsca i sposób łączenia mocowania pod falownik.	30
Rys. 26. Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych.	31
Rys. 27. Montaż modułów fotowoltaicznych – klemy skrajne.	31
Rys. 28. Montaż modułów fotowoltaicznych – klemy środkowe.	32

NAJCZĘŚCIEJ ZADAWANE PYTANIA (FAQ)

Co zrobić gdy podczas wbijania słupa "napotkał" przeszkodę?

To zależy od rodzaju przeszkody i jej wielkości. Jeżeli przeszkoda jest niewielka, powodująca po wbiciu tylko odchylenie od pionu, należy wypionować słup kafarem, tak aby po skręceniu z podciąganiem została zachowana tolerancja.

Jeżeli przeszkoda uniemożliwia wbicie lub odkształcenie słupa jest zbyt duże, należy słup wyrwać i usunąć przeszkodę, wstawić uprzednio wbijany słup lub w przypadku pogięcia pierwotnego słupa, zastosować słup zastępczy. Wykop należy zasypać P_0 lub P_s o $I_s \geq 0,96$ albo mieszanką piasku z cementem.

Czy po wyciągnięciu słupa można wbić go obok miejsca właściwego "zabicia"?

Tak można, pod warunkiem, że słup będzie wbity pionowo i będzie mieścił się w zakładanych tolerancjach. Jeżeli w wyniku wyrwania słupa powstanie lej, należy go zasypać P_0 lub P_s o $I_s \geq 0,96$ albo mieszanką piasku z cementem.

W pozostałych przypadkach należy słup umieścić w wyznaczonym miejscu stosując alternatywne sposoby jego posadowienia (np. wykonać odwiert o średnicy 0,4 - 0,5 m, głębokości ok. 1,0 m, następnie umiejscowić w nim słup i zalać mieszanką betonową C25/30.

Czy słup wbity niezgodnie z różą wiatrów, może być wykorzystany?

Tak, pod warunkiem, że po jego wyrwaniu nie będzie odkształcony w żaden sposób.

Co zrobić gdy słup został wbity niezgodnie z różą wiatrów?

Wyrwać słup i osadzić go poprawnie zgodnie z różą wiatrów.

Co zrobić, gdy słup został wbity z odchyłką pionową przekraczającą wartości podane w instrukcji?

Doprowadzić do poprawnego posadowienia słupa spełniającego wartości podane w instrukcji.

Co zrobić, gdy słup przedni względem tylnego w kierunku wsch.- zach. jest przesunięty?

Jeżeli mieścimy się w tolerancji, wówczas słup może pozostać w tym miejscu. W przeciwnym razie należy słup wyrwać i ustawić właściwie w wyznaczonym miejscu.

Co zrobić, gdy nakrętki rombów uległy deformacji?

Jeżeli deformacja nakrętki rombów powoduje zerwanie gwintu należy bezwzględnie taką nakrętkę wymienić (w przypadku zerwania gwintu na śrubie imbusowej również wymienić śrubę imbusową). Jeżeli deformacja nie spowodowała zerwania gwintu, wówczas nakrętka spełnia swoją funkcję. Dopuszcza się jej pozostawienie.

Czy w konstrukcji można wykonać samodzielnie dodatkowe otwory?

Zabrania się ingerencji w konstrukcję poprzez wiercenie otworów, szlifowanie krawędzi, cięcie lub wykonywanie innych czynności uszkadzających powłokę ochronną.

Czy konieczne jest stosowanie smaru do części złącznych?

W przypadku stosowania śrub ocynkowanych (TZN), nie ma potrzeby stosowania smaru. Zaleca się natomiast wolne i równomierne dokręcanie gwintowanych elementów złącznych.

W przypadku śrub nierdzewnych zaleca się stosowanie smaru.

Jaki smar należy stosować do połączeń złącznych?

Środek smarujący do połączeń narażonych na kontakt z kurzem, pyłem, wodą itp. (np. smar z zawartością teflonu).

Czy konieczne jest stosowanie kluczy dynamometrycznych podczas skręcania konstrukcji?

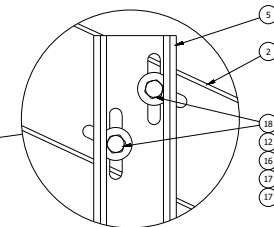
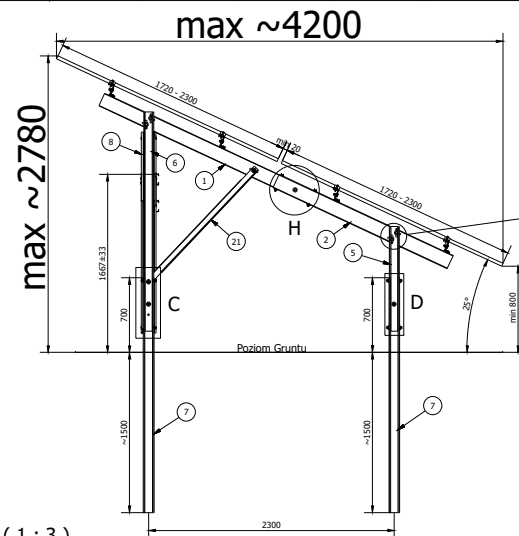
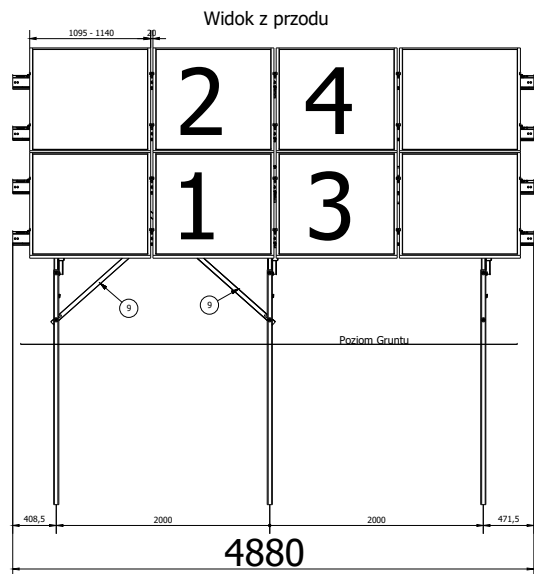
Tak, konieczne jest stosowanie kluczy dynamometrycznych, aby mieć pewność, że konstrukcja została zmontowana właściwie z odpowiednimi momentami podanymi w instrukcji.

Czy w przypadku trudności w montażu konstrukcji, możliwa jest zmiana układu połączenia śruba-nakrętka na nakrętka-śruba?

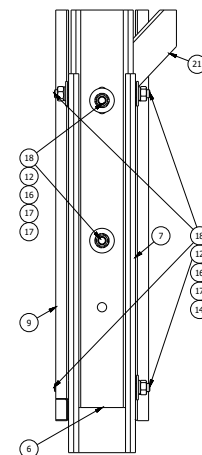
Tak, taka zamiana jest możliwa.

Czy zabezpieczenie górnej części słupa po wbijaniu jest konieczne?

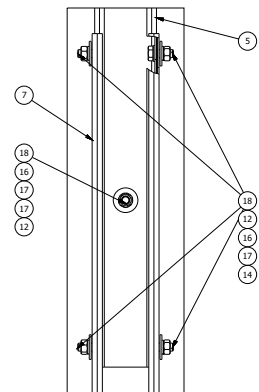
Jeżeli w przypadku „kafarowania” konstrukcji, słup zostanie w górnej części zdeformowany, wówczas miejsca uszkodzone należy zabezpieczyć odpowiednią farbą cynkową.



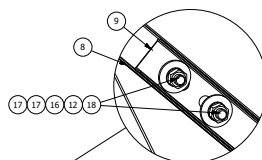
C (1 : 4)



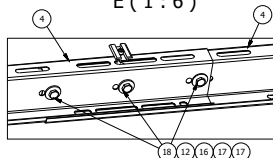
D (1 : 4)



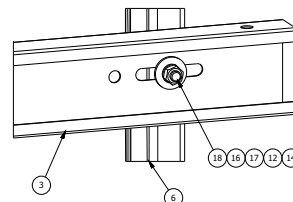
F (1 : 3)



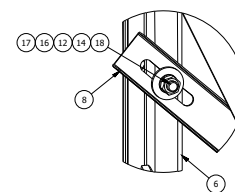
E (1 : 6)



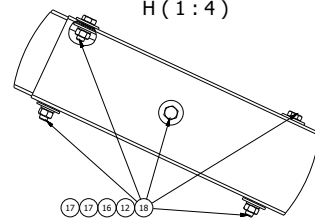
G (1 : 3)



I (1 : 3)

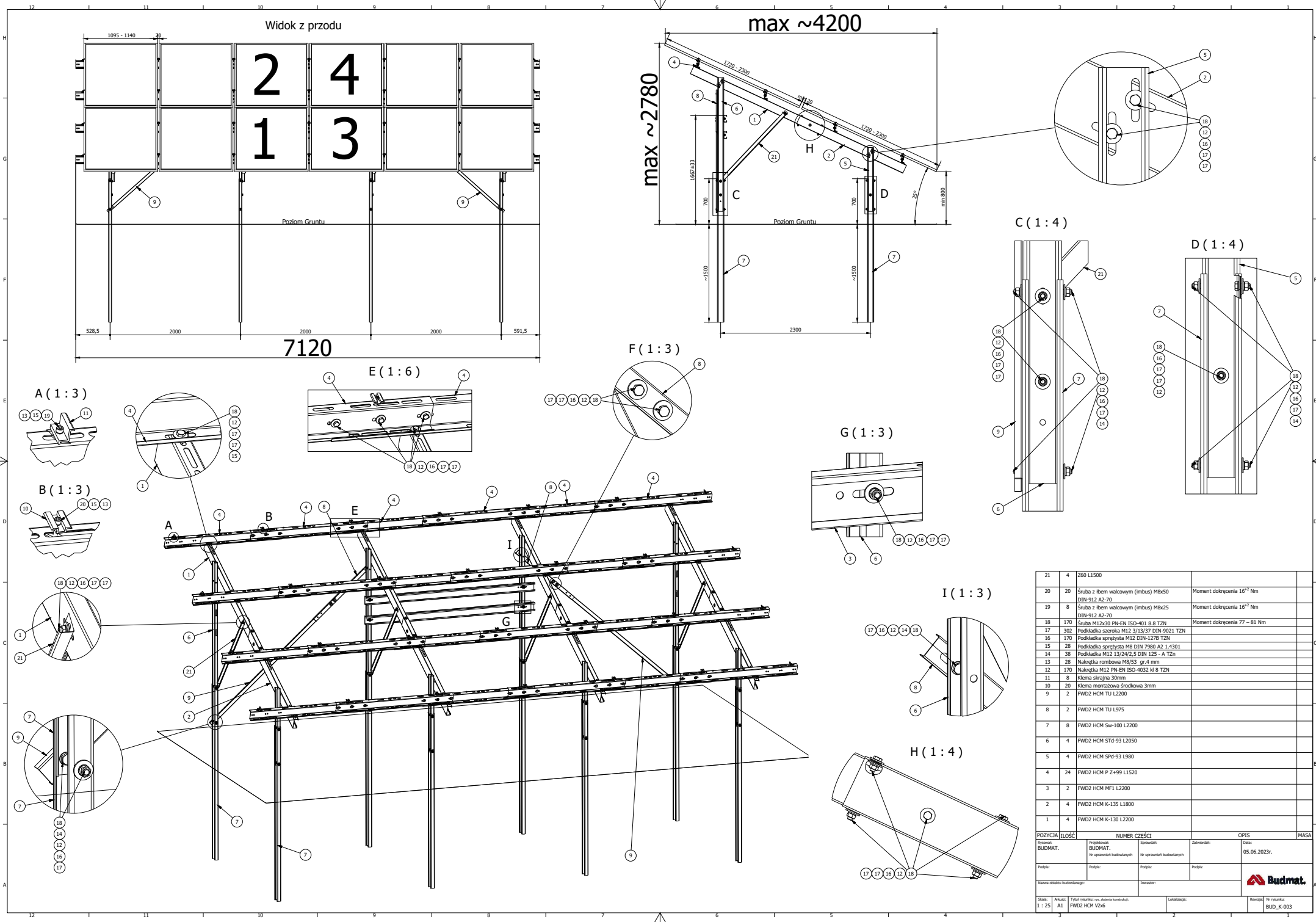


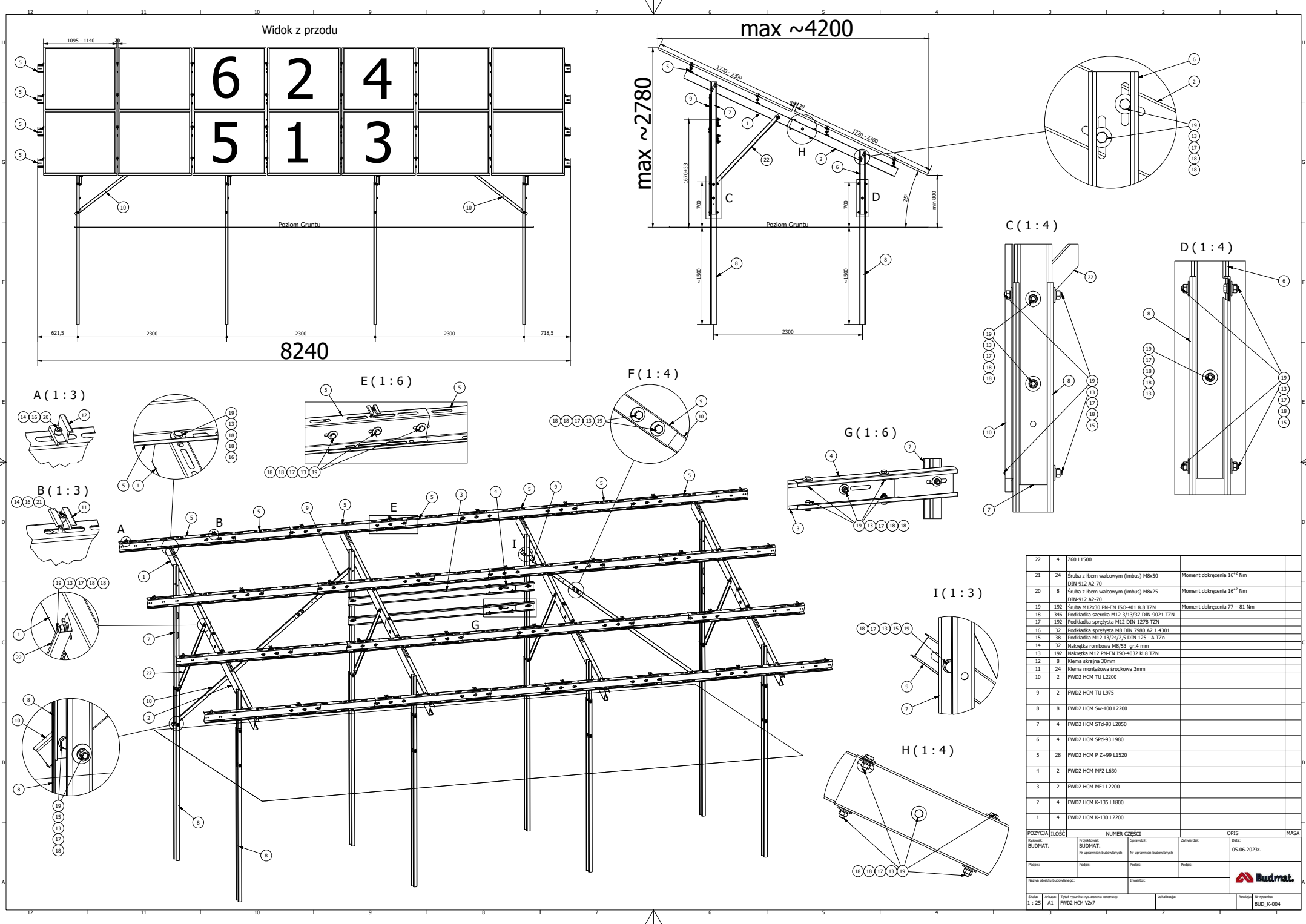
H (1 : 4)



21	3	260 L1500			
20	12	Śruba z łbem walcowym (imbus) M8x50 DIN-912 A2-70		Moment dokręcenia 16 ^{Nm}	
19	8	Śruba z łbem walcowym (imbus) M8x25 DIN-912 A2-70		Moment dokręcenia 16 ^{Nm}	
18	121	Śruba M12x30 PN-EN ISO-401 8.8 T2N		Moment dokręcenia 77 – 81 Nm	
17	212	Podkładka szeroka M12 3/13/37 DIN-9021 T2N			
16	123	Podkładka sprężysta M12 DIN-127B T2N			
15	20	Podkładka sprężysta M8 DIN 7980 A2 1.4301			
14	30	Podkładka M12 13/24/5,5 DIN 125 - A T2N			
13	20	Nakrętka rombowa M8/53 gr.4 mm			
12	121	Nakrętka M12 PN-EN ISO-4032 kl.8 T2N			
11	8	Kłema skrajna 30mm			
10	12	Kłema montażowa środkowa 3mm			
9	2	FWD2 HCM TU L2200			
8	2	FWD2 HCM TU L975			
7	6	FWD2 HCM Sw-100 L2200			
6	3	FWD2 HCM STG-93 L2050			
5	3	FWD2 HCM SPJ-93 L980			
4	16	FWD2 HCM P 2-99 L1520			
3	2	FWD2 HCM MF1 L2200			
2	3	FWD2 HCM K-135 L1800			
1	3	FWD2 HCM K-130 L2200			
POZYCJA		ILUSTRACJA	OPIS	MASA	
Rysownik:	BUDMAT.	Projektant:	SPRZEDAWCA:	Data: 05.06.2023r.	
Podpis:		Podpis:	Podpis:		
Nazwa obiektu budowlanego:		Inwestor:			
Skala:	1 : 25	Arkusze:	Al	Typ i opis: rys. techniczny	Łatkość:
		FWD2 HCM V204		Budmat.	
				Bud. K-001	

22	3	Z60 L1500			
21	16	Śruba z item walcowym (mbus) M8x50 DIN-912 A2-70		Moment dokręcenia 16 ¹⁰ Nm	
20	8	Śruba z item walcowym (mbus) M8x25 DIN-912 A2-70		Moment dokręcenia 16 ¹⁰ Nm	
18	24	Śruba M12x30 PN-EN ISO-401 8.8 T2N		Moment dokręcenia 77 – 81 Nm	
18	256	Podkładka szeroka M12 3/13/37 DIN-9021 T2N			
17	143	Podkładka sprężysta M12 DIN-1278 T2N			
16	24	Podkładka sprężysta M8 DIN 7980 A2 1.4301			
15	30	Podkładka M12 13/04/25 M12 125 - A T2N			
14	24	Nakrętka rombowa M8/53 gr.4 mm			
13	143	Nakrętka M12 PN-EN ISO-4032 kl 8 T2N			
12	8	Kłema skrajna 30mm			
11	16	Kłema montażowa śródkowa 3mm			
10	2	FWD2 HCM TU L2200			
9	2	FWD2 HCM TU L975			
8	6	FWD2 HCM Sw-100 L2200			
7	3	FWD2 HCM STG-93 L2050			
6	3	FWD2 HCM SPd-93 L980			
5	20	FWD2 HCM P Z-a-99 L1520			
4	2	FWD2 HCM MP2 L630			
3	2	FWD2 HCM MP1 L2200			
2	3	FWD2 HCM K-135 L1800			
1	3	FWD2 HCM K-130 L2200			
POZYCJA			NUMER CZĘŚCI		
ILOŚĆ			OPIS		MM
Formalnym BUDMART.	Przebiegiem BUDMART. Przebiegiem budowlanych	Sprawdzili Przebiegiem budowlanych	Zatwierdził:	Data: 05.06.2023r.	
Podpis:	Podpis:	Podpis:	Podpis:		
Nazwa obiektu szkolącego:			Inwestor:		
Strona: 1 z 25	Wzrost: 170 cm, ciężyła 60 kg FWD2 HCM V2x5		Lokalizacja:	Branża: Wzrost: 170 cm BUD_K-002	





Widok z przodu

max ~4200

max ~2780

Poziom Gruntu

Poziom Gruntu

8240

A (1:3)

E (1:6)

F (1:4)

G (1:6)

C (1:4)

D (1:4)

I (1:3)

H (1:4)

22	4	260 L1500			
21	24	Śruba z łbem walcowym (imbuz) M8x50 DIN-912 A2-70		Moment dokręcenia 16 ^{nm} Nm	
20	8	Śruba z łbem walcowym (imbuz) M8x25 DIN-912 A2-70		Moment dokręcenia 16 ^{nm} Nm	
19	192	Śruba M12x50 PN-EN ISO-401 8.8 T2N		Moment dokręcenia 77 – 81 Nm	
18	346	Podkładka szorstka M12 3/13/37 DIN-9021 T2N			
17	192	Podkładka sprężysta M8 DIN-1278 T2N			
16	32	Podkładka sprężysta M8 DIN 7980 A2 1.4301			
15	38	Podkładka M12 13/24/2,5 DIN 125 - A T2N			
14	32	Nakrętka M8x53 gr 4 mm			
13	192	Nakrętka M12 PN-EN ISO-4032 A1 8 T2N			
12	8	Kłema skrajna 30mm			
11	24	Kłema montażowa środkowa 3mm			
10	2	PWD2 HCM TU L2200			
9	2	PWD2 HCM TU L975			
8	8	PWD2 HCM Sw-100 L2200			
7	4	PWD2 HCM STG-93 L2050			
6	4	PWD2 HCM SPG-93 L980			
5	28	PWD2 HCM P Z+99 L1520			
4	2	PWD2 HCM MP2 L630			
3	2	PWD2 HCM MF1 L2200			
2	4	PWD2 HCM K-135 L1800			
1	4	PWD2 HCM K-130 L2200			
POZYCJA		ILUSTRACJA	NUMER CZĘŚCI	OPIS	MASA
Rysownik: BUDMAT.		Projektant: BUDMAT.	Sprowadził: BUDMAT.	Zatwierdził: BUDMAT.	Data: 05.06.2023r.
Podpis:		Podpis:	Podpis:	Podpis:	
Nazwa obiektu budowlanego:		Inwestor:		Budmat.	
Skala: 1 : 25	Arkusze: A1	Typ rysunku: rys. techniczny		Lotusacja:	Rysunek: BUD_K-004