

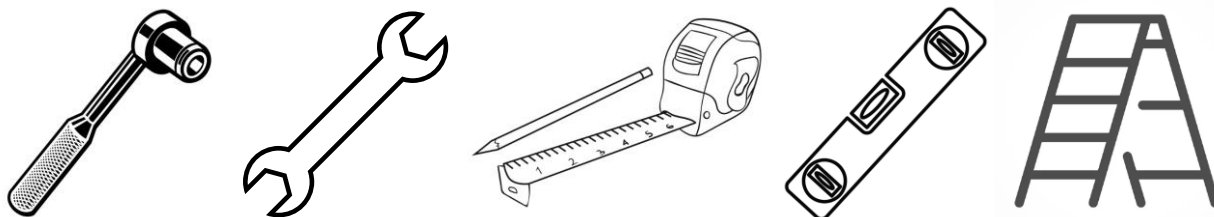


INSTRUKCJA MONTAŻU

UNIWERSALNA KONSTRUKCJA GRUNTOWA POD MODUŁY FOTOWOLTAICZNE

1 Przygotowanie

- Zaleca się, aby montaż konstrukcji był wykonywany przez profesjonalne ekipy monterskie
- Proces montażu można rozpocząć jedynie po skompletowaniu i sprawdzeniu pod względem sprawności technicznej urządzeń (np. palownicy) oraz narzędzi montażowych
- Potrzebne narzędzia montażowe:
 - klucz dynamometryczny (nie dopuszcza się wkrętarek udarowych)
 - klucz płaski (do trzymania śruby przy dokręcaniu nakrętki)
 - miarka
 - poziomnica
 - drabina lub rusztowanie przestawne (nie dopuszcza się opierania drabin o konstrukcję)



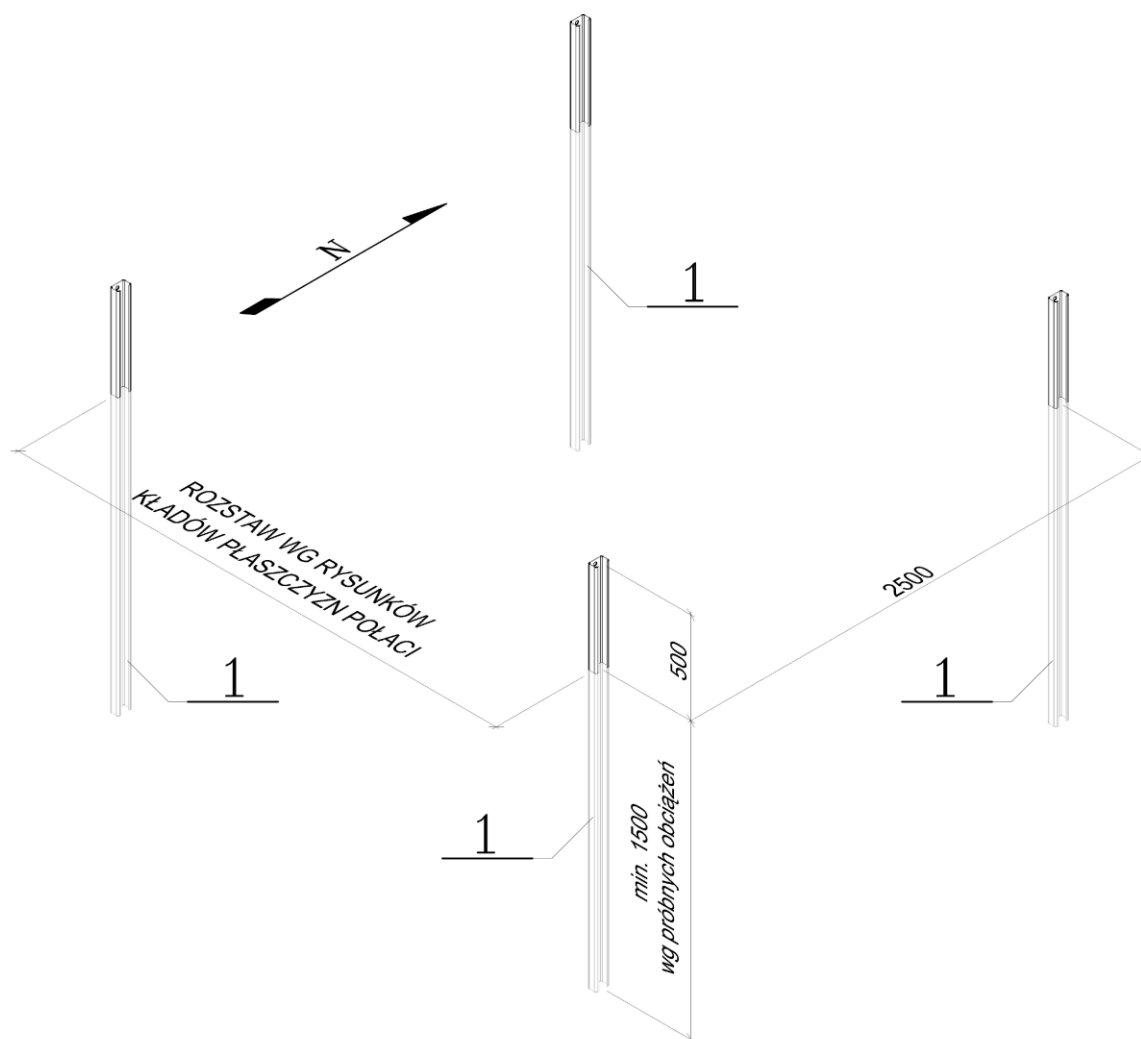
- Potrzebne środki ochrony indywidualnej:
 - rękawice ochronne
 - kask
 - wkładki przeciwhałasowe lub nauszники
 - okulary ochronne
 - obuwie ochronne



- Przed montażem należy sprawdzić, czy zostały dostarczone wszystkie elementy zgodnie z zestawieniem oraz czy elementy nie są uszkodzone lub posiadają wady materiałowe jak ślady korozji
- Prace na wysokości powyżej 1 m nad poziomem terenu należą do szczególnie niebezpiecznych, podczas montażu konstrukcji należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz należy podjąć środki ostrożności zabezpieczające przed upadkiem lub dostępem osobom postronnym

2 Montaż słupów w gruncie

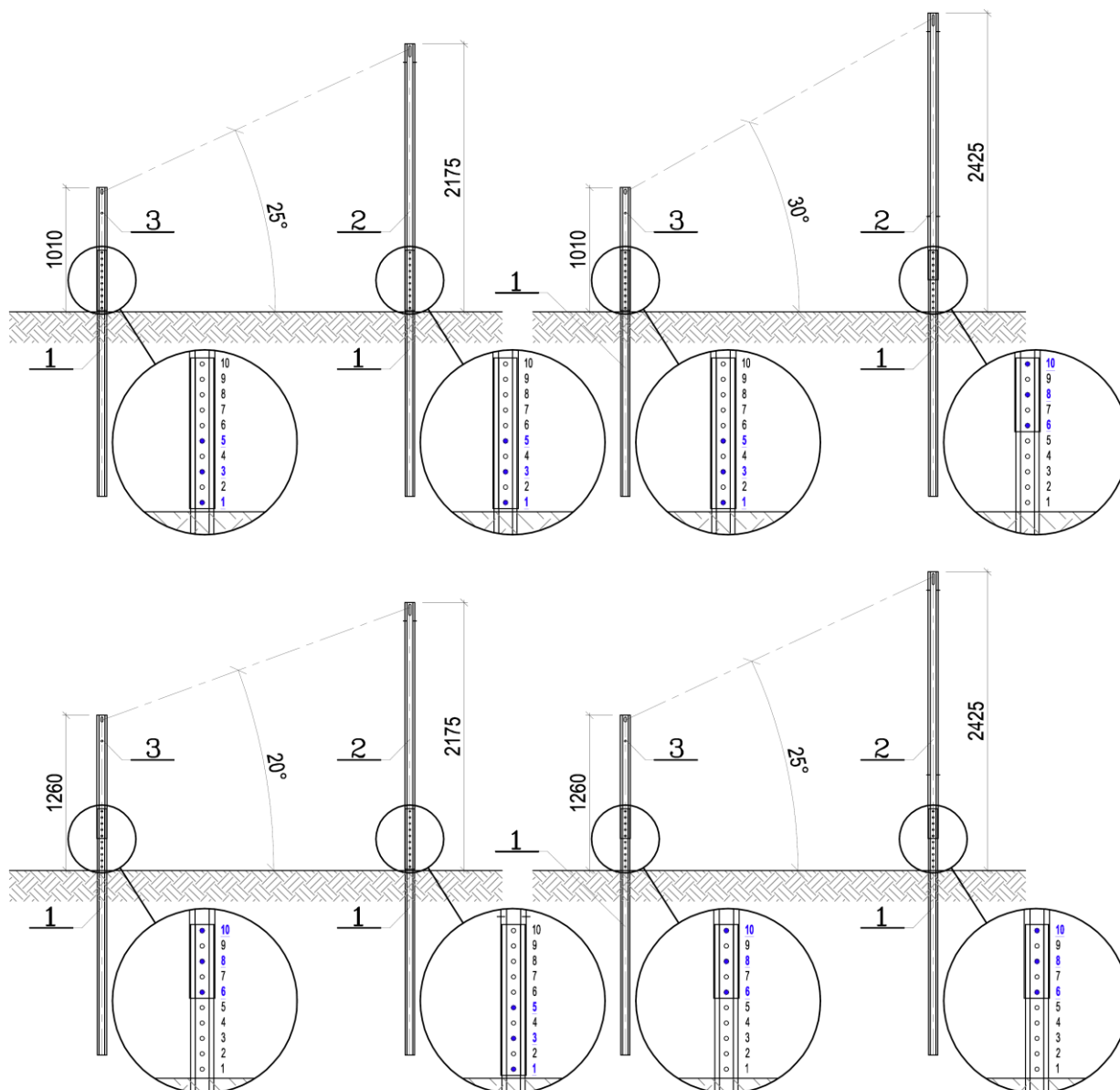
- Posadowienie konstrukcji należy każdorazowo dostosować do lokalnych warunków gruntowych
- Na podstawie przeprowadzonych próbnych obciążeń należy ustalić wartość obliczeniowej nośności na wyciąganie zgodnie z PN-EN 1997-1, powinna ona być większa niż maksymalna reakcja obliczeniowa wykazana w projekcie wykonawczym konstrukcji
- Zaleca się montaż słupów w gruncie (poz. 1) za pomocą specjalnie wyposażonej palownicy (kafara) w miejscach wyznaczonych wcześniej w terenie, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu
- Należy zachować pion w dwóch płaszczyznach oraz zachować jedną płaszczyznę środkową słupów
- Dopuszczalna odchyłka słupów od pionu przed obciążeniem wynosi $H/300$, gdzie H to wysokość słupa nad poziomem terenu (**do 1,7 mm na wysokości 0,5 m**)
- W przypadku nieprawidłowego montażu słupa, należy go wyciągnąć i wbić ponownie, nie wolno prostować słupów po wbiciu w grunt
- Podczas wbijania słupów należy uważać, aby nie uszkodzić ich głowicy
- W przypadku gdy ulegnie uszkodzeniu powłoka zabezpieczenia antykorozyjnego, odsłonięte miejsca należy zabezpieczyć farbą wysokocynkową lub aluminiumo-cynkową



Rysunek 1: Montaż słupów w gruncie

3 Montaż słupów ponad gruntem

- Do zakotwionych w gruncie słupów należy przykręcić górne części słupów (poz. 2 i 3) zgodnie z projektowanym kątem nachylenia oraz wysokością połaci nad terenem

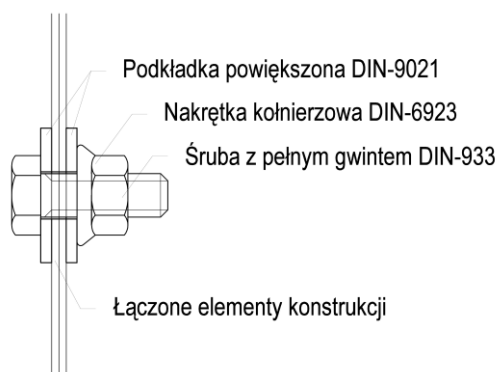


Rysunek 2: Przykładowe ustawienia słupów konstrukcji

- Należy zachować pion w dwóch płaszczyznach oraz zachować jedną płaszczyznę środków słupów
- Dopuszczalna odchyłka słupów od pionu przed obciążeniem wynosi $H/300$, gdzie H to wysokość słupa nad poziomem terenu (**do 7,3 mm na wysokości 2,175 m**)

4 Połączenia śrubowe

- W połączeniach elementów zastosowane otwory owalne, które umożliwiają regulację konstrukcji, ale jednocześnie powodują, że połączenia w większości pracują jako cierne – z tego względu bezwzględnie wymagany jest docisk elementów na całej powierzchni styku oraz stosowanie podkładek powiększonych

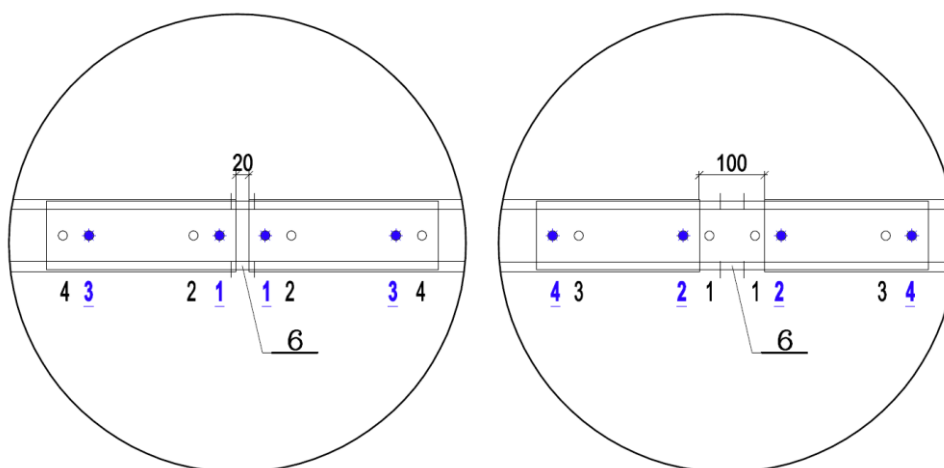


Rysunek 3: Elementy zestawu śrubowego

- Wymagane wartości kontrolowanych momentów dokręcających:
 - śruby imbusowe do klem **M8 (A2) – 10÷18 Nm** (wg instrukcji modułów fotowoltaicznych)
 - śruby z pełnym gwintem **M12 (TZN) – 80 Nm**
 - śruby z pełnym gwintem **M16 (TZN) – 190 Nm**
- Po dokręceniu połączenia kluczem dynamometrycznym zaleca się wykonanie cechy np. mazakiem
- Przy wykonywaniu połączeń obowiązują warunki techniczne podane w normach PN-EN 1090

5 Łączenie wzdłużne elementów

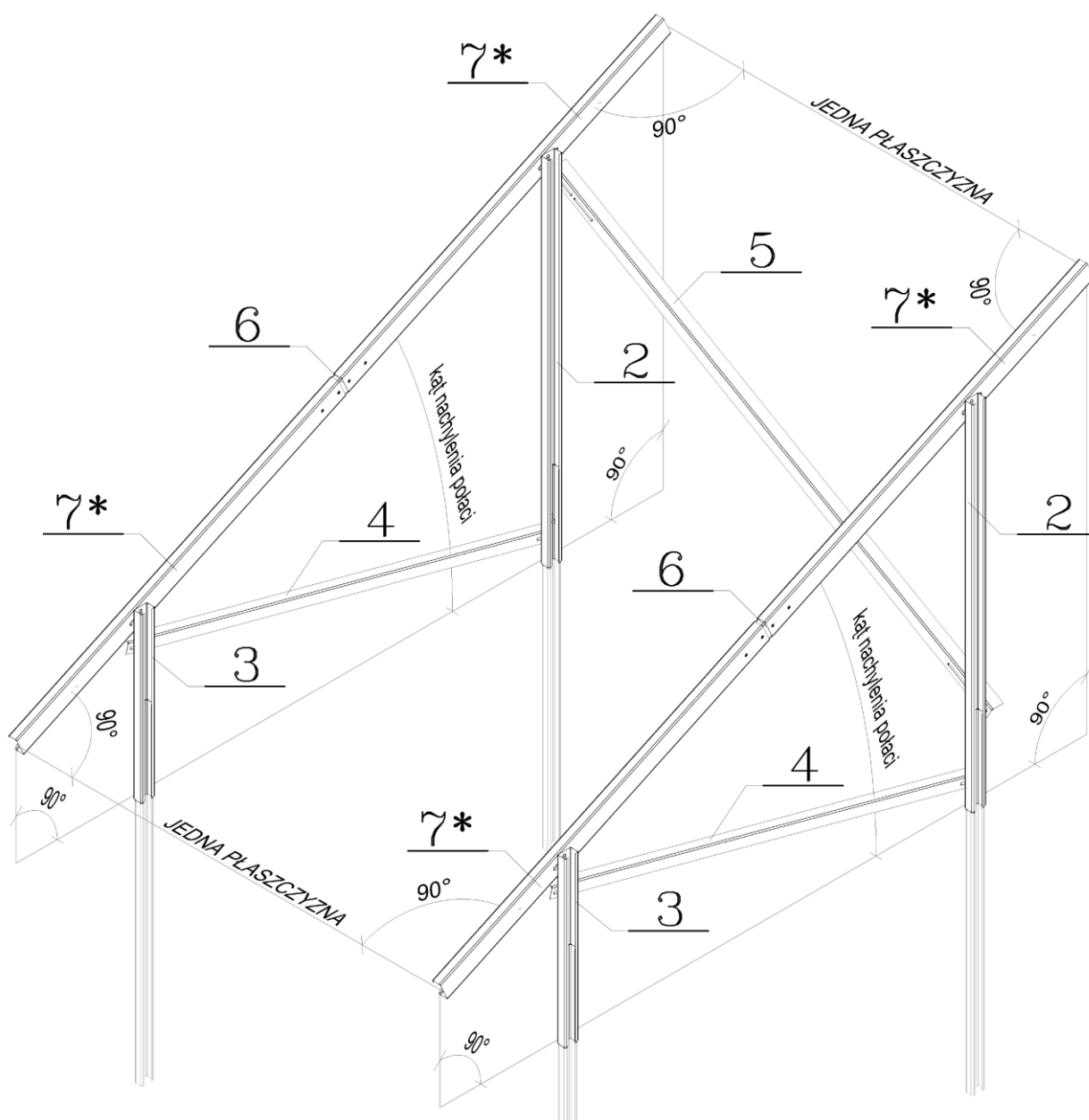
- Rygle (poz. 7*) oraz płatwie (poz. 8*) należy łączyć ze sobą za pomocą łączników (poz. 6) oraz zestawów śrubowych w ciągłe belki
- W niektórych przypadkach, zgodnie z rysunkami kładów płaszczyzn połaci, płatwie należy rozsunąć na łączniku na odległość 100 mm tak, aby możliwy był montaż modułów bezpośrednio do łączników



Rysunek 4: Łączenie ze sobą rygli i płatwi

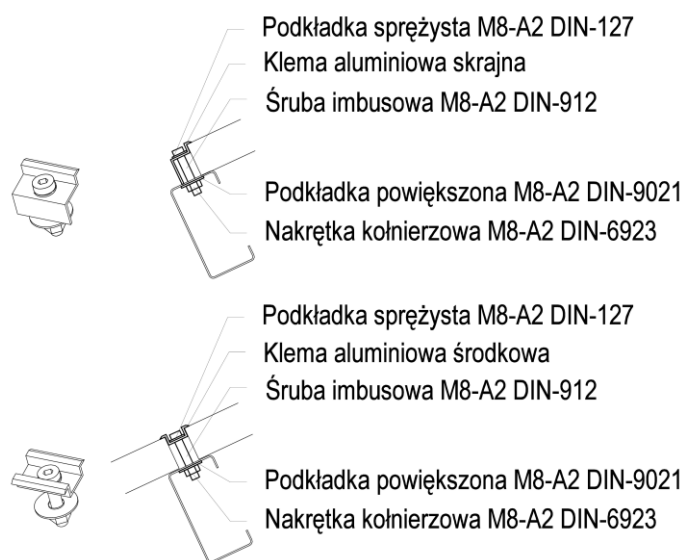
6 Montaż rygli i stężeń

- Połączone ze sobą rygle należy zamontować do słupów za pomocą zestawów śrubowych na takiej wysokości, aby górna krawędź słupów nie wystawała ponad płaszczyznę górną rygli z zachowaniem projektowanego kąta nachylenia połaci
- Zaleca się, aby po montażu rygli wypoziomować dokładnie całą płaszczyznę (sąsiadujące rygle), a następnie usztywnić ze sobą ramy za pomocą stężeń (poz. 4 i 5) oraz zestawów śrubowych

**Rysunek 5: Zmontowane ramy poprzeczne**

7 Montaż płyt i modułów fotowoltaicznych

- Połączone ze sobą płyty należy zamontować prostopadle do górnej półki rygli za pomocą zestawów śrubowych z zachowaniem odległości podanych na rysunkach kładów płaszczyzn połączeń
- Moduły należy układać na płytach równomiernie, rzędami od dołu do góry oraz od środka konstrukcji na boki z zachowaniem jednakowych odstępów pomiędzy krawędziami modułów
- Montaż modułów do konstrukcji należy wykonać za pomocą aluminiowych klem zgodnie z instrukcją producenta modułów fotowoltaicznych
- W przypadku montażu modułów w układzie pionowym należy zastosować klemy o większej długości, aby umożliwić przytwierdzenie dwóch sąsiadujących modułów fotowoltaicznych jednym łącznikiem
- W przypadku montażu konstrukcji w środowisku o klasie korozyjności większej niż C3 wg normy PN-EN ISO 12944-2 należy stosować dodatkowe podkładki izolacyjne w celu uniknięcia bezpośredniego kontaktu stali nierdzewnej A2 ze stalą Magnelis®



Zamiast nakrętki kołnierkowej i podkładki powiększonej można stosować podkładki rombów M8 w celu jednostronnego montażu modułów

Rysunek 6: Zalecany sposób montażu modułów fotowoltaicznych

8 Zakończenie

- Sąsiadujące konstrukcje gruntowe należy oddylać od siebie na odległość co najmniej 10 cm
- Dopuszcza się montaż falowników do słupów konstrukcji zgodnie z instrukcją producenta pod warunkiem, że otwory zostaną wykonane wierceniem wolnoobrotowym lub z wierceniem pośrednim w kilku krokach w celu ograniczenia nagrzewania materiału
- W celu zapewnienia długotrwałego, bezawaryjnego użytkowania konstrukcji należy przeprowadzać regularne kontrole techniczne konstrukcji, co najmniej raz w roku
- Podczas przeprowadzania kontroli należy sprawdzić czy nie uległa uszkodzeniu powłoka zabezpieczenia antykorozyjnego elementów oraz czy połączenia są we właściwym położeniu, dokręcone wymagany momentem dokręcającym
- W przypadku gdy ulegnie uszkodzeniu powłoka zabezpieczenia antykorozyjnego, odsłonięte miejsca należy zabezpieczyć farbą wysokocynkową lub aluminiowo-cynkową
- Zaleca się regularne czyszczenie konstrukcji w celu zapewnienia większej trwałości