

## SPIS TREŚCI

Dokumentacja techniczno-ruchowa rusztowania RAM1.....	1
<b>1.OPIS TECHNICZNY RUSZTOWANIA.....</b>	<b>2</b>
Dane techniczne rusztowania RAM w wykonaniu typowym.....	2
<b>fdf.....</b>	<b>2</b>
Przeznaczenie rusztowania ramowego.....	3
Sposób oznakowania rusztowania.....	3
Dokumentacja techniczno-ruchowa rusztowania RAM1.....	4
<b>2.OGÓLNE ZASADY MONTAŻU RUSZTOWANIA.....</b>	<b>5</b>
Prace poprzedzające montaż.....	5
Podłoże.....	5
2.1.Nośność podłoży gruntowych.....	6
2.2.Nośność podłoży konstrukcyjnych.....	6
Posadowienie rusztowania.....	6
2.1.Posadowienie rusztowania na podłożu gruntowym.....	6
2.2.Posadowienie rusztowania na podłożu konstrukcyjnym.....	6
2.3.Posadowienie rusztowania na powierzchni dróg, ulic i chodników dla pieszych.....	6
Układanie podkładów.....	6
Montaż pionów komunikacyjnych.....	6
Montaż urządzeń piorunochronnych.....	7
2.1.Zwody.....	7
2.2.Uziemienie.....	7
Zasady montażu pomostów.....	7
Urządzenia transportowe.....	7
Montaż i eksploatacja rusztowania w pobliżu linii energetycznych.....	8
2.1.Napowietrzne linie energetyczne.....	8
2.2.Przewody elektryczne.....	9
Zasady montażu daszków ochronnych.....	9
Zasady wykonywania ogrodzeń rusztowania oraz stosowania odbojów, tablic i świateł ostrzegawczych.....	9
<b>3.INSTRUKCJA MONTAŻU RUSZTOWANIA RAMOWEGO RAM.....</b>	<b>9</b>
Kotwienie rusztowania.....	12
.....	12

<u>Stężanie.....</u>	<u>12</u>
<u>Naroża rusztowania.....</u>	<u>12</u>
<u>Konsole poszerzające.....</u>	<u>13</u>
<u>Narzędzia potrzebne do montażu.....</u>	<u>13</u>
<b><u>4.ZASADY EKSPLOATACJI RUSZTOWANIA.....</u></b>	<b><u>13</u></b>
Przekazanie rusztowania do eksploatacji.....	13
Przeglądy rusztowań.....	14
4.1.Przeglądy codzienne.....	14
4.2.Przeglądy dekadowe.....	15
4.3.Przeglądy doraźne.....	15
Przechowywanie i konserwacja elementów rusztowania.....	15
Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wznoszenia i eksploatacji rusztowania.....	15
Kryteria eliminacji elementów zużytych lub uszkodzonych.....	16
<b><u>5.SIATKA ZAKOTWIENÍ I STĘŻENÍ RUSZTOWANIA.....</u></b>	<b><u>22</u></b>
Dokumentacja techniczno-ruchowa rusztowania RAM1.....	5
<b><u>6.NORMY.....</u></b>	<b><u>33</u></b>

## 1. OPIS TECHNICZNY RUSZTOWANIA

### **Dane techniczne rusztowania RAM w wykonaniu typowym**

- Maksymalna wysokość rusztowania typowego – 24 m
- Długość rusztowania – dowolna, konfigurowana z pól o długości 2,07; 2,57; 3,07 m
- Szerokość rusztowania (bez konsol) – 0,732 m
- Wysokość ramy podstawowej – 2,0 m
- Maksymalne obciążenie pomostu 2,0 kN/m<sup>2</sup>; istnieje możliwość wykonania pomostów o nośności do 4,5 kN/m<sup>2</sup>.
- Możliwość zastosowania konsol poszerzających
- Możliwość przesunięcia osi rusztowania przy pomocy konsol
- Możliwość oblicowania rusztowania siatką
- Możliwość zastosowania wysięgników transportowych o udźwigu do 150 kg
- Możliwość ominięcia przeszkód przy pomocy dźwigarów kratowych

### **Przeznaczenie rusztowania ramowego**

Rusztowanie ramowe jest przeznaczone do następujących prac:

- Prace tynkarskie i malarskie
- Prace związane z ocieplaniem budynków
- Renowacja i konserwacja elewacji
- Prace montażowe na elewacji
- Mycie okien
- Montaż i konserwacja instalacji przemysłowych

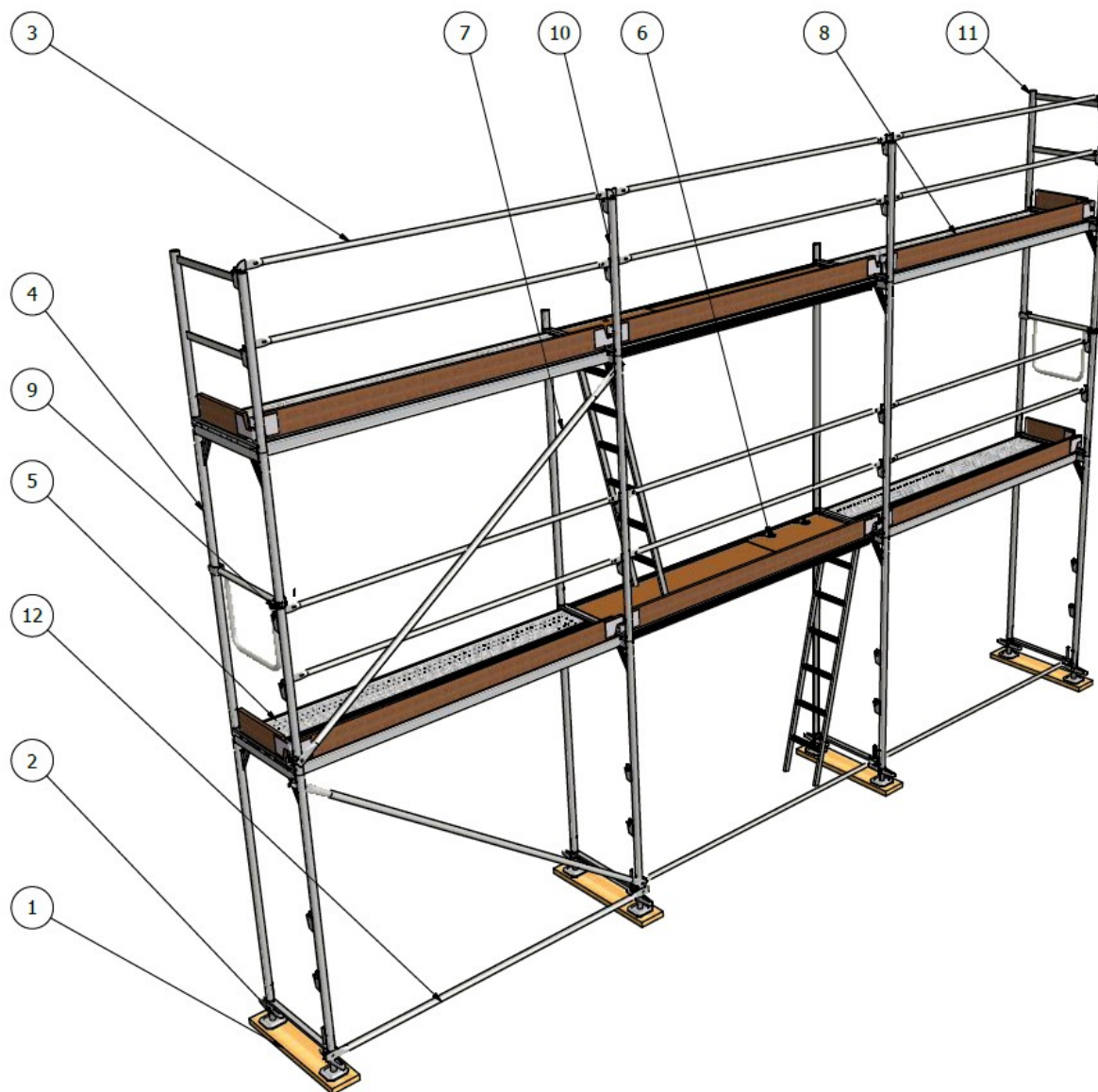
### **Sposób oznakowania rusztowania.**

Rusztowanie ramowe oznaczone jest trwale poprzez nabicie znaków identyfikujących producenta oraz rok produkcji. Oznaczenia umieszczone są na hakach barierki oraz na zastrzale ramy. Oznaczenie wygląda następująco:

RAM1/10

Gdzie RAM1 to oznaczenie systemu ramowego, a 10 to rok produkcji ( w tym przypadku 2010).

## DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA RUSZTOWANIA RAM1



- 1 - Podkład drewniany
- 2 - Podstawka śrubowa (PS)
- 3 - Barierka (BA)
- 4 - Rama (R 2.0)
- 5 - Podest (D)
- 6 - Podest przechodni z drabiną(PP)
- 7 - Stężenie skośne (Z)
- 8 - Krawężnik (BR)
- 9 - Barierka krańcowa (BK)
- 10 - Rama L górna (RL 1.0)
- 11 - Rama górna skrajna (RG 1.0)
- 12 - Stężenie poziome (ZH2.57)



## 2. OGÓLNE ZASADY MONTAŻU RUSZTOWANIA

### Prace poprzedzające montaż

#### **! U W A G A !**

**Przed przystąpieniem do pracy należy dokładnie zapoznać się z treścią niniejszej instrukcji.**

**Prace związane z montażem i demontażem rusztowania powinny być prowadzone przez osoby przeszkolone w zakresie montażu, eksploatacji i demontażu rusztowań oraz nadzorowane przez uprawnioną osobę.**

**Niestosowanie się do zasad Bezpieczeństwa i Higieny Pracy na rusztowaniu grozi utratą zdrowia lub życia oraz stanowi zagrożenie dla osób trzecich.**

**Niestosowanie się do zasad montażu i eksploatacji rusztowania grozi wywróceniem się rusztowania oraz stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia pracujących na rusztowaniu i znajdujących w pobliżu rusztowania ludzi.**

**Producent rusztowania nie ponosi odpowiedzialności za straty poniesione w skutek niewłaściwej eksploatacji rusztowania.**

- Rusztowanie może być używane w I strefie obciążenia wiatrem zgodnie z PN-77/B-02011.
- Przed przystąpieniem do montażu rusztowania należy sprawdzić zdolność podłoża lub fundamentu do przeniesienia obciążeń wynikających z obliczeń. Wszędzie tam, gdzie wymagane jest boczne podparcie rusztowania przy pomocy służącej do tego celu konstrukcji, należy sprawdzić zarówno jej poprawność konstrukcyjną, jak i możliwość poprawnego rozmieszczenia i umocowania kotew.
- Wielkość siły odrywającej rusztowanie nie może przekraczać 2,5 kN na jedną kotew dla rusztowania nieobliczanego.
- Wszystkie elementy składowe rusztowania należy dokładnie sprawdzić pod kątem stanu technicznego.

#### **! U W A G A !**

**Elementy, które noszą ślady uszkodzeń takich jak trwała deformacja kształtu, ubytki materiału, ubytki powłoki antykorozyjnej, pęknięcia spoin itp. nie gwarantują bezpiecznej eksploatacji rusztowania i należy je bezzwłocznie wycofać z dalszej eksploatacji.**

- Należy opracować technologię montażu, która powinna zawierać:
  - wymagania w zakresie nośności podłoża i posadowienia rusztowania,
  - długość jednego pola,
  - ilość ciągów komunikacyjnych,
  - sposób transportu elementów składowych rusztowania na wyższe kondygnacje,
  - odległość rusztowania od lica ściany.

### Podłoże

### **2.1. Nośność podłoży gruntowych**

Nośność podłoży gruntowych, na których stawiane jest rusztowanie, nie może być mniejsza niż 0,1 MPa. Nośność podłoża należy ustalać według PN-B-03020:1981 (PN-81/-03020) lub w inny uzasadniony technicznie sposób.

### **2.2. Nośność podłoży konstrukcyjnych**

Nośność podłoży konstrukcyjnych należy ustalać na podstawie obliczeń wytrzymałościowych. Nacisk jednostkowy od konstrukcji rusztowania nie może przekraczać wartości dopuszczalnych dla danego podłoża. W przeciwnym wypadku przed zmontowaniem rusztowania należy wykonać wzmocnienie podłoża, co powinno być udokumentowane obliczeniami wytrzymałościowymi.

## **Posadowienie rusztowania**

### **2.1. Posadowienie rusztowania na podłożu gruntowym**

Posadawiając rusztowanie na podłożu gruntowym należy stosować podkłady zgodnie z punktem 2.4. Wielkość podkładów należy tak dobrać, aby został spełniony warunek z punktu 2.2.1. Dla posadowienia rusztowania na zamrożonym podłożu gruntowym należy powierzchnię wyrównać warstwą rozmarzniętego piasku.

## **! U W A G A !**

**Niedopuszczalne jest stosowanie popękanych i połamanych desek, podkładów klinowych, cegieł czy kostek brukowych jako podkładów pod rusztowanie. W przeciwnym wypadku rusztowanie grozi wywróceniem.**

### **2.2. Posadowienie rusztowania na podłożu konstrukcyjnym**

W przypadku posadawiania rusztowania na podłożu konstrukcyjnym muszą być spełnione warunki wymienione w punkcie 2.2.2.

### **2.3. Posadowienie rusztowania na powierzchni dróg, ulic i chodników dla pieszych**

Posadowienie jest dozwolone po uzyskaniu zgody odpowiednich władz terenowych.

## **Układanie podkładów**

Podkłady należy układać prostopadle do ściany budynku na uprzednio przygotowanym podłożu w sposób zapewniający równomierny rozkład obciążeń na całej powierzchni podkładu przylegającej do podłoża. Czoło podkładu powinno być odsunięte o 5 cm od cokołu budowli. Podkłady można układać równoległe do ściany jedynie na podłożu konstrukcyjnym, gdy zachodzi konieczność rozłożenia obciążenia skupionego od stojaka.

Układając podkłady na podłożu pochyłym, o kącie nachylenia większym niż 6°, należy wykonać tarasy o szerokości co najmniej 0,8 m.

Pas podłoża gruntowego powinien sięgać poza zewnętrzny rząd stojaków nie mniej niż 0,8 m. Wodę opadową z powierzchni podłoża należy odprowadzać poza szerokość pasa.



### **Montaż pionów komunikacyjnych**

Piony komunikacyjne należy wykonywać wraz ze wznoszeniem rusztowania wewnątrz siatki rusztowania lub w zależności od wymagań budowy jako osobną konstrukcją przylegającą do zasadniczej konstrukcji rusztowania.

Odległość pomiędzy sąsiednimi pionami komunikacyjnymi nie może przekraczać 40 m, natomiast odległość stanowiska pracy najbardziej oddalonego od pionu komunikacyjnego nie może przekraczać 20 m.

### **Montaż urządzeń piorunochronnych**

Konstrukcje rusztowań powinny być zgodne z postanowieniami właściwych przepisów o ochronie budowli od wyładowań atmosferycznych i być wyposażone w urządzenia piorunochronne.

Ustawiając rusztowanie przy ścianie budynku wyposażonego w instalację odgromową, nie ma konieczności wykonywania dodatkowych instalacji piorunochronnych pod warunkiem połączenia rusztowania z istniejącym zwodem instalacji piorunochronnej budynku. Nie ma konieczności wykonywania takiej instalacji w przypadku, gdy rusztowanie jest ustawiane wewnątrz pomieszczenia.

#### **2.1. Zwody**

Zwody pionowe należy wykonać w postaci spłaszczonych na końcach odcinków rur o długości 4 m przymocowanych złączami wzdużnymi do wierzchołków stojaków zewnętrznego rzędu rusztowania. Odległość pomiędzy zwodami pionowymi nie powinna przekraczać 12 m.

Zwody należy połączyć z uziemieniem przewodem odprowadzającym wykonanym z taśmy stalowej ocynkowanej lub taśmy miedzianej o przekroju poprzecznym 3x20 mm albo z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 6 mm.

#### **2.2. Uziemienie**

Każda konstrukcja z rur stalowych powinna być uziemiona zgodnie z wymaganiami właściwych przepisów o uziemieniach i zerowaniach w urządzeniach elektrycznych o napięciu nie większym niż 1 kV.

Oporność uziemienia mierzona prądem przemiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

Odległość pomiędzy uziomami nie powinna przekraczać 12 m.

Na uziomy można z powodzeniem wykorzystać duże masy metalowe znajdujące się w ziemi w sąsiedztwie budowli. W przypadku połączenia uziomu z rurociągiem wodociągowym, połączenie to powinno znajdować się przed wodomierzem. Rurociągi przebiegające równolegle do fasady budynku, przy której posadowione jest rusztowanie, mogą być wykorzystane jako uziomy wielokrotne.

### **Zasady montażu pomostów**

Pomosty powinny być zabezpieczone poręczami głównymi, pośrednimi oraz krawężnikami. W przypadku, gdy krawędź pomostu znajduje się w odległości większej niż 20 cm od lica ściany

budynku, musi zostać on zabezpieczony od strony ściany barierkami ochronnymi i krawężnikami lub poszerzony o konsole wewnętrzne.

Najwyższy pomost roboczy rusztowania nie może być ułożony niżej niż 1,80 m, licząc od najwyższego miejsca pracy do poziomu pomostu.

Podesty robocze pełnią rolę stężeń poziomych toteż muszą być montowane w każdym polu.

### **Urządzenia transportowe**

Do transportu materiałów o masie nieprzekraczającej 150 kg należy wykorzystać rusztowaniowe wciągarki, wykonane z rur i przymocowane do rusztowania za pomocą złączy.

W miejscu zainstalowania wysięgnika transportowego rusztowanie powinno być zakotwione w conajmniej dwóch miejscach.

Wysokość od punktu zaczepienia zblocza do poziomu najbliższego pomostu nie może być mniejsza niż 1,60 m.

W miejscach służących do transportu materiałów dopuszcza się rozsuniecie poręczy na odległość nie większą niż 0,80 m.

Odległość pomiędzy wciągarkami nie powinna przekraczać 30 m, a odległość od wysięgnika do najbliższego końca rusztowania – 15 m.

## **! U W A G A !**

**Przed zamontowaniem urządzenia transportowego należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi dostarczoną przez producenta urządzenia.**

Do transportu materiałów o masie większej niż 150 kg należy wykonać wieże szybowe przylegające do konstrukcji rusztowania. Wieża szybowa powinna być wyższa od rusztowania conajmniej o wartość równą wysokości jednego modułu rusztowania i zakończona wieńcem, na którym dopiero można umieścić belkę stropową ze zbloczem.

Wież szybowych przeznaczonych do transportu materiałów o masie przekraczającej 250 kg nie należy łączyć z konstrukcją rusztowania.

### **Montaż i eksploatacja rusztowania w pobliżu linii energetycznych**

#### **2.1. Napowietrzne linie energetyczne**

Montaż i eksploatacja rusztowania w pobliżu napowietrznych linii energetycznych są dozwolone pod warunkiem, że rusztowanie znajduje się poza strefą niebezpieczną. Za strefę niebezpieczną uznaje się minimalną odległość (licząc w poziomie) od skrajnych kołyszących się przewodów do rusztowania i do najdalej wysuniętego końca przenoszonych elementów rusztowania podczas montażu i demontażu, nie mniejszą niż (jeżeli przepisy szczegółowe nie przewidują inaczej):

- **3,0 m - dla linii o napięciu nie przekraczającym 1 kV,**
- **5,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nie większym niż 15 kV,**

- 10,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nie większym niż 30 kV,
- 15,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nie większym niż 110 kV,
- 30,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

Jeżeli rusztowanie znajduje się w strefie niebezpiecznej, linię energetyczną należy wyłączyć spod napięcia na czas montażu i demontażu rusztowania oraz, jeśli to konieczne, na czas prac prowadzonych w strefie niebezpiecznej.

**! U W A G A !**

**Nieprzestrzeganie powyższych zasad grozi utratą zdrowia lub życia.**

## 2.2. Przewody elektryczne

Przewody elektryczne pod napięciem, znajdujące się na rusztowaniu lub w jego pobliżu powinny być izolowane zgodnie z PN-E-05100:1975 (PN/E-05100).

**! U W A G A !**

**Przed montażem przewodu elektrycznego należy upewnić się, że izolacja przewodu nie jest uszkodzona.**

**Prace związane z instalacją elektryczną mogą być prowadzone tylko przez wykwalifikowany personel.**

Odległość przewodu nieziemionego o napięciu 1 kV od każdej dostępnej części rusztowania powinna wynosić w pionie i w poziomie co najmniej 2,0 m, zgodnie z PN-E-05100:1975 (PN/E-05100).

### Zasady montażu daszków ochronnych

Rusztowanie usytuowane bezpośrednio przy drogach komunikacyjnych (chodnikach dla pieszych, ulicach, drogach itp.) powinno mieć daszki ochronne ze spadkiem 45° skierowanym w kierunku fasady.

Odległość daszka od podłoża nie powinna być mniejsza niż 2,40 m.

Daszki nad przejściami dla pieszych i przejazdami powinny być szczelne, wykonane z desek o minimalnej grubości 24 mm i przykryte materiałem amortyzującym upadki przedmiotów.

Szerokość daszka powinna być większa niż szerokość przejścia lub przejazdu co najmniej o 1,0 m, a sam daszek powinien dotykać ściany budowli.

Wysięg daszków ochronnych powinien wynosić (licząc od zewnętrznego rzędu stojaków):

- Min 2,20 m - dla rusztowań o wysokości do 20 m,
- Min 3,50 m - dla rusztowań o wysokości przekraczającej 20 m.

Stojaki podpierające daszki ochronne powinny być oddalone od krawężników ulicznych o min. 0,80 m.

### **Zasady wykonywania ogrodzeń rusztowania oraz stosowania odbojów, tablic i świateł ostrzegawczych**

Teren, na którym prowadzone są roboty bezpośrednio związane z montażem lub demontażem rusztowania, należy oddzielać przy pomocy ogrodzenia, którego wysokość powinna wynosić conajmniej 1,50 m, a odległość od skraju rusztowania  $1/10$  wysokości, z której mogą spaść przedmioty lub materiały, jednak nie mniej niż 6 m.

Stojaki usytuowane w bramach, prześwitach, przy przejazdach powinny być zabezpieczone odbojami, niezwiązanymi z konstrukcją.

Miejsca, w których prowadzone są prace związane z montażem lub demontażem rusztowania, należy oznaczyć umieszczając tablice ostrzegawcze, których treść powinna być widoczna z conajmniej 10 m i nie wyżej niż 2,5 m od podłoża.

W przypadku, gdy zmontowane rusztowanie częściowo bądź całkowicie zagraża przejazd (za zgodą odpowiednich władz terenowych), należy umieścić barierę i czerwoną tarczę z napisem ostrzegawczym o braku przejazdu lub znak ostrzegawczy o zwężeniu drogi oraz należy umieścić odpowiednie oświetlenie sygnalizacyjne.

### **3. INSTRUKCJA MONTAŻU RUSZTOWANIA RAMOWEGO RAM**

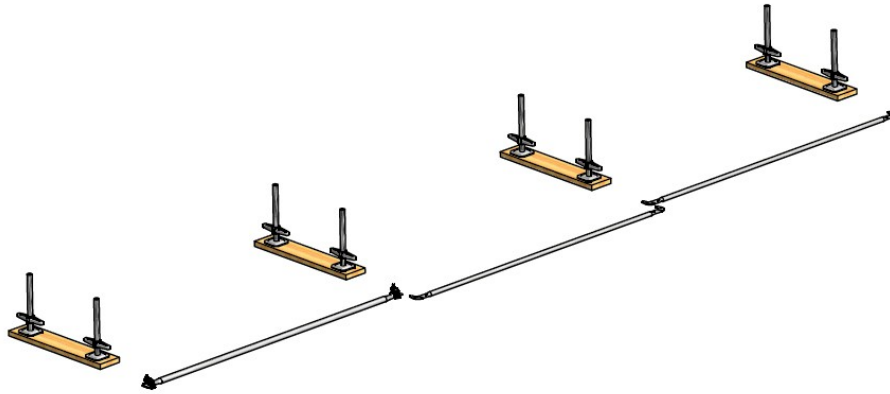
#### **! U W A G A !**

**Przed przystąpieniem do pracy należy dokładnie zapoznać się z treścią niniejszej instrukcji.**

**Prace związane z montażem i demontażem rusztowania powinny być prowadzone przez osoby przeszkolone w zakresie montażu, eksploatacji i demontażu rusztowań oraz nadzorowane przez uprawnioną osobę.**

**Niestosowanie się do zasad Bezpieczeństwa i Higieny Pracy na rusztowaniu grozi utratą zdrowia lub życia oraz stanowi zagrożenie dla osób trzecich.**

**Niestosowanie się do zasad montażu i eksploatacji rusztowania grozi wywróceniem się rusztowania oraz stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia pracujących na rusztowaniu i znajdujących w pobliżu rusztowania ludzi.**

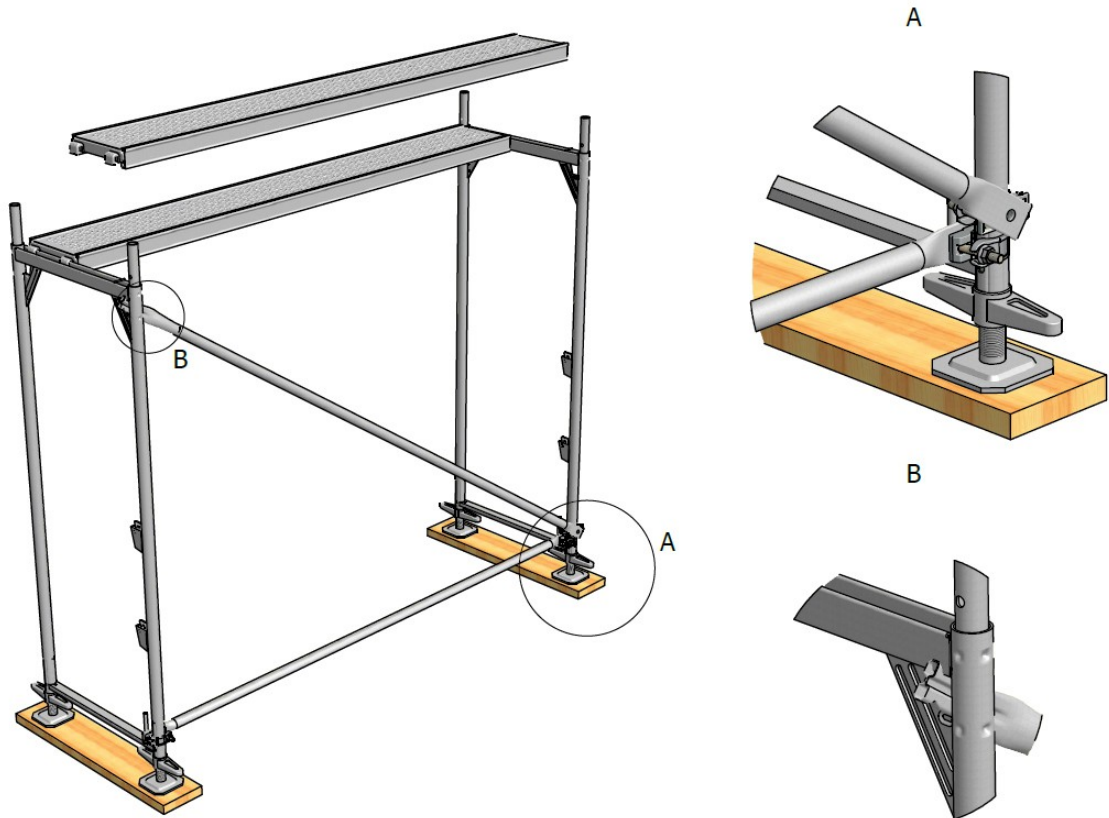


Montaż rusztowania ramowego rozpoczyna się od ułożenia na podłożu wzdłuż fasady barierki w ilości odpowiadającej ilości pól, a następnie ustawieniu podstawek śrubowych zgodnie z wytycznymi z punktu 2.3. w odstępach odpowiadających długościom barierki (Rys. 2).

Nakrętki regulacyjne w podstawkach mogą być wykręcone na  $\frac{1}{4}$  całkowitej wysokości. Następnie na dwa sąsiednie rzędy podstawek śrubowych nasadzić dwie ramy (Rys. 3) i ułożyć na nich barierkę pełniącą funkcję stężenia poziomego w sposób przedstawiony na rysunkach 3,4A oraz zamocować stężenie skośne (Rys. 4A, 4B), dokręcając połączenie dopiero po wypoziomowaniu. Barierki można też zamontować w dolnych kieszeniach ramy.

Wypoziomować pole rusztowania. W tym celu należy najpierw wykorzystać możliwość wkręcenia nakrętki regulacyjnej na podstawce śrubowej. Na ramy nałożyć dwa podesty o szerokości 0,32 m (Rys. 4) lub jeden o szerokości 0,62 m.





RYSUNEK PIERWSZE POLE RUSZTOWANIA.

Od tak przygotowanego pola można kontynuować montaż pierwszego poziomu rusztowania, nasadzając kolejne ramy na podstawki śrubowe, usztywniając je barierkami, nakładając podesty, podesty komunikacyjne i stężając stężeniami wg siatki stężeń (Rys. 5).



RYSUNEK PIERWSZY POZIOM RUSZTOWANIA.

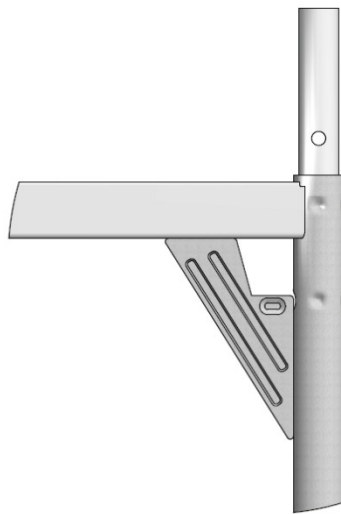
**! U W A G A !**

**Wykonując prace na wysokości należy stosować środki ochrony osobistej zabezpieczające przed upadkiem z wysokości.**

**Właz podestu przechodniego należy za każdym razem zamykać.**

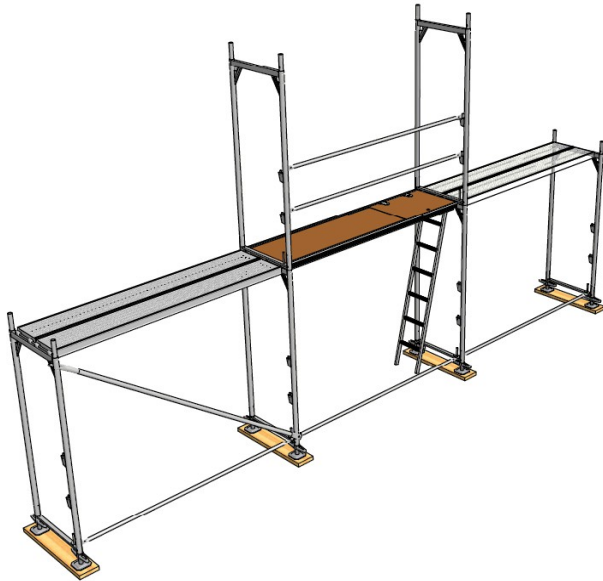
**Niezamykanie włazu podestu przechodniego grozi wypadkiem.**

Wchodząc na poziom niezabezpieczony barierkami, należy stosować się do ogólnych zasad BHP dotyczących prac na wysokości. W celu zabezpieczenia się przed upadkiem w trakcie montażu/demontażu rusztowania można wykorzystać elementy konstrukcyjne ramy. Karabińczyk linki zabezpieczającej można przypiąć do blachy węzłowej ramy. (Rys 6).



RYSUNEK

Drugą kondygnację należy rozpocząć od nałożenia ram i zamontowania barierek w pionie komunikacyjnym (Rys 7). Kolejne ramy należy montować w obydwu kierunkach od pionu komunikacyjnego ustalając ich położenie przy pomocy poręczy i uzupełniając o krawężniki (Rys. 8). W



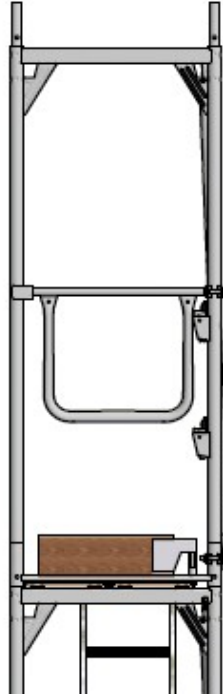
pionach, które są stężane zamocować stężenia skośne (Rys. 8).



RYSUNEK STĘŻENIE, BARIERKI I BORTNICE NA DRUGIEJ KONDYGNACJI.

Skrajne pola rusztowania należy zabezpieczyć barierkami skrajnymi i bortnicami 0,73 m (Rys. 9).





RYSUNEK ZABEZPIECZENIE SKRAJNEGO POLA RUSZTOWANIA.

Po całkowitym zabezpieczeniu poziomu rusztowania można nałożyć na ramy podesty wyższej kondygnacji, a następnie zakotwić rusztowanie zgodnie z punktem 3.1. Kotwienie wykonywać na bieżąco!



RYSUNEK DWIE KONDYGNACJE RUSZTOWANIA.

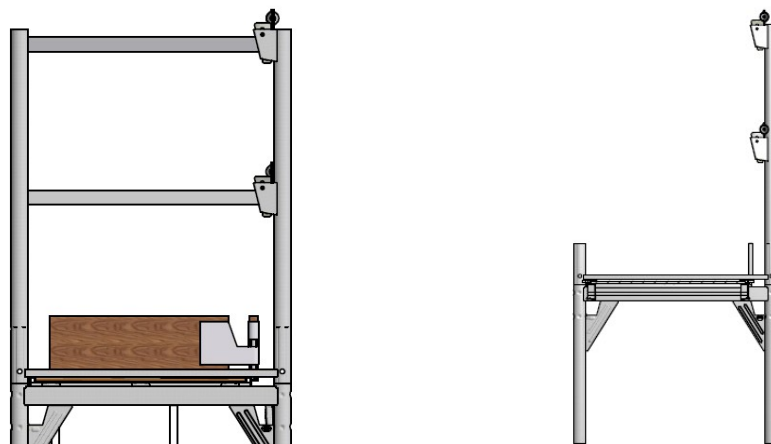
Kolejne kondygnacje rusztowania wykonywać według zasad opisanych powyżej.

Pole, w którym transport pionowy elementów rusztowania odbywa się ręcznie, musi być w pełni zabezpieczone przed upadkiem z wysokości, a mianowicie muszą być zamontowane barierki górna i pośrednia oraz krawężnik. W takim przypadku na każdej kondygnacji musi stać co najmniej jedna osoba.

W przypadku rusztowań wyższych niż 8 m, w trakcie prac montażowych/demontażowych, można stosować urządzenia transportu pionowego zgodnie z punktem 2.8.

Szczytową kondygnację rusztowania należy zabezpieczyć przy pomocy ram L górnych, ram górnych skrajnych, barierki oraz krawężników (Rys 11).

Rysunek 12. przedstawia w pełni wyposażone rusztowanie typowe składające się z 3. pól wzdłuż i 2. pól wżwyż.





RYSUNEK KOMPLETNE RUSZTOWANIE.

Demontowanie rusztowania przeprowadza się w odwrotnej kolejności. Należy przy tym pamiętać, aby usunąć z rusztowania wszelkie składowane na nim materiały i narzędzia użyte do prac na rusztowaniu.

#### **Kotwienie rusztowania.**

Rusztowania, których wysokość przekracza czterokrotnie najmniejszy wymiar podstawy oraz rusztowania wyposażone w wysięgniki transportowe i daszki osłonowe, muszą być kotwione niezależnie od wyników obliczeń statycznych.

Rusztowanie należy kotwić do części budynków zapewniających stateczność i sztywność konstrukcji oraz umożliwiających przeniesienie sił zewnętrznych powstałych w wyniku działania czynników takich jak np. parcie lub ssanie wiatru, obciążenie statyczne śniegiem i lodem, mimośrodowe obciążenie statyczne, obciążenie od urządzenia transportowego, obciążenia dynamiczne spowodowane pracą ludzi, siły wywołane przez osiadanie konstrukcji. Natomiast w przypadku wątpliwości co do własności wytrzymałościowych części budynku należy przeprowadzić próbę wyciągania kotew.

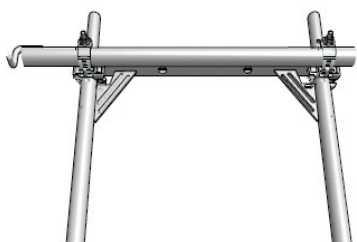
**! U W A G A !**

**Rozmieszczenie kotew i ich ilość to parametry mające bezpośredni wpływ na stateczność rusztowania.**

**Niedostosowanie rozmieszczenia i ilości kotew do warunków eksploatacji rusztowania grozi przewróceniem się rusztowania, zagrażając tym samym zdrowiu i życiu ludzi znajdujących się na rusztowaniu oraz w jego pobliżu.**

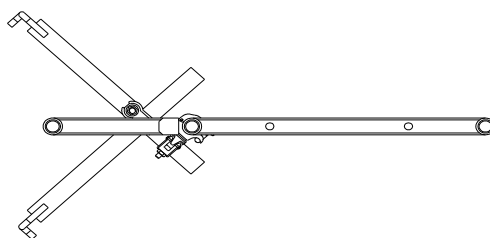
Kotwienie należy wykonać przy pomocy kotwy, której hak należy umieścić

w śrubie oczkowej, a część rurową w dwóch złączach krzyżowych stałych umieszczonych na stojakach (zewnątrznym i wewnętrznym) w otworach blach węzłowych (Rys. 13A). W przypadku zastosowania konsoli nie należy mocować długiej kotwy poniżej blach węzłowych ponieważ tak umocowana kotwa obniża światło przejścia w ramie. W takim przypadku należy zamontować poniżej blach węzłowych krótki łącznik kotwiący mocowany tylko do jednego stojaka, a co drugie lub trzecie kotwienie kotwę w układzie V. Kotwienie w układzie V wykonuje się przy pomocy dwóch kotew krótkich (np. 0,45 m) złączem krzyżowym a następnie taki zestaw mocuje się do stojaka ramy (Rys. 13B).



RYSUNEK A SPOSÓB MOCOWANIA KOTWY DO RAMY.

RYSUNEK 13B SCHEMAT KOTEW W UKŁADZIE V



RYSUNEK SPOSÓB KOTWIENIA W PRZYPADKU ZAMONTOWANEJ KONSOLI.

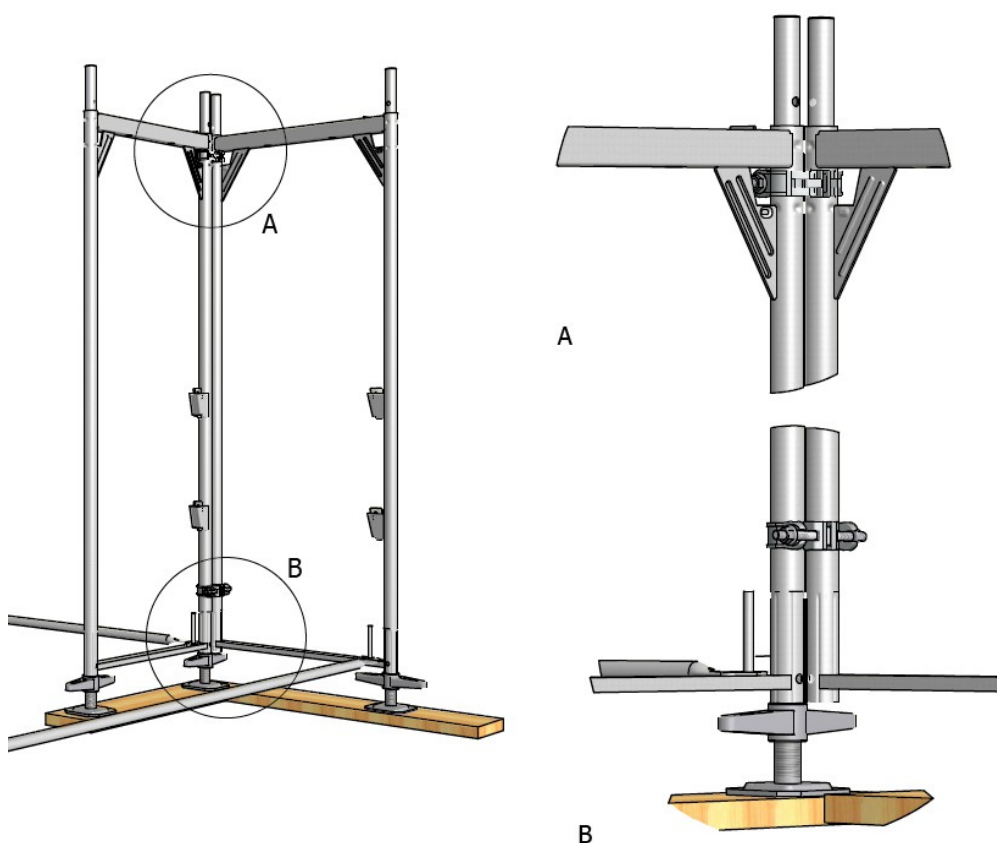
### Stężanie

Układ stężeń rusztowania powinien zapewniać stabilność i niezmienność kinetyczną wybudowy. Stężenie pionowe montuje się w co najmniej co piątym polu rusztowania, zaczynając od poziomu gruntu na najwyższej kondygnacji kończąc. Stężenia można montować w układzie wieżowym lub w układzie wielopłaszczyznowym, wraz ze wznoszeniem rusztowania. Odległość pomiędzy polami stężeń nie może przekraczać 10 m.

Stężenie należy montować tak jak pokazano na rysunku 4. – część spłaszczoną stężenia skośnego włożyć w otwór blachy węzłowej i zaklinować, a półzłącze założyć na drugą ramę.

### Naroża rusztowania

Pola rusztowania, stykające się ze sobą pod kątem, należy połączyć przy pomocy złącz obrotowych lub złącz równoległych (Rys. 15). Złącza należy zamontować w otworze blachy węzłowej oraz w obrębie podstawy śrubowej (Rys. 15 A i B). Dwa skrócone ze sobą stojaki ram posadzić tylko na jednej podstawie śrubowej (Rys. 15 B). Stykające się ze sobą ramy ustawić w ten sposób, aby zmniejszyć do minimum szczelinę między podestami sąsiadujących ze sobą pól.

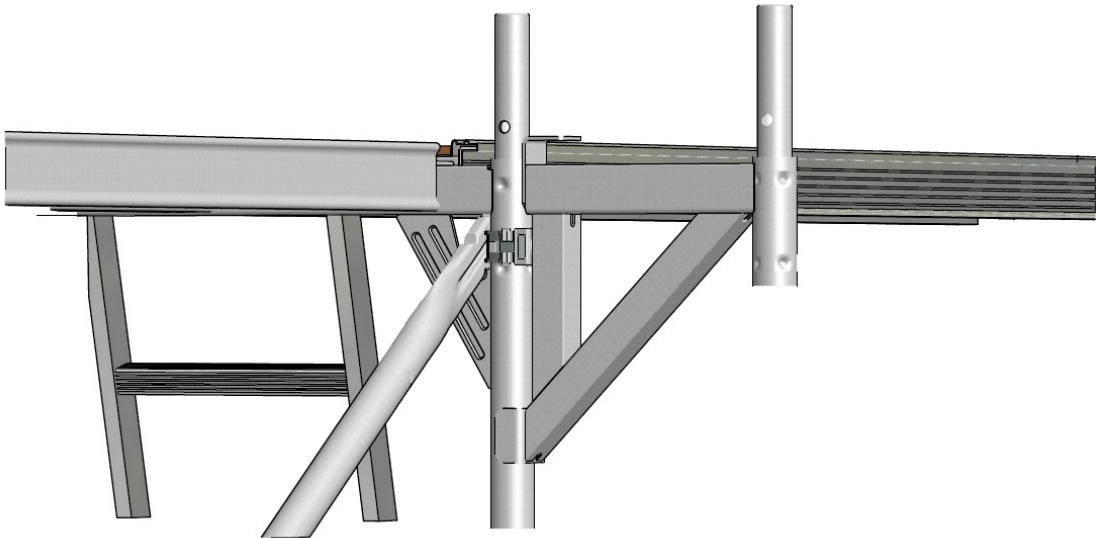


RYSUNEK MONTAŻ NAROŻNIKÓW RUSZTOWANIA.

### Konsole poszerzające

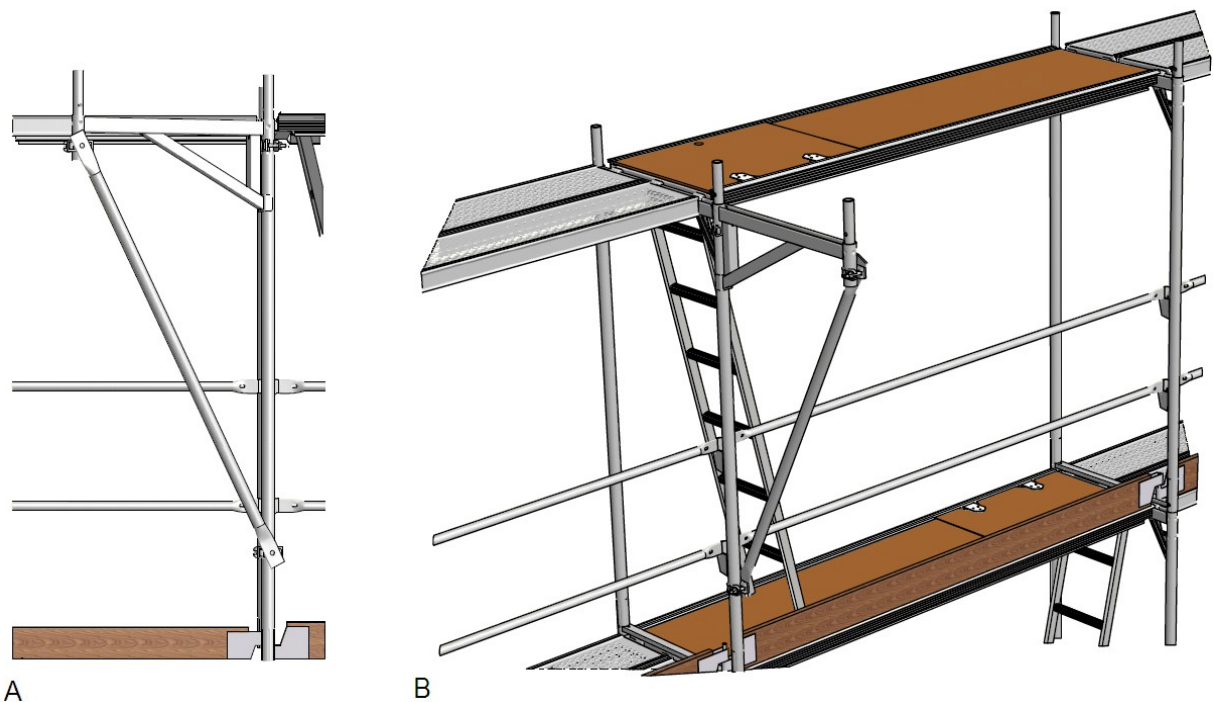
Konsole poszerzające służą do poszerzenia rusztowania do wewnątrz i na zewnątrz w celu poszerzenia powierzchni roboczej lub dostosowania rusztowania do kształtu budynku. Rusztowanie może być poszerzane zarówno do wewnątrz (przy pomocy konsoli 033), na zewnątrz (przy pomocy konsol zarówno 033 jak i 073) oraz w obu kierunkach na raz.

Konsolę montuje się za pomocą półzłącza do stojaka ramy z niższego, bezpiecznego poziomu w taki sposób, aby rynienka konsoli była na tej samej wysokości co rynienka ramy i prostopadle do głównej płaszczyzny rusztowania (Rys. 16).



RYSUNEK MONTAŻ KONSOLI 033.

W przypadku konsoli 073 należy dodatkowo zamontować stężenie pionowe. W tym celu przekręcić zamontowaną już na stojaku konsolę do wewnątrz (Rys. 17 A), przykręcić stężenie pionowe do konsoli i do ramy, obrócić konsolę z powrotem i ustawić ją tak jak opisano powyżej (Rys. 16 B).



RYSUNEK MONTAŻ KONSOLI 073 WRAZ ZE STĘŻENIEM PIONOWYM.

W ten sam sposób montować kolejne konsole. Następnie z poziomego, z którego montowane były konsole, nałożyć podesty – jeden rząd w przypadku konsoli 033 i dwa rzędy w przypadku konsoli 073.

Z tak przygotowanego poziomu na konsole nałożyć ramy górne L, na końcach poszerzenia ramy górne skrajne L, a w pionie głównym nałożyć zabezpieczenia podestu. Na koniec uzupełnić pola o barierki i krawężniki.

#### **Narzędzia potrzebne do montażu**

- Klucz płaski 19/22 (moment dokręcania nakrętek kołnierzowych – 50 Nm)
- Poziomica
- Młotek

#### **4. ZASADY EKSPLOATACJI RUSZTOWANIA**

##### **Przekazanie rusztowania do eksploatacji**

Najważniejszą czynnością w budowie i eksploatacji rusztowania jest jego odbiór techniczny. Po zakończeniu montażu rusztowania wykonuje się jego przegląd przy udziale zamawiającego i przekazuje do eksploatacji. Wynikiem przeglądu jest sporządzenie protokołu odbioru rusztowania.

**! U W A G A !**

**Rusztowanie NIE może być eksploatowane przed dokonaniem odbioru.**

Przegląd rusztowania przed odbiorem polega na:

- sprawdzeniu stanu podłoża – jako dowód kierownik budowy musi wystawić zaświadczenie o przeprowadzeniu badań podłoża na zgodność z punktem 2.2,
- sprawdzeniu posadowienia rusztowania - poprzez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu siatki konstrukcyjnej – czyli wymiarów zmontowanego rusztowania (rozstawu ram w kierunkach wzdłużnym i poprzecznym oraz wysokości kondygnacji) z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek,
- sprawdzeniu stężeń - poprzez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu zakotwień - należy przeprowadzić próby wrywania kotew przy pomocy specjalnego przyrządu; sprawdzeniu należy poddać 10% ilości losowo wybranych kotew,
- sprawdzeniu pomostów roboczych i zabezpieczających - poprzez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu komunikacji - poprzez oględziny zewnętrzne; nośność wysięgników transportowych należy sprawdzić pod obciążeniem 2,0kN,
- sprawdzeniu urządzeń piorunochronnych - poprzez pomiar oporności,
- sprawdzeniu usytuowania względem linii energetycznych - poprzez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości,
- sprawdzeniu zabezpieczeń rusztowań - przez oględziny zewnętrzne.

##### **Przeglądy rusztowań**

Podczas eksploatacji rusztowanie podlega przeglądom:



codziennym,  
dekadowym,  
doraźnym.

#### **4.1. Przeglądy codzienne**

Przeglądy codzienne powinny być dokonywane przez osoby użytkujące rusztowanie tj. pracowników pracujących na rusztowaniu. Przegląd codzienny polega na sprawdzeniu czy: rusztowanie nie doznało uszkodzeń lub odkształceń, rusztowanie jest prawidłowo zakotwione, przewody elektryczne są dobrze przymocowane, izolowane i nie stykają się z konstrukcją rusztowania, stan powierzchni pomostów roboczych i komunikacyjnych jest właściwy (czystość pomostów, w warunkach zimowych - zabezpieczenie przeciwpoślizgowe pomostów), nie zaszły zjawiska mające ujemny wpływ na bezpieczeństwo rusztowania.

#### **4.2. Przeglądy dekadowe**

Przeglądy dekadowe powinny być wykonywane co 10 dni. Powinien je przeprowadzać konserwator rusztowań lub pracownik inżynieryjno - techniczny, np. majster lub kierownik budowy. Celem przeglądu dekadowego jest sprawdzenie, czy w całej konstrukcji rusztowania nie ma zmian, które mogą spowodować katastrofę budowlaną lub stworzyć niebezpieczne warunki eksploatacji rusztowania.

#### **4.3. Przeglądy doraźne**

Przeglądy doraźne przeprowadzać należy zawsze po dłuższej niż dwa tygodnie przerwie w eksploatacji rusztowania oraz po każdej burzy o sile wiatru przekraczającej 6° w skali Beauforta (tj. 12 m/s). Czynności sprawdzające są podobne jak w przeglądzie codziennym i dekadowym. Przegląd powinien być dokonywany komisyjnie z udziałem majstra, brygadzysty i inspektora nadzoru budowlanego. Ponadto może być zarządzony w każdym terminie przez organ nadzoru budowlanego.

Przed przystąpieniem do pracy dostrzeżone usterki powinny być usunięte po każdym przeglądzie. Za wykonanie przeglądu odpowiedzialny jest kierownik budowy lub uprawniona przez niego osoba. Wyniki przeglądów dekadowych i doraźnych powinny być zapisane w dzienniku budowy przez osoby dokonujące przeglądy.

#### **Przechowywanie i konserwacja elementów rusztowania**

Elementy rusztowania można transportować dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem, że zostaną one prawidłowo unieruchomione i zabezpieczone przed uszkodzeniami.

Elementy rusztowań należy przechowywać w pomieszczeniach zapewniających ochronę przed opadami atmosferycznymi oraz kontaktem z ziemią.



**! U W A G A !**

**Nieprawidłowe zabezpieczenie ładunku może doprowadzić do uszkodzenia elementów rusztowania.**

**Trwałe uszkodzenie mechaniczne skutkujące odkształceniem konstrukcji elementu rusztowania eliminuje go z dalszej eksploatacji. Uszkodzenia eliminujące z eksploatacji – tabela 1.**

**Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wznoszenia i eksploatacji rusztowania**

Podczas montażu i eksploatacji rusztowania należy przestrzegać przedstawionych poniżej wymagań dotyczących BHP.

Montaż i demontaż rusztowania może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez uprawnione do tego osoby przeszkolone w zakresie konstrukcji, montażu i demontażu rusztowań – montażystów z odpowiednimi uprawnieniami.

Montaż i demontaż rusztowania powinien odbywać się pod nadzorem uprawnionej osoby, która musi poinformować montażystów o typie konstrukcji oraz metodzie i warunkach montażu/demontażu zgodnie z DTR.

Monterzy i pracownicy wykonujący prace na rusztowaniu muszą posiadać aktualne świadectwo lekarskie potwierdzające ich zdolność do pracy na wysokości. Pracownicy ci powinni znać również zasady udzielania pierwszej pomocy.

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniu należy sprawdzić, czy zostały spełnione warunki wyszczególnione w punkcie 4.1. Niedopuszczalne jest użytkowanie rusztowania bez odbioru.

Terminy przeglądów eksploatacyjnych muszą być dotrzymywane.

Pomosty robocze należy utrzymywać w czystości oraz równomiernie rozkładać obciążenia.

Zezwala się na pracę na rusztowaniu zmontowanym w odległości większej niż 20 cm od lica ściany, pod warunkiem zastosowania dodatkowych barierek ochronnych i krawężników lub poszerzenia pomostu roboczego o konsole wewnętrzne.

Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odzież roboczą, w obuwiu antypoślizgowe oraz kaski ochronne.

Przy wietrze przekraczającym 10 m/s, czyli gdy zaczynają poruszać się grubsze gałęzie drzew i cieńsze pnie drzew, należy niezwłocznie przerwać pracę i opuścić rusztowanie.

**! U W A G A !**

**Rusztowanie można zastosować odpowiednio do wybranej grupy rusztowań.**

**Przekroczenie dopuszczalnego obciążenia użytkowego może doprowadzić do uszkodzenia rusztowania.**

**Zabronione jest wspinanie się po konstrukcji rusztowania.**

**Do miejsc pracy na rusztowaniu należy dochodzić tylko bezpiecznymi dościami.**

**Zabronione jest skakanie i bieganie po rusztowaniu oraz zrzucanie z niego przedmiotów.**

**Zabronione jest zrzucanie elementów rusztowania nawet z niewielkiej wysokości.**

**Zabronione jest wznoszenie wyższego rusztowania niż zezwala na to DTR.**

**Zabronione jest układanie materiałów i narzędzi na pomoście roboczym w sposób utrudniający komunikację i prowadzenie robót.**

### Kryteria eliminacji elementów zużytych lub uszkodzonych

Po demontażu rusztowania należy przeprowadzić oględziny części rusztowania w celu wykrycia ewentualnych zużytych lub uszkodzonych elementów. Poniżej przedstawiono podstawowe kryteria.

TABELA KRYTERIA ELIMINACJI ZUŻYTYCH LUB USZKODZONYCH ELEMENTÓW.

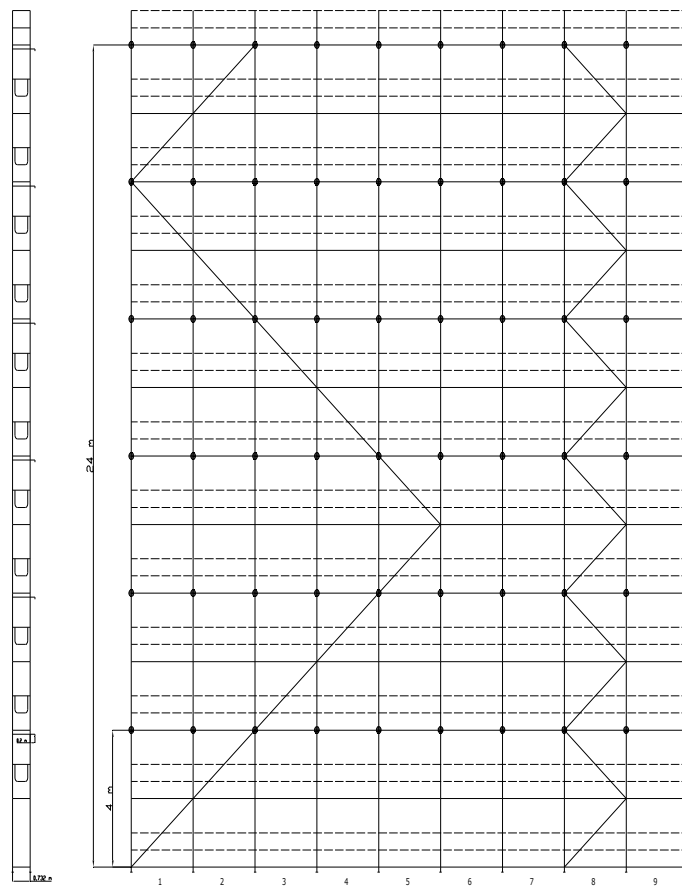
Element	Dotyczy	Opis uszkodzenia	Tok postępowania
<b>Podest stalowy</b>	Połączenia spawane	Pęknięte na spoiny	Wycofać z eksploatacji
	Perforacja antypoślizgowa	Pęknięcia na krawędziach otworów, pęknięcia pomiędzy otworami	Wycofać z eksploatacji
		Zanieczyszczenia perforacji wpływające na własności antypoślizgowe	Usunąć zanieczyszczenia
	Profil deski	Trwałe odkształcenia	Wycofać z eksploatacji
	Okucia, haki	Odkształcenia, pęknięcia	Wycofać z eksploatacji
<b>Podest komunikacyjny</b>	Połączenia spawane	Pęknięte spoiny	Wycofać z eksploatacji
	Sklejka	Pęknięcia, rozwarstwienia	Wycofać z eksploatacji
	Zamki zabezpieczające	Brak możliwości zabezpieczenia włazu i/lub drabiny	Tymczasowo wycofać z eksploatacji w celu regeneracji
	Profile wzdłużne	Trwałe odkształcenia	Wycofać z eksploatacji
	Okucia, haki	Odkształcenia, pęknięcia	Wycofać z eksploatacji
<b>Ramy, konsole</b>	Połączenia spawane	Pęknięte spoiny	Wycofać z eksploatacji
	Kształt	Trwałe odkształcenia, różne długości przekątnych (ramy)	Wycofać z eksploatacji
	Pilot (ramy) i jego połączenie ze stojakiem	Brak osiowości z rurą stojaka	Wycofać z eksploatacji
<b>Stężenia i barierki</b>	Spoiny (barierki)	Pęknięte spoiny	Wycofać z eksploatacji
	Kształt	Trwałe odkształcenia	Wycofać z eksploatacji
	Złącze (stężenia)	Uszkodzenia śruby i/lub nakrętki	Wymienić uszkodzoną część
<b>Barierka krańcowa</b>	Połączenia spawane	Pęknięte spoiny	Wycofać z eksploatacji
	Złącze	Uszkodzenia śruby i/lub nakrętki	Wymienić uszkodzoną część
<b>Bortnice</b>	Okucia	Powyginane, popękane, luźne	Wycofać z eksploatacji
	Deska	Popękana, rozwarstwiona	Wycofać z eksploatacji
<b>Kotwy</b>	Spoiny	Pęknięte spoiny	Wycofać z eksploatacji
	Hak	Zdeformowany hak	Wycofać z eksploatacji
<b>Podstawka śrubowa</b>	Połączenia spawane	Pęknięte spoiny	Wycofać z eksploatacji

	Zabezpieczenie na gwincie przed wykręceniem nakrętki	Uszkodzone lub brak	Wycofać z eksploatacji
<b>Złącze obrotowe i krzyżowe</b>	Stan złącza	Zagniecenia, pęknięcia, deformacje	Wycofać z eksploatacji
		Ślady odkształceń – wgłębienia na powierzchni obejmującej miejsce przylegania nakrętki przekraczające głębokość 0,5 mm	Wycofać z eksploatacji
		Szerokość rozwidlenia obejmująca powyżej 15,5 mm w miejscu wejścia śruby młotkowej pod nakrętkę	Wycofać z eksploatacji
		Zagniecenia i ubytki na powierzchni śruby, nakrętki, na gwintach	Wycofać z eksploatacji
		Zbyt duży luz pomiędzy znitowanymi korpusami przekraczający 0,8 mm (złącza obrotowe)	

#### 5. SIATKA ZAKOTWIEŃ I STĘŻEŃ RUSZTOWANIA.

Na następnych rysunkach przedstawione są warianty typowe rusztowania ramowego. Czarnymi okrągłymi punktami zostały oznaczone kotwy proste łączące dwa stojaki, czarnymi trójkątami kotwy w układzie V a okręgami złącza.

**Wariant 1**



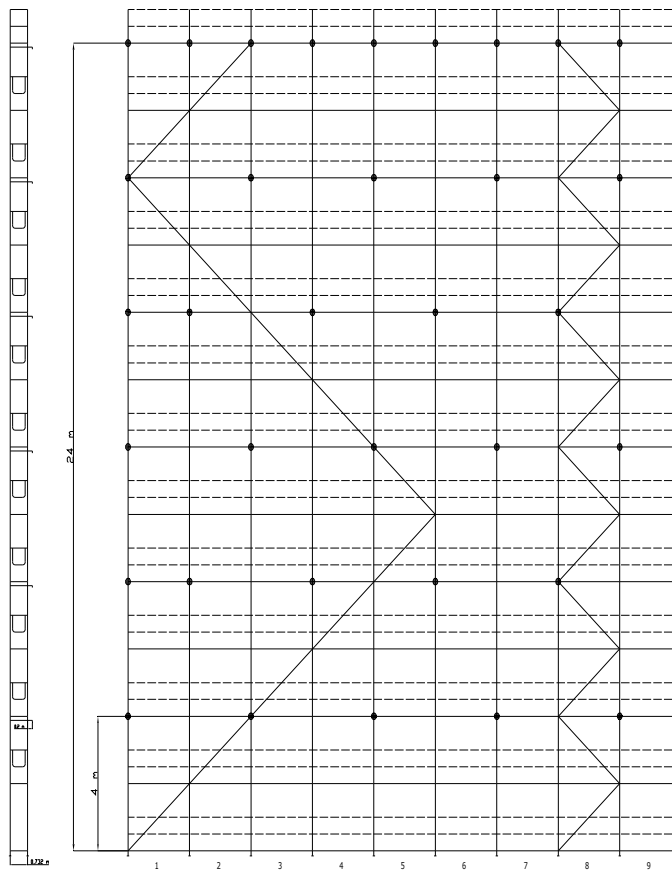
RYSunEK SIATKA KOTWIENIA. WARIANT 01 GW FO NO.

TABELA TABELA DO RYSUNKU 18.

<b>Typ rusztowania</b>	Rusztowanie ramowe <b>RAM1</b>
<b>Wysokość rusztowania</b>	24,2 m
<b>Wysokość kondygnacji</b>	2,0 m
<b>Szerokość pomostu roboczego</b>	0,64 m
<b>Długość pola</b>	2,07; 2,57; 3,07

<b>Obciążenie użytkowe</b>	2,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Rodzaj fasady</b>	Częściowo otwarta (60% otworów równomiernie rozłożonych)
<b>Układ stężeń</b>	Wielkopłaszczyznowy i/lub wieżowy
<b>Maksymalna odległość od ściany</b>	0,2 m
<b>Oblicowanie rusztowania</b>	Brak
<b>Konsole</b>	Brak
<b>UWAGI</b>	
Pomosty rusztowania stalowe, poręcze zamontowane na każdym polu, każdej kondygnacji. Brak osiadania na podłożu, wykręcenie nakrętki: 0,20 m. Najwyższa kondygnacja kotwiona w każdym polu. Kotwy długie, mocowane do dwóch stojaków. Obciążenie podłoża przy $\gamma_f = 1,5$ na jedną stopę: 17,1 kN. Wymagane siły zakotwień przy $\gamma_f = 1,5$ na jedną kotwę: Siła równoległa do ściany – 3,86 kN Siła prostopadła do ściany – 1,48 kN.	

**Wariant 2**



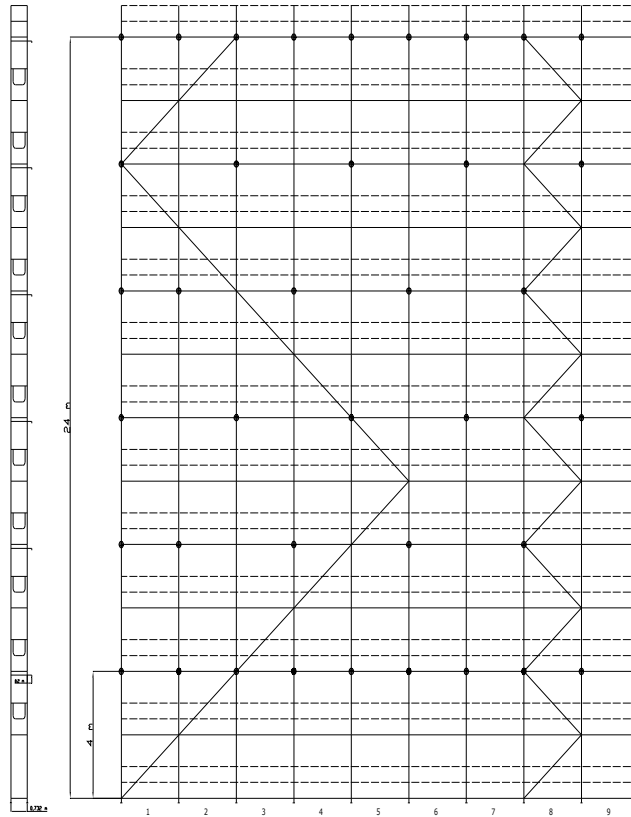
RYSUNEK SIATKA ZAKOTWIENIA. WARIANT 02 GW FZ NO.

TABELA TABELA DO RYSUNKU 19.

<b>Typ rusztowania</b>	Rusztowanie ramowe <b>RAM1</b>
<b>Wysokość rusztowania</b>	24,2 m
<b>Wysokość kondygnacji</b>	2,0 m

<b>Szerokość pomostu roboczego</b>	0,64 m
<b>Długość pola</b>	2,07; 2,57; 3,07
<b>Obciążenie użytkowe</b>	2,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Rodzaj fasady</b>	Zamknięta
<b>Układ stężeń</b>	Wielkopłaszczyznowy i/lub wieżowy
<b>Maksymalna odległość od ściany</b>	0,2 m
<b>Oblicowanie rusztowania</b>	Brak
<b>Konsole</b>	Brak
<b>UWAGI</b> Pomosty rusztowania stalowe, poręcze zamontowane na każdym polu, każdej kondygnacji. Brak osiadania na podłożu, wykręcenie nakrętki: 0,20 m. Najwyższa kondygnacja kotwiona w każdym polu. Kotwy długie, mocowane do dwóch stojaków. Obciążenie podłoża przy $\gamma_r = 1,5$ na jedną stopę: 17,1 KN. Wymagane siły zakotwień przy $\gamma_r = 1,5$ na jedną kotwę: Siła równoległa do ściany – 2,85 KN Siła prostopadła do ściany – 2,14 KN.	

**Wariant 3**

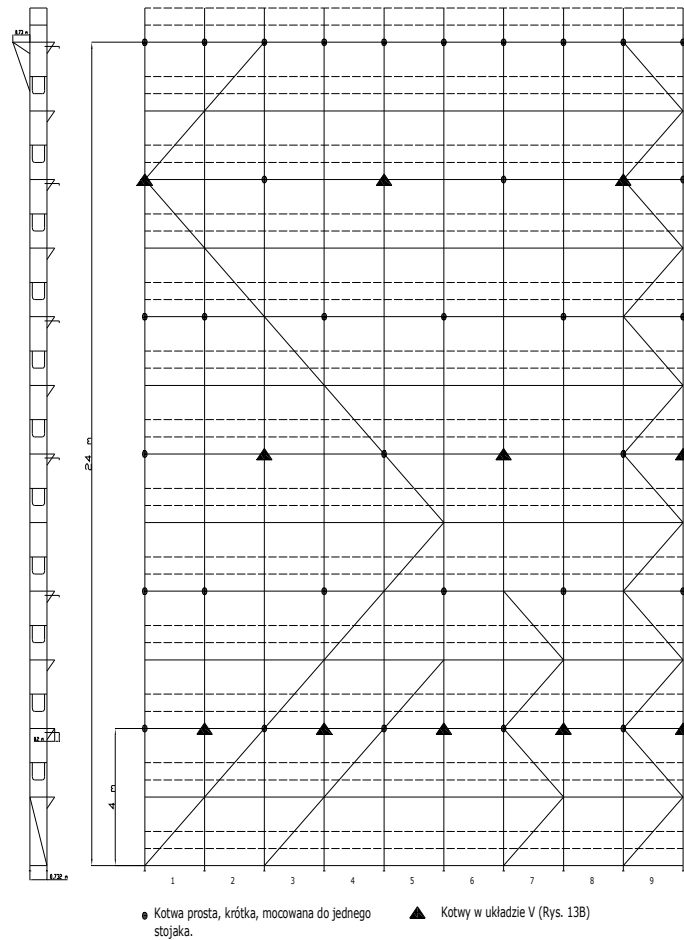


RYSUNEK SIATKA ZAKOTWIENIA. WARIANT 03 GW FZ PS.

TABELA TABELA DO RYSUNKU 20.

<b>Typ rusztowania</b>	Rusztowanie ramowe <b>RAM1</b>
<b>Wysokość rusztowania</b>	24,2 m
<b>Wysokość kondygnacji</b>	2,0 m
<b>Szerokość pomostu roboczego</b>	0,64 m
<b>Długość pola</b>	2,07; 2,57; 3,07
<b>Obciążenie użytkowe</b>	2,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Rodzaj fasady</b>	Zamknięta
<b>Układ stężeń</b>	Wielkopłaszczyznowy i/lub wieżowy
<b>Maksymalna odległość od ściany</b>	0,2 m
<b>Oblicowanie rusztowania</b>	Tak, siatka
<b>Konsole</b>	Brak
<b>UWAGI</b>	
Pomosty rusztowania stalowe, poręcze zamontowane na każdym polu, każdej kondygnacji. Brak osiadania na podłożu, wykręcenie nakrętki: 0,20 m. Najwyższa kondygnacja kotwiona w każdym polu. Kotwy długie, mocowane do dwóch stojaków. Wymagane siły zakotwień przy $\gamma_f = 1,5$ na jedną kotwę: Siła równoległa do ściany – 1,70 KN Siła prostopadła do ściany – 4,20 KN.	

Wariant 4



RYSunEK SIATKA ZAKOTWIENIA. WARIANT 04 KWS FO NO.

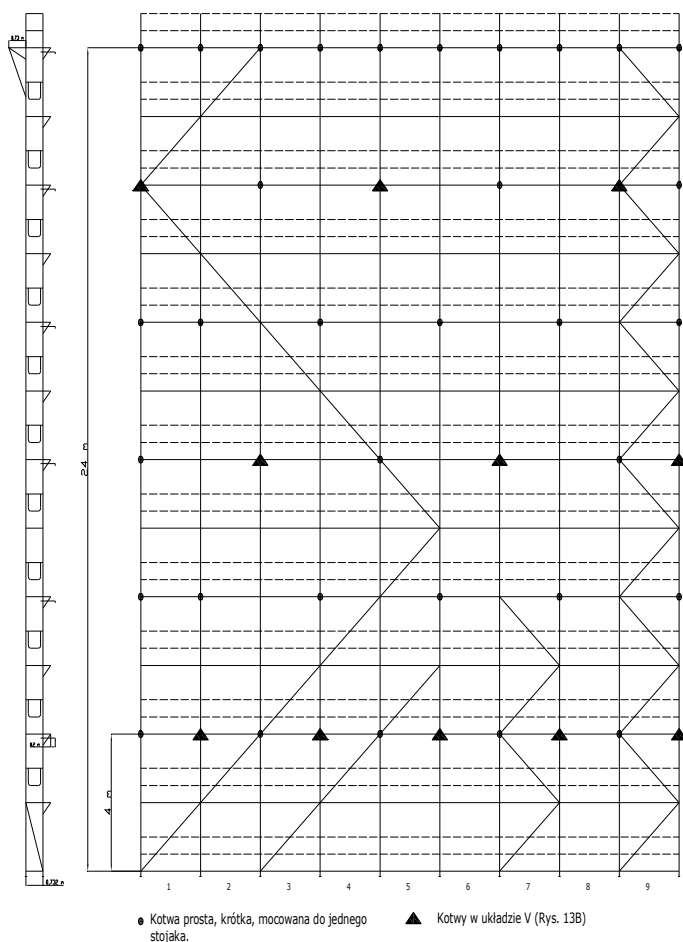
TABELA TABELA DO RYSUNKU 21.

<b>Typ rusztowania</b>	Rusztowanie ramowe <b>RAM1</b>
<b>Wysokość rusztowania</b>	24,2 m
<b>Wysokość kondygnacji</b>	2,0 m
<b>Szerokość pomostu roboczego</b>	0,64 m
<b>Długość pola</b>	2,07; 2,57; 3,07
<b>Obciążenie użytkowe</b>	2,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Rodzaj fasady</b>	Częściowo otwarta (60% otworów)
<b>Układ stężeń</b>	Wielokątasczynowy i/lub wieżowy
<b>Maksymalna odległość od ściany</b>	0,2 m
<b>Oblicowanie rusztowania</b>	Brak
<b>Konsole</b>	Tak – wąskie w każdym polu, szerokie w każdym polu na ostatniej kondygnacji
<b>UWAGI</b>	<p>Pomosty rusztowania stalowe, poręczce zamontowane na każdym polu, każdej kondygnacji.                  Brak osiadania na podłożu, wykręcenie nakrętki: 0,20 m.                  Najwyższa kondygnacja kotwiona w każdym polu. Kotwy długie, mocowane do dwóch stojaków, kotwy w układzie V.                  Wymagane siły zakotwień przy <math>\gamma_r = 1,5</math> na jedną kotwę:</p>



Siła równoległa do ściany – 1,70 KN  
Siła prostopadła do ściany – 4,20 KN.

**Wariant 5**



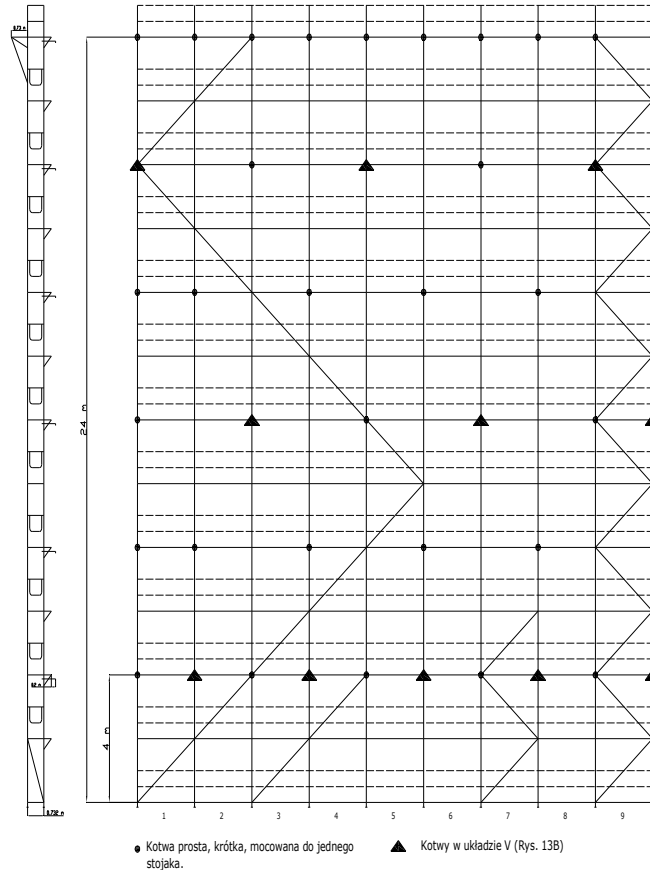
RYSUNEK SIATKA ZAKOTWIEN. WARIANT 05 KWS FZ NO.

TABELA TABELA DO RYSUNKU 22.

<b>Typ rusztowania</b>	Rusztowanie ramowe <b>RAM1</b>
<b>Wysokość rusztowania</b>	24,2 m
<b>Wysokość kondygnacji</b>	2,0 m
<b>Szerokość pomostu roboczego</b>	0,64 m
<b>Długość pola</b>	2,07; 2,57; 3,07
<b>Obciążenie użytkowe</b>	2,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Rodzaj fasady</b>	Zamknięta
<b>Układ stężeń</b>	Wielkopłaszczyznowy i/lub wieżowy
<b>Maksymalna odległość od ściany</b>	0,2 m
<b>Oblicowanie rusztowania</b>	Brak
<b>Konsole</b>	Tak – wąskie w każdym polu, szerokie w każdym polu na ostatniej kondygnacji
<b>UWAGI</b>	
Pomosty rusztowania stalowe, poręczce zamontowane na każdym polu, każdej kondygnacji. Brak osiadania na podłożu, wykręcenie nakrętki: 0,20 m. Najwyższa kondygnacja kotwiona w każdym polu. Kotwy długie, mocowane do dwóch stojaków, kotwy w układzie V. Wymagane siły zakotwień przy $\gamma_r = 1,5$ na jedną kotwę: Siła równoległa do ściany – 1,70 KN	

Siła prostopadła do ściany – 1,50 KN.

**Wariant 6**



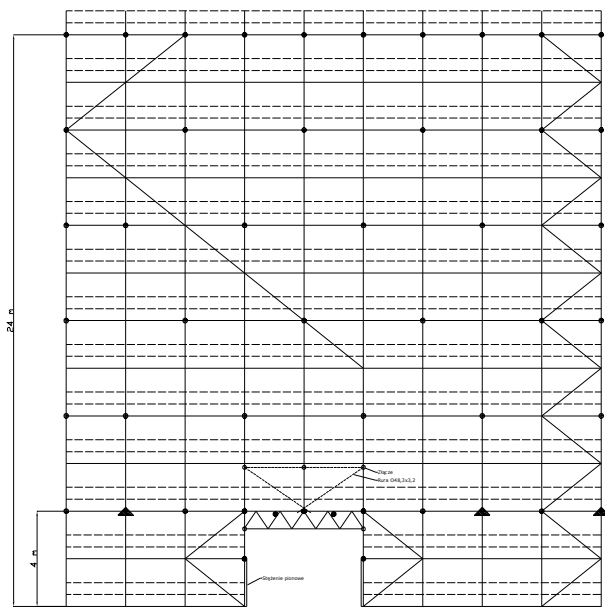
RYСУNEK SIATKA ZAKOTWIEŃ. WARIANT 06 KWS FZ PS.

TABELA TABELA DO RYSUNKU 23.

<b>Typ rusztowania</b>	Rusztowanie ramowe <b>RAM1</b>
<b>Wysokość rusztowania</b>	24,2 m
<b>Wysokość kondygnacji</b>	2,0 m
<b>Szerokość pomostu roboczego</b>	0,64 m
<b>Długość pola</b>	2,07; 2,57; 3,07
<b>Obciążenie użytkowe</b>	2,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Rodzaj fasady</b>	Zamknięta
<b>Układ stężeń</b>	Wielkościanowy i/lub wieżowy
<b>Maksymalna odległość od ściany</b>	0,2 m
<b>Oblicowanie rusztowania</b>	Tak, siatka
<b>Konsole</b>	Tak – wąskie w każdym polu, szerokie w każdym polu na ostatniej kondygnacji
<b>UWAGI</b>	Pomosty rusztowania stalowe, poręcze zamontowane na każdym polu, każdej kondygnacji. Brak osiadania na podłożu, wykręcenie nakrętki: 0,20 m.

Najwyższa kondygnacja kotwiona w każdym polu. Kotwy długie, mocowane do dwóch stojaków, kotwy w układzie V.  
 Wymagane siły zakotwień przy  $\gamma_r = 1,5$  na jedną kotwę:  
 Siła równoległa do ściany – 1,70 KN  
 Siła prostopadła do ściany – 1,50 KN.

**Wariant 7**



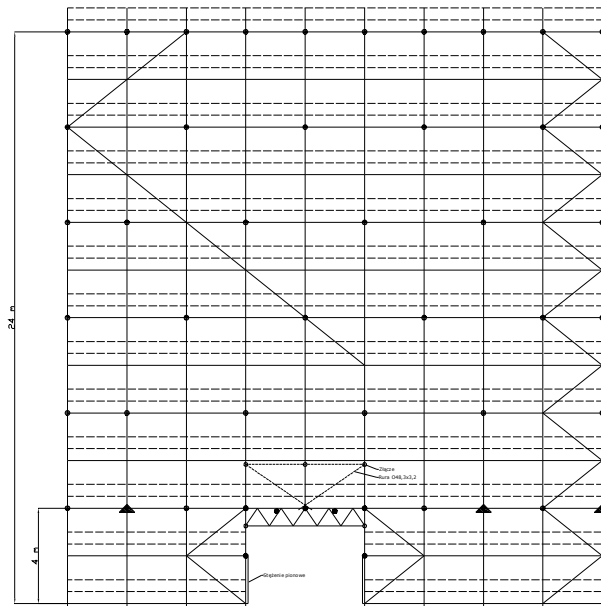
RYСУNEK SIATKA ZAKOTWIEŃ. **WARIANT 07 KWS PB FZ PS.**

TABELA TABELA DO RYSUNKU 24.

<b>Typ rusztowania</b>	Rusztowanie ramowe <b>RAM1</b>
<b>Wysokość rusztowania</b>	24,2 m
<b>Wysokość kondygnacji</b>	2,0 m
<b>Szerokość pomostu roboczego</b>	0,64 m
<b>Długość pola</b>	2,07; 2,57; 3,07
<b>Obciążenie użytkowe</b>	2,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Rodzaj fasady</b>	Zamknięta
<b>Układ stężeń</b>	Wielokątasczynowy i/lub wieżowy
<b>Maksymalna odległość od ściany</b>	0,2 m
<b>Oblicowanie rusztowania</b>	Brak
<b>Konsole</b>	Tak – wąskie w każdym polu, szerokie w każdym polu na ostatniej kondygnacji
<b>UWAGI</b>	Pomosty rusztowania stalowe, poręcze zamontowane na każdym polu, każdej kondygnacji. Rusztowanie z przewieszeniem bramowym wykonanym przy pomocy dźwigarów kratowych. Brak osiadania na podłożu, wykręcenie nakrętki: 0,20 m. Najwyższa kondygnacja kotwiona w każdym polu. Kotwy długie, mocowane do dwóch stojaków.



## Wariant 8



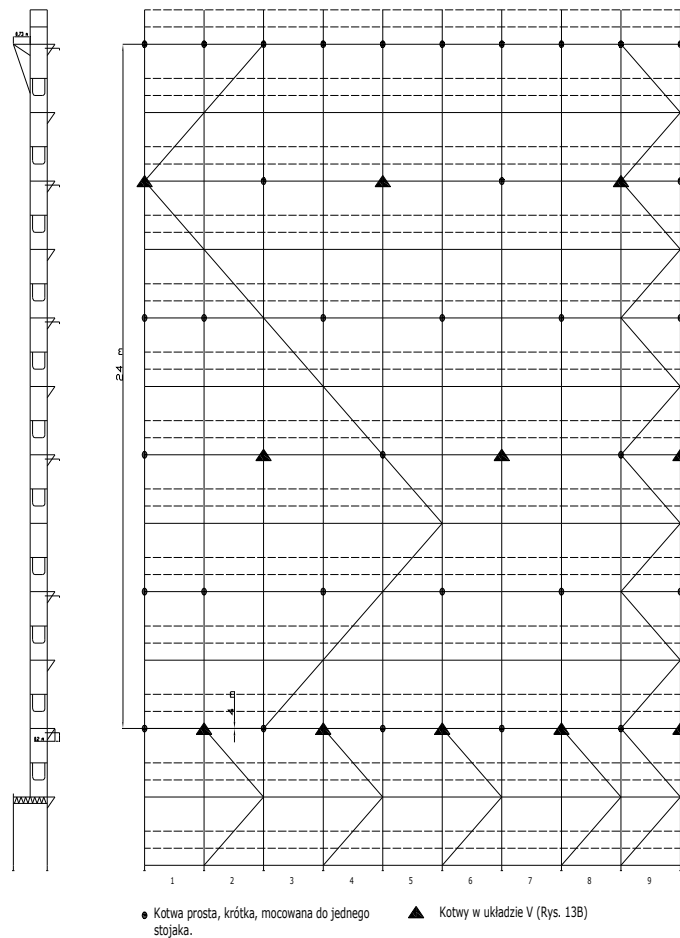
RYSUNEK SIATKA ZAKOTWIEN. WARIANT 08 KWS PB FZ PS.

TABELA TABELA DO RYSUNKU 25.

<b>Typ rusztowania</b>	Rusztowanie ramowe <b>RAM1</b>
<b>Wysokość rusztowania</b>	24,2 m
<b>Wysokość kondygnacji</b>	2,0 m
<b>Szerokość pomostu roboczego</b>	0,64 m
<b>Długość pola</b>	2,07; 2,57; 3,07
<b>Obciążenie użytkowe</b>	2,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Rodzaj fasady</b>	Zamknięta
<b>Układ stężeń</b>	Wielkopłaszczyznowy i/lub wieżowy
<b>Maksymalna odległość od ściany</b>	0,2 m
<b>Oblicowanie rusztowania</b>	Tak, siatka
<b>Konsole</b>	Tak – wąskie w każdym polu, szerokie w każdym polu na ostatniej kondygnacji
<b>UWAGI</b>	Pomosty rusztowania stalowe, poręcze zamontowane na każdym polu, każdej kondygnacji.

Rusztowanie z przewieszeniem bramowym wykonanym przy pomocy dźwigarów kratowych.  
 Brak osiadania na podłożu, wykręcenie nakrętki: 0,20 m.  
 Najwyższa kondygnacja kotwiona w każdym polu. Kotwy długie, mocowane do dwóch stojaków.

**Wariant 9**



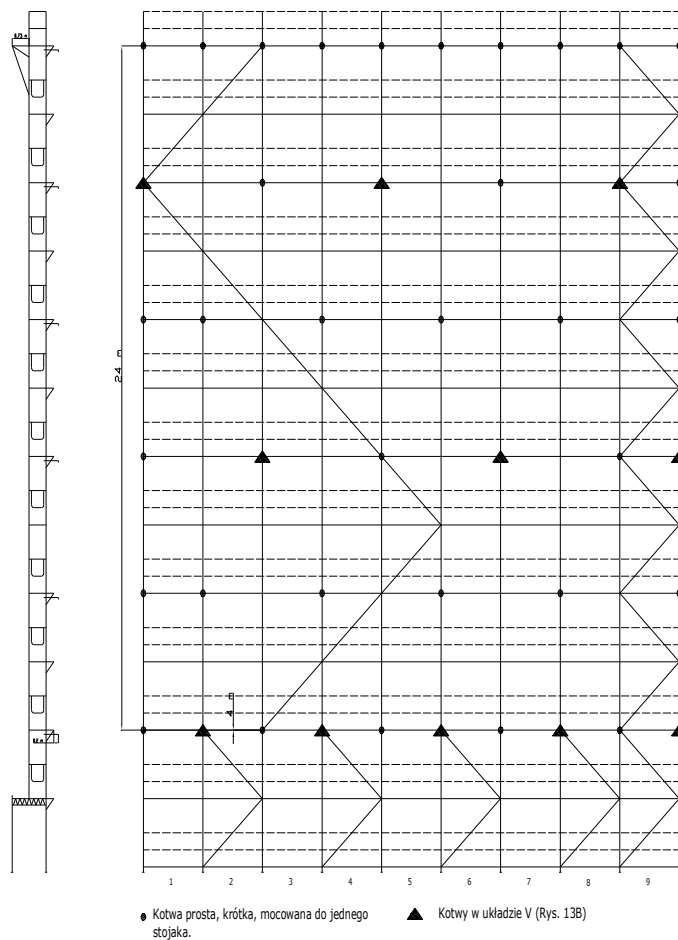
RYSUNEK SIATKA ZAKOTWIEN. **WARIANT 09 KWS PB FZ NO.**

TABELA TABELA DO RYSUNKU 26.

Typ rusztowania	Rusztowanie ramowe <b>RAM1</b>
Wysokość rusztowania	24,2 m
Wysokość kondygnacji	2,0 m
Szerokość pomostu roboczego	0,64 m
Długość pola	2,07; 2,57; 3,07
Obciążenie użytkowe	2,0 kN/m <sup>2</sup>
Rodzaj fasady	Zamknięta
Układ stężeń	Wielkoptaszczyznowy i/lub wieżowy

<b>Maksymalna odległość od ściany</b>	0,2 m
<b>Oblicowanie rusztowania</b>	Brak
<b>Konsole</b>	Tak – wąskie w każdym polu, szerokie w każdym polu na ostatniej kondygnacji
<b>UWAGI</b> Pomosty rusztowania stalowe, poręcze zamontowane na każdym polu, każdej kondygnacji. Ramy przejściowe Brak osiadania na podłożu, wykręcenie nakrętki: 0,20 m. Najwyższa kondygnacja kotwiona w każdym polu. Kotwy długie, mocowane do dwóch stojaków.	

**Wariant 10**



RYSUNEK SIATKA ZAKOTWIEN. **WARIANT 10 KWS PB FZ PS.**

TABELA TABELA DO RYSUNKU 27.

<b>Typ rusztowania</b>	Rusztowanie ramowe <b>RAM1</b>
<b>Wysokość rusztowania</b>	24,2 m
<b>Wysokość kondygnacji</b>	2,0 m
<b>Szerokość pomostu roboczego</b>	0,64 m
<b>Długość pola</b>	2,07; 2,57; 3,07

<b>Obciążenie użytkowe</b>	2,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Rodzaj fasady</b>	Zamknięta
<b>Układ stężeń</b>	Wielkołasztyczny i/lub wieżowy
<b>Maksymalna odległość od ściany</b>	0,2 m
<b>Oblicowanie rusztowania</b>	Tak, siatka
<b>Konsole</b>	Tak – wąskie w każdym polu, szerokie w każdym polu na ostatniej kondygnacji
<b>UWAGI</b> Pomosty rusztowania stalowe, poręcze zamontowane na każdym polu, każdej kondygnacji. Ramy przejściowe Brak osiadania na podłożu, wykręcenie nakrętki: 0,20 m. Najwyższa kondygnacja kotwiona w każdym polu. Kotwy długie, mocowane do dwóch stojaków.	

## 6. NORMY

**K/0812-72/1/08** Kryteria oceny wyrobów pod względem bezpieczeństwa. Rusztowania systemowe stojące nieruchome robocze.

**PN-EN 12810-1** Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych – Część 1: Specyfikacje techniczne wyrobów.

**PN-EN 12810-1** Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych – Część 2: Szczególne metody projektowania konstrukcji.

**PN-EN 12811-1** Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy. Część 1: Rusztowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

**PN-EN 12811-1** Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy. Część 2: Informacje o materiałach.

**PN-M-47900-1** Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry.

**PN-M-47900-3** Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe.