

Montażysta rusztowań (wg wymagań Holenderskich)



Autor: Grzegorz Lehmann

materiały bez ćwiczeń

15.10.2018

Warunki uczestnictwa w kursie

1. Przynajmniej rok doświadczenia praktycznego w montażu rusztowań
2. Posiadanie książeczki IMBiGS lub certyfikatu „Pomocnik Montera Rusztowań”.

Cel szkolenia:

Szkolenie ma na celu przygotowanie do egzaminu na holenderskie uprawnienia Montażysty rusztowań.

Zakres materiału realizowanego na kursie:

- ocena materiału do montażu rusztowań na podstawie istniejących kryteriów i norm;
(wybór odpowiedniego materiału do montażu rusztowań w oparciu o kryteria, normy i standardy obowiązujące w Holandii)
- stosowanie podstawowych zasad i wytycznych dotyczących montażu, przebudowy i demontażu rusztowań;
- stosowanie w praktyce przepisów prawnych dotyczących rusztowań
- stosowanie podstawowych zasad związanych ze statyką i nośnością budowanych rusztowań
- sporządzanie list kontrolnych oraz zestawień materiałowych na podstawie rysunków lub szkiców
- korygowanie konstrukcji rusztowania ze stanu niezgodnego z przepisami do zgodnego z przepisami (przekształcanie rusztowań niebezpiecznych w bezpieczne dla użytkownika)
- montaż i demontaż różnych typów i odmian oraz postaci rusztowań.

Definicje

W chwili obecnej w Holandii istnieje 5 podstawowych gatunków rusztowań, które są jeszcze w użytku, choć ich zastosowanie jest ograniczone specyficznymi warunkami w których są montowane.

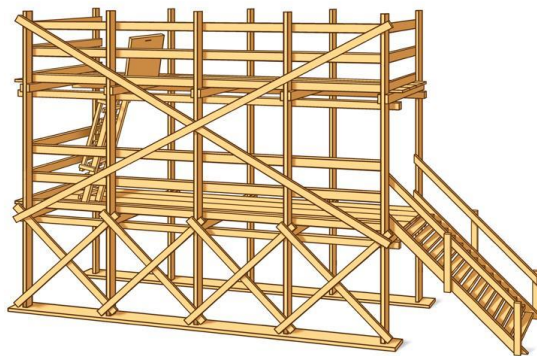
Możemy wyróżnić rusztowania:

- Drewniane
- Tradycyjne (rurowo- złączkowe)
- Jarzmowe
- Ramowe (lub modułowe)
- Systemowe

← Ważne

Rusztowania drewniane

Pierwotnie części tego rodzaju rusztowania łączyło się za pomocą lin często uzupełnianych gwoździami lub śrubami z nakrętkami. Później została wprowadzona tzw. „Rotterdamska szpula” oraz łańcuchy. Specjalny sposób wiązania lin pozwalający na odpowiednie spozycjonowanie drewnianych elementów nośnych względem siebie oraz zablokowanie ich w pożądanej pozycji.



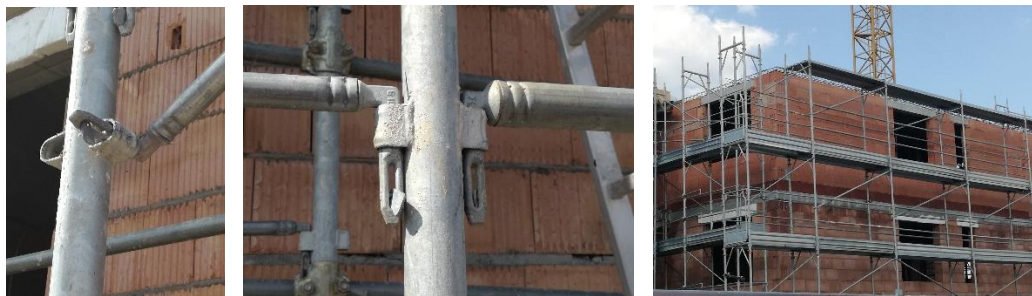
Rusztowania rurowo-złączkowe (stojakowe) - tradycyjne

Najbardziej rozpowszechnione tuż po rusztowaniach drewnianych. Obecnie na terenie Polski rzadko spotykane. Rusztowanie to zwane jest też nazywane **rusztowaniem tradycyjnym**. Podobnie jak drewniane może być ono dostosowane praktycznie do dowolnego kształtu budowli, jest jednak zdecydowanie wytrzymalsze i bezpieczniejsze.



Rusztowania jarzmowe

Praktycznie obecnie już niespotykane. Rusztowanie prototypowe, w których stojaki zostały zastąpione jarzmami o stałym rozmiarze (np. 1,40 x 1,50 m). Jarzma można było łączyć ze sobą za pomocą łączna przyspawanego do konstrukcji.



Rusztowania ramowe lub modułowe.

Rusztowania ramowe lub modułowe składają się z prefabrykowanych elementów, wyprodukowanych w sposób jednoznacznie określający położenie punktów połączeń poszczególnych elementów. W górnych narożach zastosowano dodatkowe wzmocnienie w formie stężenia lub blachy węzłowej.

Sporą zaletą rusztowań ramowych i modułowych jest o wiele szybszy montaż niż w przypadku rusztowań tradycyjnych. Zapewnia to optymalne tempo montażu rusztowania, przy minimalnym użyciu narzędzi. Jednak taki typ rusztowania posiada też istotną wadę, w związku z ustalonymi rozstawami elementów, mniejszy jest stopień dopasowania do konstrukcji czy budowli przy której jest ustawiane.

Niektóre znane modele to: Plettac (SL 70, Contur), Layher (Allround, Blitz), Hunnebeck (Modex, Bosta), Altrad (Rotax, Mostostal), Rux (Super, Variant), ALFIX (Alfix, Unifix), Cuplok itd.



Rusztowania systemowe

Jest to obecnie najczęściej używany rodzaj rusztowań na terenie Holandii. Wszystkie części składowe tego typu konstrukcji tymczasowej są wyposażone w elementy łączące.

Zalety: Tempo pracy – w tego typu rusztowaniach, nie używa się złączy, jako oddzielnych elementów, co w dużej mierze przekłada się na szybkość montażu i demontażu konstrukcji.

Wady:

- Nie jest tak wszechstronne, jeżeli chodzi o wymiary i dopasowanie do budowli, jak rusztowanie rurowo-złączkowe.
- W niektórych sytuacjach rusztowania systemowe muszą zostać uzupełnione lub przebudowane za pomocą części rusztowania rurowo-złączkowego.
- Wysoka cena rusztowań systemowych w porównaniu z rusztowaniami rurowo-złączkowymi.

Budowa rusztowania systemowego odbywa się zgodnie z instrukcjami producenta. Na rynku istnieje wiele różnych rusztowań systemowych, z których każdy rodzaj ma swoje zalety.

Kilka przykładów rusztowań systemowych:

Modex (Thyssen Hünnebeck)

Najczęściej stosowane wymiary długości pola: 0,7 m – 1 m – 1,5 m – 2 m – 2,5 m – 3 m

Najczęściej stosowane wymiary stojaków: 1 m – 1,5 m – 2 m – 3 m – 4 m



Rusztowanie Kwik (Matemco)

Najczęściej stosowane wymiary długości pola: 1,20 m – 1,8 m – 2,4 m – 3 m

Najczęściej stosowane wymiary stojaków: 2 m – 2,5 m – 3 m



Cuplok (Harsco)

Najczęściej stosowane wymiary długości pola: 0,7 m – 1,0 m – 1,8 m – 2,5 m

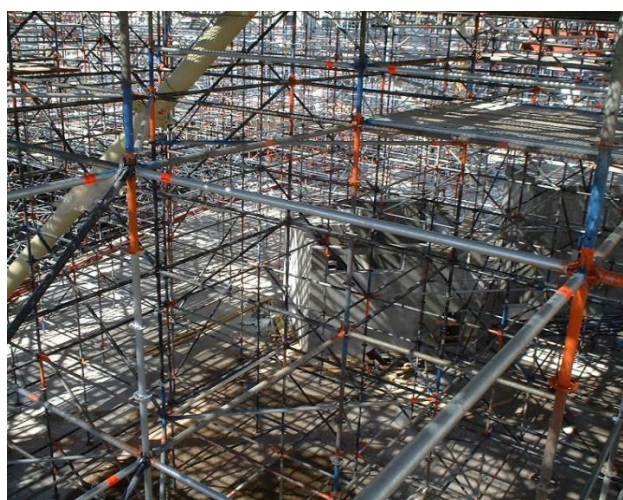
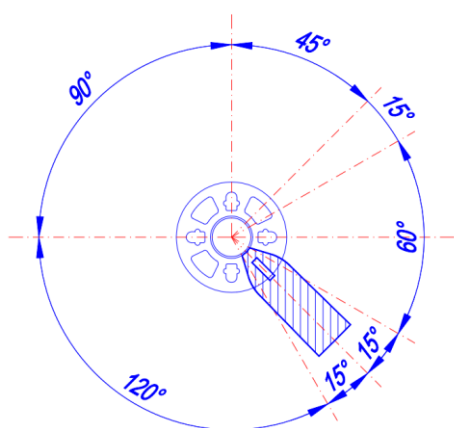
Najczęściej stosowane wymiary stojaków: 1 m - 2 m – 3 m



Layher Allround (Layher)

Najczęściej stosowane wymiary długości pola: 0,73 m – 1,09 m – 1,57 m – 2,07 m – 2,57 m – 3,07 m

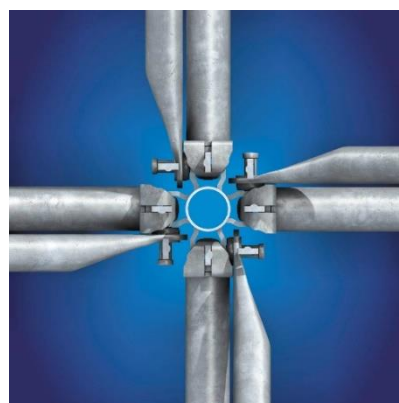
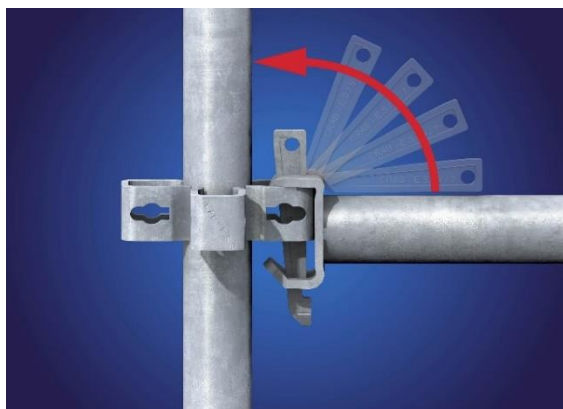
Najczęściej stosowane wymiary wysokości stojaków: 1m – 1,5 m – 2 m – 2,5 m – 3 m - 4 m



Crab (Travhydro)

Najczęściej stosowane wymiary długości pola: 0,7 m – 1 m – 1,5 m – 2 m – 2,5 m – 3 m

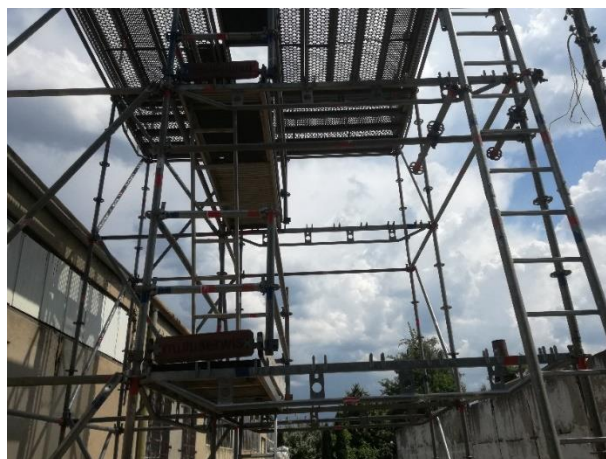
Najczęściej stosowane wymiary stojaków: 0,5 m – 1 m – 2 m – 3 m



Altrad Plettac Assco

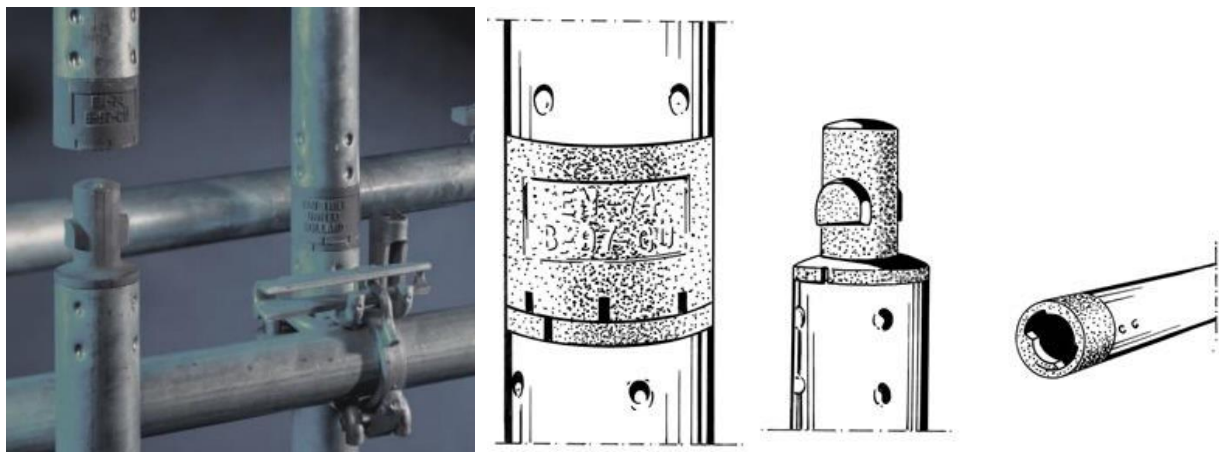
Najczęściej stosowane wymiary długości pola: 0,74 m – 1 m – 1,5 m – 2 m – 2,5 m – 3 m

Najczęściej stosowane wymiary stojaków: 0,5 m – 1 m – 2 m – 3 m



Tubelook

Najczęściej stosowane wymiary stojaków: 1,22 m – 1,83 m – 2,44 m – 3,05 m – 3,96 m – 4,88 m – 6,10 m



Tube Lock Scaffold Sizes

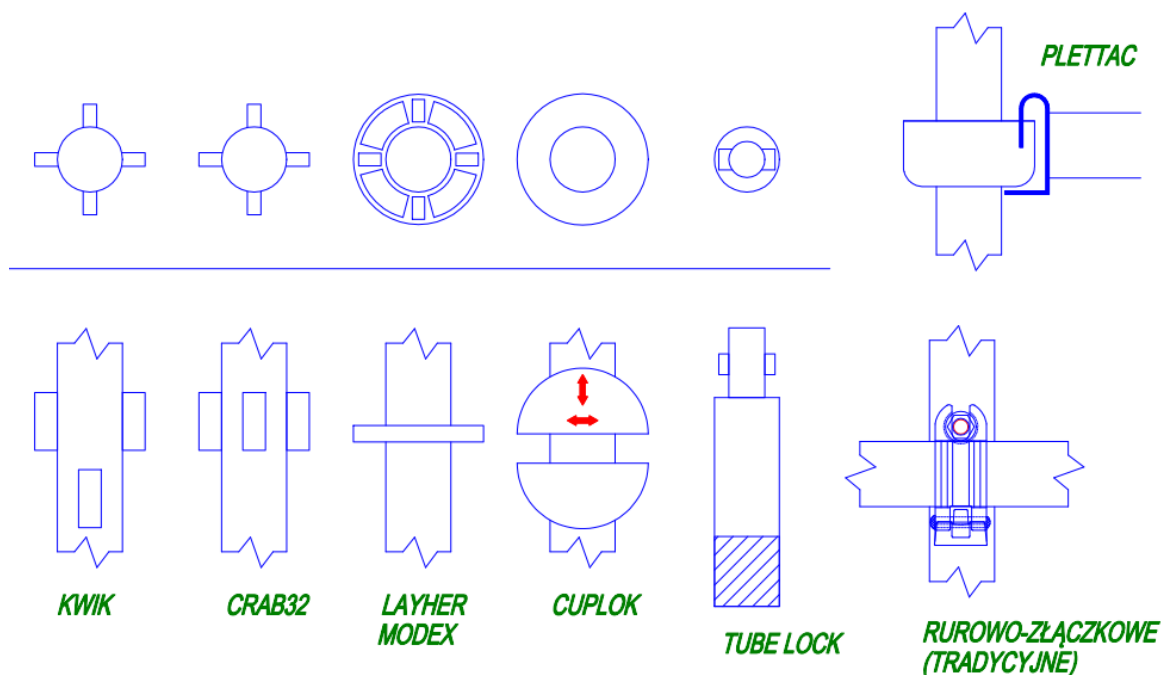
Code No.	Description	Weight (LBS/KGS)	Weight KGS
WTL04	4' steel tube with fittings	9.92 LBS	4.51
WTL06	6' steel tube with fittings	14 LBS	6.36
WTL08	8' steel tube with fittings	18.12 LBS	8.24
WTL10	10' steel tube with fittings	21.55 LBS	9.80
WTL13	13' steel tube with fittings	27.6 LBS	12.55
WTL16	16' steel tube with fittings	39.15 LBS	17.75
WTL20	20' steel tube with fittings	48.06 LBS	21.80

Plettac (modułowy starsza odmiana) obecnie rzadko spotykane

Najczęściej stosowane wymiary długości pola: 0,74 m – 1 m – 1,5 m – 2 m – 2,5 m – 3 m

Najczęściej stosowane wymiary stojaków: 0,5 m – 1 m – 2 m – 3 m





Obciążenia użytkowe

Największe dopuszczalne obciążenia technologiczne ze względu na bezpieczeństwo elementu konstrukcyjnego podczas jego normalnej pracy, przyjmowane za podstawę obliczeń wytrzymałościowych, przy którym naprężenia w elementach konstrukcyjnych nie przekroczą dopuszczalnych wartości

Daszek ochronny

Zabezpieczenie przed spadającymi przedmiotami nad przejściem lub w przypadku jednoczesnej pracy w jednym pionie na dwóch sąsiednich kondygnacjach – nad niższym poziomie roboczym.

Długość rusztowania

Długość mierzona po obwodzie zewnętrznym stojaków, przy czym przy każdym załamaniu wypukłym należy odjąć, a przy każdym wklęsłym – dodać szerokość rusztowania.

Kotew

Hak lub ucho umocowane w podłożu stałym, np. w ścianie czy fundamencie.



Złącze

Zespół konstrukcyjny do łączenia poszczególnych elementów rurowych w węzły lub przedłużania elementów rusztowania.

Łącznik kotwiący

Rura z hakiem łącząca rusztowanie z kotwą w sposób uniemożliwiający ich wzajemne przemieszczanie.

Zespół kotwiący (kotwienie)

Zespół trzech elementów rusztowania:

- łącznik kotwiący
- złącze krzyżowe
- kotew

Odbój

Element osadzony w podłożu obok stojaków i zabezpieczający rusztowanie przed uszkodzeniem przez środki transportowe.

Odciąg

Cięgno łączące rusztowanie z kotwą w sposób uniemożliwiający ich przesunięcie.

Pion komunikacyjny

Część konstrukcji rusztowania wyposażona w drabinki oraz pomosty umożliwiające komunikację między pomostami roboczymi ułożonymi na różnych poziomach.

Podkład

Element drewniany, na którym stawia się podstawki w celu rozłożenia nacisków rusztowania na większą powierzchnię podłoża.

Podłoże gruntowe

Obszar gruntu zalegający między poziomem posadowienia a głębokością, do której uwzględnia się oddziaływanie obciążenia od rusztowania. Ten rodzaj podłoża nie jest elementem konstrukcyjnym.

Podłoże konstrukcyjne

Elementy konstrukcyjne obiektu budowlanego np. stropy, dachy, balkony, na których opiera się rusztowanie.

Podstawka

Płyta stalowa z prostopadłym trzpieniem gładkim lub gwintowanym, przenosząca siły pionowe od stojaka na podkład lub twarde podłoże. Podstawka służy do rozłożenia nacisków stojaka na powierzchnię podkładu i wyrównywania nierówności podłoża.

Podstawka

Płyta stalowa z prostopadłym trzpieniem gładkim lub gwintowanym, przenosząca siły pionowe od stojaka na podkład lub twarde podłoże. Podstawka służy do rozłożenia nacisków stojaka na powierzchnię podkładu i wyrównywania nierówności podłoża.

Pomost roboczy

Pomost ułożony z płyt znormalizowanych lub bali (desek) służący za stanowisko robocze i przenoszący ciężar znajdujących się na nim ludzi, materiałów, narzędzi i urządzeń niezbędnych do wykonania pracy.

Pomost zabezpieczający

Pomost wykonany jak pomost roboczy, układany pod pomostem roboczym na niższej kondygnacji, służy do zabezpieczenia robotników w razie upadku z pomostu roboczego.

Podłużnica (rygiel)

Poziomy element konstrukcyjny mocowany do stojaków wzdłuż dłuższego boku rusztowania bezpośrednio pod lub nad poprzecznicami. Podłużnice mogą służyć jako oparcie dla pomostów.

Poprzecznicza (leżnia)

Poziomy element konstrukcyjny mocowany do stojaków prostopadle do osi podłużnej rusztowania. Poprzecznicze mogą służyć jako oparcie dla pomostów.

Poręcz główna

Element zamocowany do stojaków rusztowania od strony pomostu na odpowiedniej wysokości, zabezpieczający ludzi przed upadkiem z wysokości.

Poręcz pośrednia

Element zamontowany poziomo pomiędzy pomostem a poręczą główną.

Krawężnik

Płaski element ochronny (np. deska), ograniczający pomost roboczy i zabezpieczający przed obsunięciem się stopy użytkownika lub spadnięciem z pomostu materiałów i narzędzi.

Posadowienie

Oparcie wszystkich stojaków rusztowania na podłożu z uwzględnieniem własności podłoża i jego lokalnych nierówności.

Przeciwwaga (balast)

Ciężar umieszczony na konstrukcji rusztowania zapewniający stateczność rusztowania.

Siatka konstrukcyjna

Charakterystyczny dla danego rusztowania zespół parametrów geometrycznych konstrukcji:

- rozstaw stojaków w kierunku podłużnym
- rozstaw stojaków w kierunku poprzecznym (szerokość rusztowania)
- wysokość kondygnacji rusztowania

Stateczność rusztowania

Zdolność rusztowania do zachowania niezmiennego położenia i kształtu, przy każdym możliwym działaniu obciążeń zewnętrznych wynikłych z normalnych warunków użytkowania, zarówno w czasie montażu, eksploatacji, jak i postoju.

Stężenie pionowe

Element konstrukcyjny łączący stojaki w linii przekątnej pomiędzy węzłami rusztowania w płaszczyźnie pionowej, usztywniający i zabezpieczający rusztowanie przed utratą stateczności.

Stężenie poziome

Element konstrukcyjny stojaki w linii przekątnej pomiędzy węzłami rusztowania w płaszczyźnie poziomej.

Stojak

Pionowy element konstrukcyjny przenoszący na podłoże pionowe obciążenie własne i użytkowe rusztowania.

Szerokość rusztowania

Rozstaw pomiędzy osiami stojaków w kierunku poprzecznym, prostopadle do podłużnej osi rusztowania.

Wysokość rusztowania

Odległość od podłoża do najwyższego pomostu rusztowania.

Trwałość użytkowa

Okres w ciągu którego dana konstrukcja (element konstrukcyjny) zachowuje swoje własności użytkowe w normalnych warunkach eksploatacji.

Węzeł rusztowania

Połączenie dwóch lub więcej elementów rurowych złączami i zapewniające ich współpracę w przeniesieniu obciążeń.

Wysięgnik

Element konstrukcyjny zamontowany na rusztowaniu służący do zawieszenia urządzenia do transportu pionowego.

Rury

Materiał na rury używane do montażu rusztowań powinien mieć gwarantowane właściwości mechaniczne. Na elementy konstrukcyjne należy przeznaczyć rury:

- średnicy 48,3mm
- ze ścianką co najmniej 3,2mm
- o R_e minimum na poziomie 205 MPa

Elementy gwintowane

Elementy gwintowane powinny mieć gwint gładki w wykonaniu zgrubnym, o pełnym profilu bez wyrw i wgniotów oraz innych wad mogących wpłynąć na jego wytrzymałość

Drabinki przystawne

Drabinki przystawne powinny mieć równoległe podłużnice o rozstawie w świetle minimum 300mm. Szczelby powinny być prostopadłe do podłużnic, a odstęp pomiędzy osiami szczelby nie może wynosić więcej jak 285mm. Haki zamocowane do podłużnic drabinki powinny zapewniać pewne zamocowanie – oparcie drabinki na konstrukcji

Materiał na płyty pomostowe, deski, podkłady, krawężniki

Płyty pomostowe, deski, podkłady, krawężniki powinny być wykonane z drewna iglastego zgodnie z normą holenderską NEN-EN 338, posiadać klasę wytrzymałości C18 (dla drewna iglastego), być posortowane zgodnie z normą NEN-EN 14081. Grubość desek nośnych płyt lub bali powinna być ustalona w zależności od rozpiętości. Standardowe grubość desek pomostowych to 32, 38, 50mm.

Podział rusztowań

Ze względu na sposób zamocowania, kształt i funkcję, możemy wyróżnić następujące typy rusztowań:

- elewacyjne
- wolnostojące
- jezdne
- przestrzenne
- wieże schodowe
- rozbudowane
- nośne (podporowe)
- umiejscowione wokół obiektu (osłonowe)
- przenośne
- podporowe
- wystające (wspornikowe)
- wiszące

← Ważne

Rusztowanie elewacyjne

Najczęściej spotykane zastosowanie rusztowania, przymocowuje się go do obiektu biorąc pod uwagę stosunek szerokości i wysokości całej konstrukcji. Dzielimy je na:

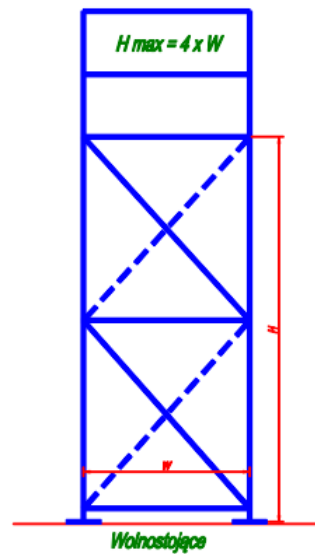
- **Rusztowanie pojedyncze:** Ten rodzaj rusztowania najczęściej spotykany jest przy pracach murarskich w (niskim) nowym budownictwie. Rusztowanie to buduje się piętro po piętrze wraz z obiektem. Jest to typ rusztowania składający się z rur i złączy (rusztowanie tradycyjne). Posiada ono tylko jeden rząd stojaków. Od strony ściany montuje się leźnie, zamocowane w ścianie. Po stronie zewnętrznej opierają się one na ryglu.
- **Rusztowanie podwójne:** Ten typ rusztowania spotykany jest zarówno jako rusztowanie rurowo-złączkowe, jak i rusztowanie systemowe. Rusztowanie to stosowane jest zarówno w nowym budownictwie, jak i podczas późniejszych remontów i prac konserwacyjnych. Rusztowanie to posiada rząd stojaków zarówno po zewnętrznej, jak i po wewnętrznej stronie. W razie konieczności istnieje możliwość zastosowania konsoli na wysokości podłogi, aby w ten sposób zmniejszyć odległość od elewacji.
- **Rusztowanie murarskie:** Specyficzne zastosowanie podwójnego rusztowania elewacyjnego dla prac murarskich, przy czym wykorzystuje się konsole, nie połączone z podłogą rusztowania.

W przypadku tradycyjnego sprzętu do budowy rusztowań (rurowo-złączkowych) konsola może zostać zastosowana maksymalnie 70 cm nad lub pod podłogą. W przypadku rusztowań systemowych konsola może zostać umocowana maksymalnie 50 cm pod lub nad podłogą. Obie odległości stosowane są w przypadku rusztowań zbudowanych zgodnie ze standardową konfiguracją rusztowań standardowych.



Rusztowanie wolnostojące

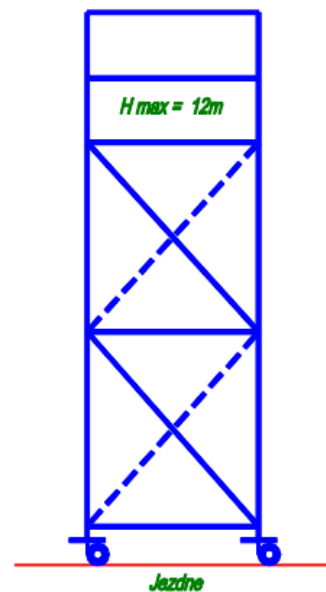
Ten typ rusztowania stosuje się bez zakotwienia do obiektu. Aby zapewnić sztywność rusztowania należy użyć odpowiednich proporcji szerokości do wysokości, jak również zastosować stężenia we wszystkich polach a także balast jeżeli zachodzi taka konieczność.



Rusztowanie jezdne

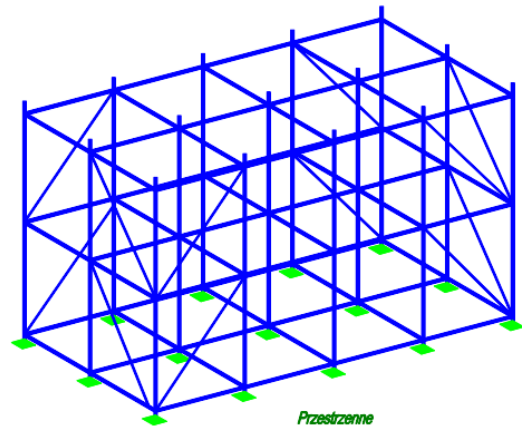
Przewidziane do wielokrotnego zastosowania na miejscu budowy, przystosowane do poziomego przemieszczania np. na kołach, wałkach, płozach itp. bez własnego napędu.

W przypadku lekkich prac często stosuje się rusztowania aluminiowe, które można szybko ustawić ze względu na prostą obsługę. Są to konstrukcje, których przemieszczenie nie wymaga rozbierania na elementy składowe.



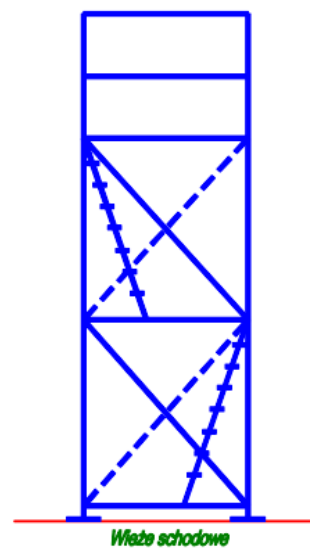
Rusztowanie przestrzenne

Typ rusztowań najczęściej spotykany w przemyśle. Rusztowanie wolnostojące składające się z większej ilości rzędów stojaków, przebiegających w różnych kierunkach. W ten sposób powstaje większa powierzchnia robocza. Najczęściej budowane są one jako rusztowania wolnostojące.



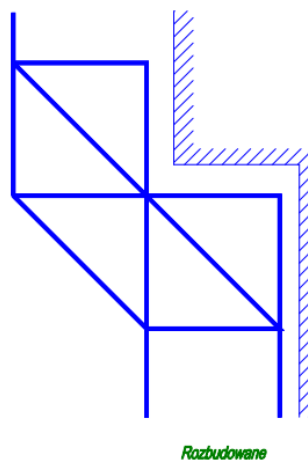
Wieże schodowe (schodnie)

Rusztowanie lub jego część, zbudowana aby stworzyć łatwy dostęp do podłóg roboczych czy też do budynku. Spotykane zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz konstrukcji rusztowań. Jeżeli rusztowanie używane jest często lub przez długi okres czasu, zwykle stosuje się schody. W przypadku mniejszych projektów mogą być to również wieże drabinowe.



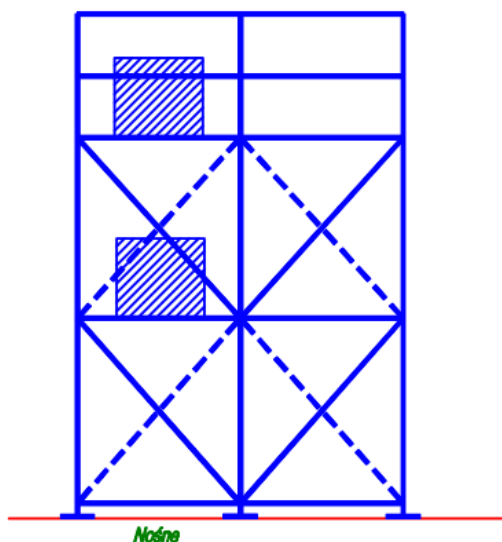
Rusztowanie rozbudowane

Rusztowanie, w którym powierzchnia robocza jest większa niż część nośna konstrukcji rusztowania. Na przykład w przypadku krawędzi dachu lub balkonu (wystających na zewnątrz) lub też w przypadku okna dachowego lub niszy (zagłębionych do wewnątrz).



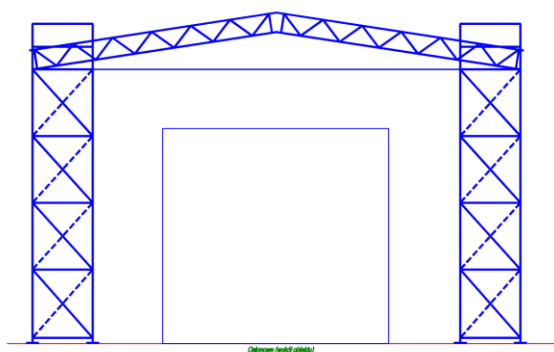
Rusztowanie nośne

Rusztowanie przeznaczone do obciążenia większego niż obciążenie standardowe. Na przykład część rusztowania murarskiego znajdująca się obok podłogi roboczej i służąca do umieszczenia na niej palet z kamieniami, dzięki czemu powierzchnia robocza oraz przejścia (awaryjne) pozostają swobodne.



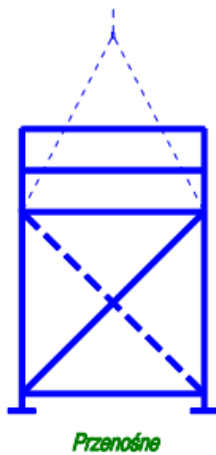
Rusztowanie ochronne (wokół obiektu)

Rusztowanie zbudowane wokół konstrukcji lub obiektu, osłonięte plandekami, płytami osłonowymi lub siatkami, w celu prowadzenia prac bez względu na zewnętrzne warunki pogodowe.



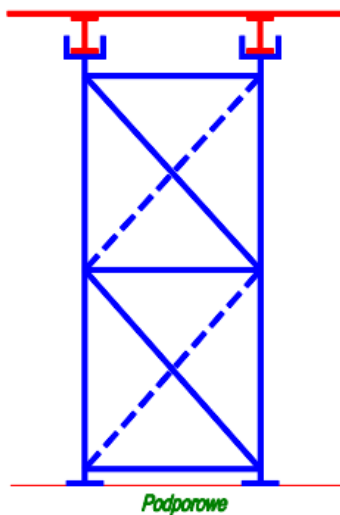
Rusztowanie przenośne

Rusztowanie, które może być przenoszone przy pomocy dźwigu. Dodatkową uwagę należy tutaj poświęcić przymocowaniu do siebie poszczególnych części. Rusztowanie tego typu stosuje się w przypadku projektów, przy których takie samo rusztowanie może być wykorzystywane w różnych miejscach lub na różnych piętrach. Pozwala to na ograniczenie czasu budowy oraz kosztów.



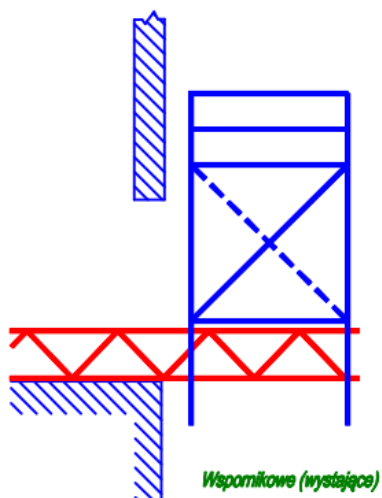
Rusztowanie podporowe

Rusztowanie przeznaczone do podparcia konstrukcji znajdującej się nad nim, na przykład podłogi na piętrze, mostów lub wiaduktów. Konstrukcja rusztowania pozwala na przeniesienie oddziałujących sił na podłoże o dostatecznej nośności.



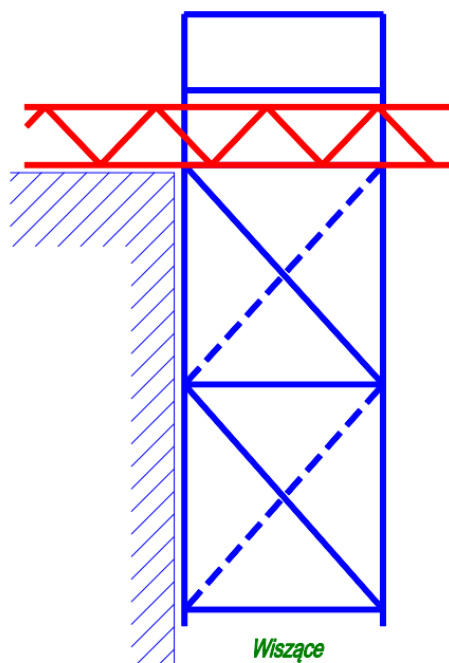
Rusztowanie wspornikowe (wystające)

Rusztowanie, które (na wysokości) wystaje przez otwór na zewnątrz, po czym rusztowanie budowane jest dalej na wysokość. Najczęściej stosowane w celu zaoszczędzenia materiału, kosztów lub przestrzeni.

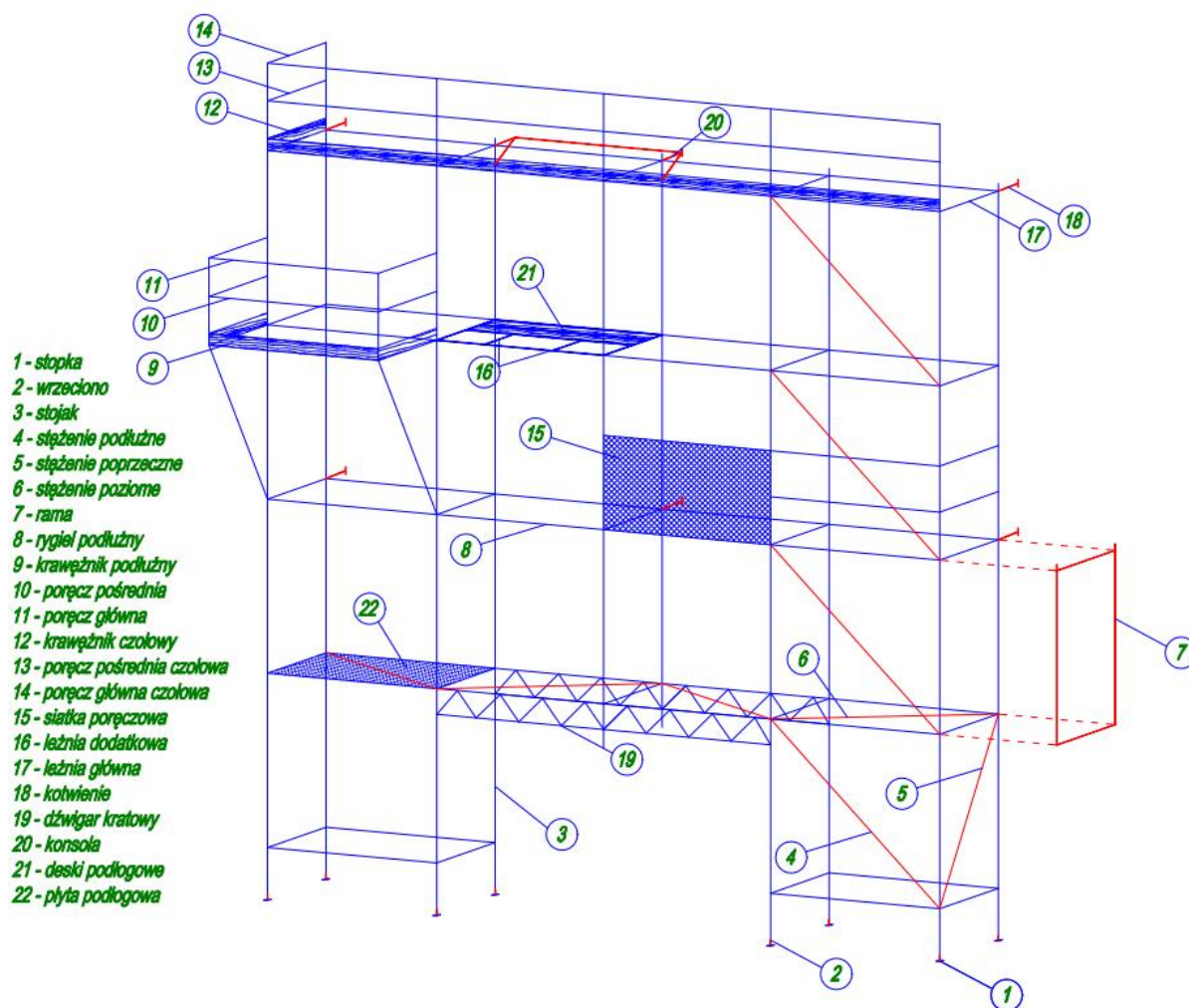


Rusztowanie wiszące

Rusztowanie zwisające na odpowiednio mocnej konstrukcji. Tego typu rusztowania stosuje się w niedostępnych lub w trudno dostępnych z ziemi miejscach.



Elementy rusztowań i ich montaż



Elementy rusztowania stojakowego (tradycyjnego)

1, 2 - Stopki i wrzeciona (szpindłe) służą do równomiernego rozłożenia obciążenia stojaków na podłożu. Stopki są nieruchome i wyposażone w pionowy bolec o długości przynajmniej 50 mm, na który nakłada się stojak. Wrzeciona (szpindłe) są dostępne zarówno w wersji nieruchomej, jak i ustawnej. Wykręcając bolec, można ustawić wysokość podstawy rusztowania.

3 - Stojaki w dużej mierze określają siłę nośną konstrukcji. Pozioma odległość pomiędzy stojakami nie może być zbyt duża. Maksymalne odległości pomiędzy stojakami można znaleźć w przepisach montażu określonych przez producenta, w Regulaminie Rusztowań (Richtlijn Steigers) lub w tabeli Aboma.

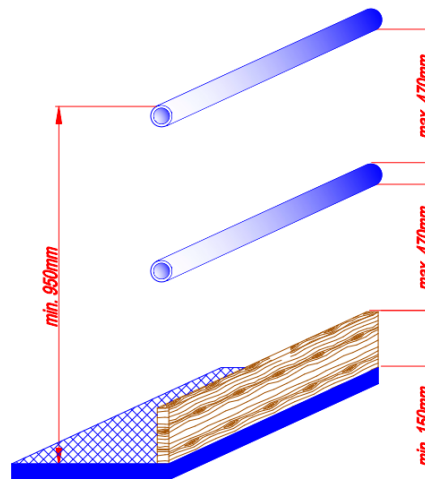
4, 5, 6 - Stężenia (diagonale) mają za zadanie ochronę rusztowania przed deformacją i usztywnienie konstrukcji poprzez zapewnienie jej stateczności własnej. Dzięki wprowadzeniu „trójkątów” do konstrukcji składającej się głównie z „prostokątów”, rusztowanie nabiera sztywności. Każdy rząd stojaków w rusztowaniu powinien mieć odpowiednią sztywność. Stężenia te powinny być umieszczone jak najbliżej węzłów (maksymalnie 200 mm) oraz od podstawy aż do najwyższej podłogi roboczej stanowić jedną, nieprzerwaną całość.

8 - Rygle stanowią poziome połączenia pomiędzy stojakami w podłużnym kierunku rusztowania. Pionową odległość pomiędzy poszczególnymi ryglami nazywamy wysokością kondygnacji i standardowo nie może ona przekroczyć 2 metrów w przypadku rusztowań systemowych oraz 2,2 metra w przypadku rusztowań tradycyjnych.

9, 12 - Bortnice (krawężniki) stosuje się wokół każdej podłogi roboczej, jako zabezpieczenie przed upadkiem materiału i narzędzi. Mają one wysokość przynajmniej 150 mm.

10, 11, 13, 14, 15 - Ogrodzenia i balustrady. Dla bezpieczeństwa i ochrony pracowników po bokach (od czoła) rusztowania stosuje się ogrodzenia, balustrady lub siatki poręczowe.

16, 17 - Leźnie stanowią poziome połączenie pomiędzy stojakami na szerokość. Leźnie stosuje się jako podporę desek rusztowania. Jeżeli odległość, a co za tym idzie, możliwość wygięcia się desek jest zbyt duża, należy zastosować leźnie dodatkowe. Mocuje się je na ryglach, dzięki czemu odległość pomiędzy leźniami skraca się. Odległość ta zależna jest od grubości deski oraz obciążenia roboczego. Poniżej ogólne zasady stosowania odległości pomiędzy leźniami:



Obciążenie podłogi	Grubość deski 32mm	Grubość deski 38mm	Grubość deski 50mm
1,5 kN/m ²	1 m	1,7m	2,5 m
2,0 kN/m ²	1 m	1,7m	2,5 m
3,0 kN/m ²	0,9m	1,5m	2,0 m



19 - Podwieszenie stojaków można stosować dla zapewnienia komunikacji przez bramy, prześwity oraz przejścia. Realizuje się je za pomocą dźwigarów kratowych oraz odpowiedniego systemu stężeń przenoszących siły powstające w środku rozpiętości dźwigara.

20 - Konsolle. Rozszerzenie podłogi rusztowania, którego celem jest zmniejszenie odległości pomiędzy rusztowaniem oraz powierzchnią roboczą (ścianą, krawędzią dachu, zbiornikiem). W przypadku rusztowań systemowych, może być umieszczona maksymalnie 500 mm pod lub nad podłogą roboczą, a w przypadku rusztowania tradycyjnego, odległość ta może wynosić maksymalnie 700 mm, zgodnie ze standardową konfiguracją Rusztowania Standardowego.

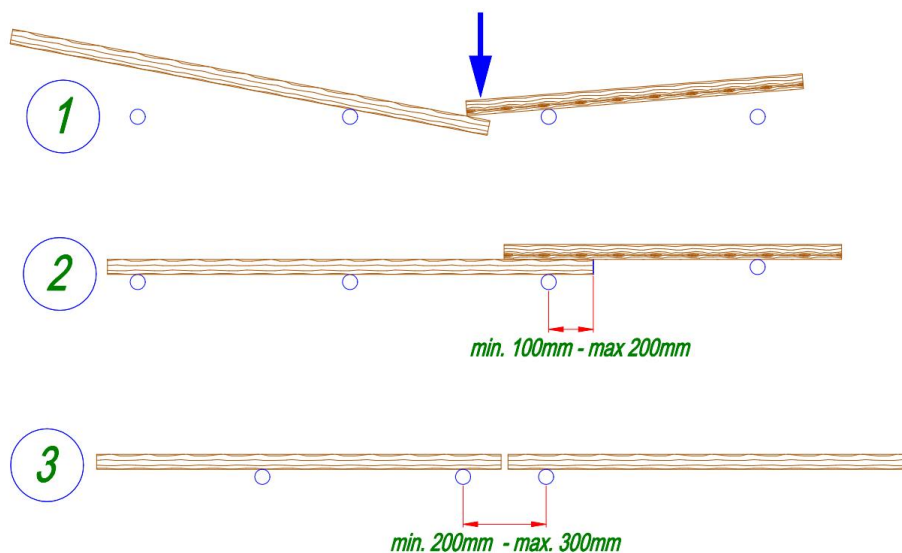


21, 22 - Podłogi robocze składają się z desek drewnianych, z płyt metalowych lub z tworzywa sztucznego. Podczas konstrukcji podłogi roboczej należy zwrócić uwagę, aby podłoga:

- była w pełni zabudowana,
- była zabezpieczona przed działaniem wiatru,
- przed przechyleniem się poszczególnych elementów lub też ich przesunięciem.

W przypadku desek podłogowych należy dodatkowo zwrócić uwagę, aby deski:

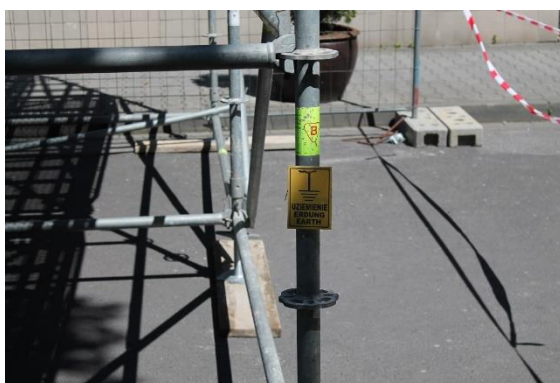
- nie leżały podważając się nawzajem, rysunek 1
- na odpowiednią odległość zachodziły na punkty oporu, rysunek 2 i 3



Daszki ochronne. W miejscach, gdzie wyznaczono przejście dla pieszych należy zastosować daszki ochronne. Daszki te powinny składać się z przylegających do siebie desek oraz powinny wystawać na odpowiednią odległość.



Uziemienie. Jeżeli na rusztowaniu lub w ich bliskim sąsiedztwie (nad lub obok) znajdują się kable lub przewody elektryczne, albo jeśli rusztowanie stoi na zewnątrz, to takie rusztowanie musi zostać w odpowiedni sposób uziemione.



Złącza. Połączenia pomiędzy częściami powstają za pomocą złączy. Złącza mogą być wyposażone w stały lub luźny klin lub śruby. Aby jak najlepiej rozłożyć siły działające pomiędzy częściami, konieczne jest umieszczenie złączy jak najbliżej siebie.

Złącze z klinem

Jeżeli buduje się „na stojakach” (patrz rys. 6.16) należy zwrócić uwagę na kliny pionowe. Znajdują się one po stronie zewnętrznej w stosunku do stojaków. W ten sposób złącza mogą zostać umieszczone jak najbliżej siebie. Jeżeli buduje się „na ryglach” należy zwrócić uwagę na klin poziomy złącza, którym rygiel przymocowany jest do stojaka. Znajduje się on pod rygłem. Kliny leżni / leżni dodatkowych znajdują się wewnątrz rusztowania. W miarę możliwości należy zabijać poziome kliny zawsze od zewnątrz do wewnątrz.



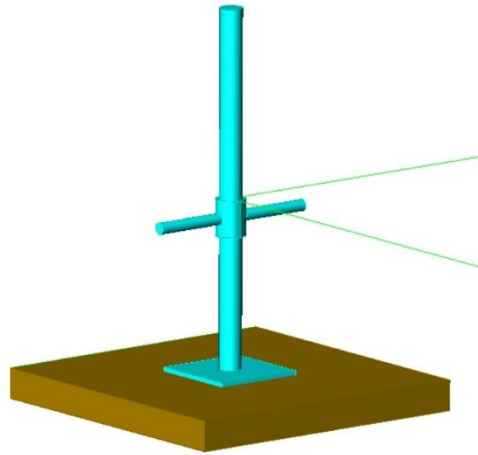
Złącze krzyżowe ze śrubą

W przypadku złączy śrubowych ważne jest, aby ciężar spoczywał na obręczy, a nie na śrubie. Dlatego właśnie śruba powinna znajdować się nad rygłem / leżnią.



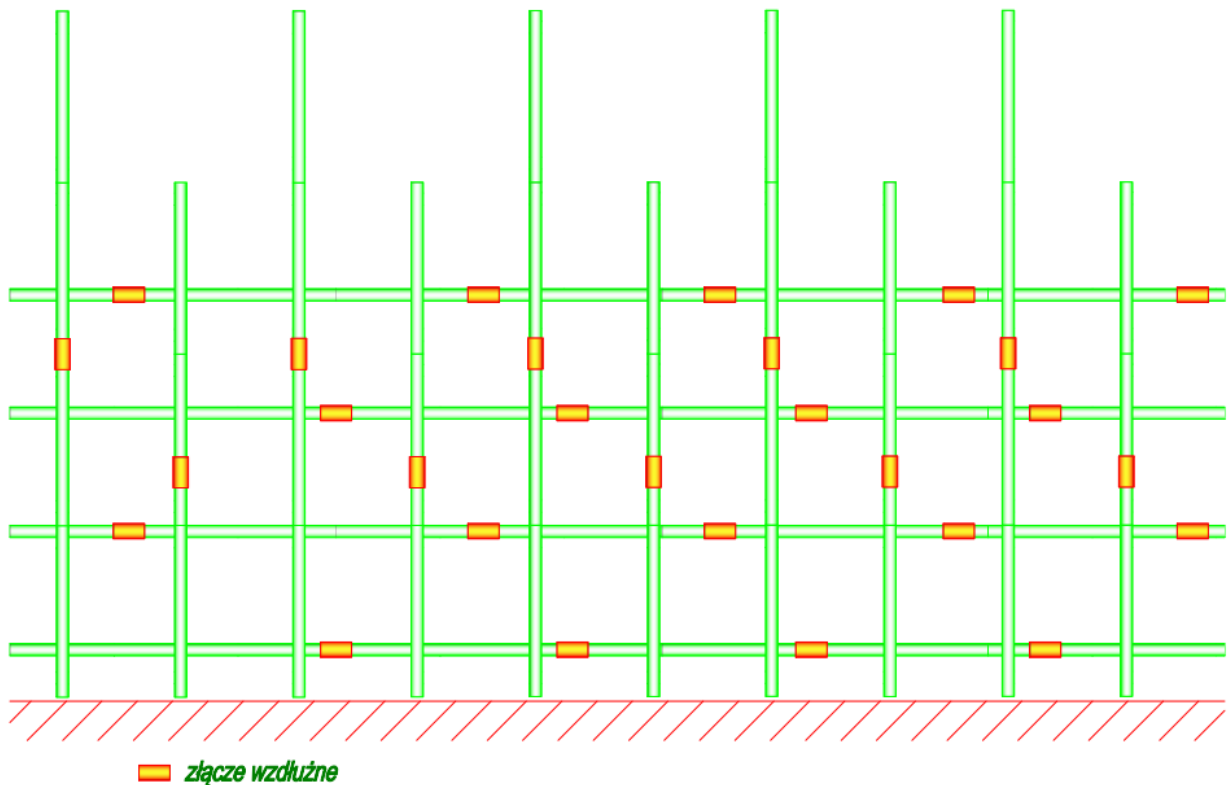
Etapy montażu

- Przed rozpoczęciem montażu rusztowania tradycyjnego, musimy najpierw zadbać o to, aby podłoże zostało wyrównane i przygotowane do ułożenia podkładów, np.: przez zastosowanie podsypki, która będzie powodowała równomierne przyleganie podkładu do podłoża. Dzięki temu naprężenia które pojawiają się w podkładzie będą równomiernie przekazywane na całą powierzchnię gruntu.
- Aby zwiększyć nośność podłoża, stosuje się podkłady. Podkłady są najczęściej z drewna i mają wymiary przynajmniej 200 x 500 mm. Ich krawędzie muszą być zabezpieczone przed pęknięciem, np.: poprzez okucie. Na nich ustawia się stopki, na których można ustawić pierwsze stojaki.

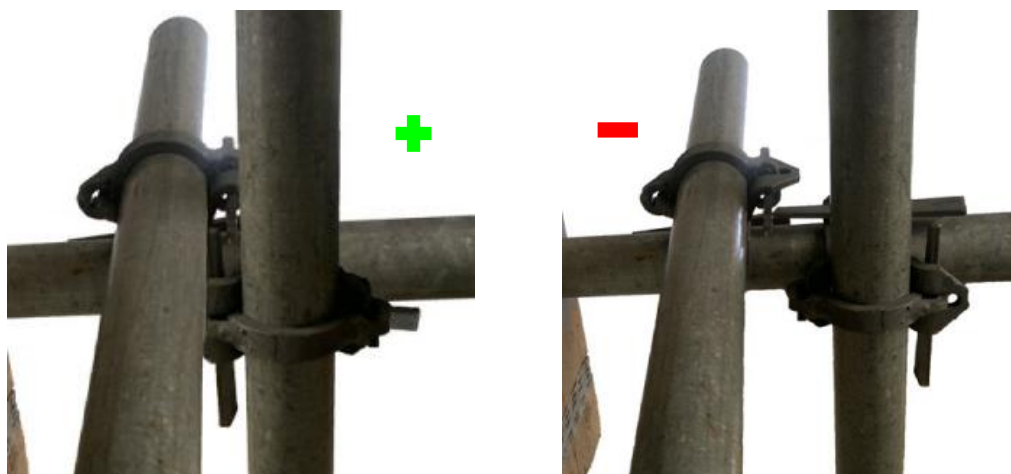


- Stojaki montuje się po stronie zewnętrznej rusztowania, a rygle od wewnątrz. Jeżeli budujemy rusztowanie składające się z kilku kondygnacji, wykorzystujemy różne długości stojaków (różnica długości – przynajmniej 1 kondygnacja). Po naprzemiennym ułożeniu złączy wzdłużnych, złącza te nie będą znajdowały się w jednym polu, dzięki czemu nasze rusztowanie będzie sztywniejsze. Również złącza równoległe umocowane na ryglach, montuje się naprzemiennie.

Rożmieszczenie połączeń wzdłużnych – ułożenie naprzemiennie

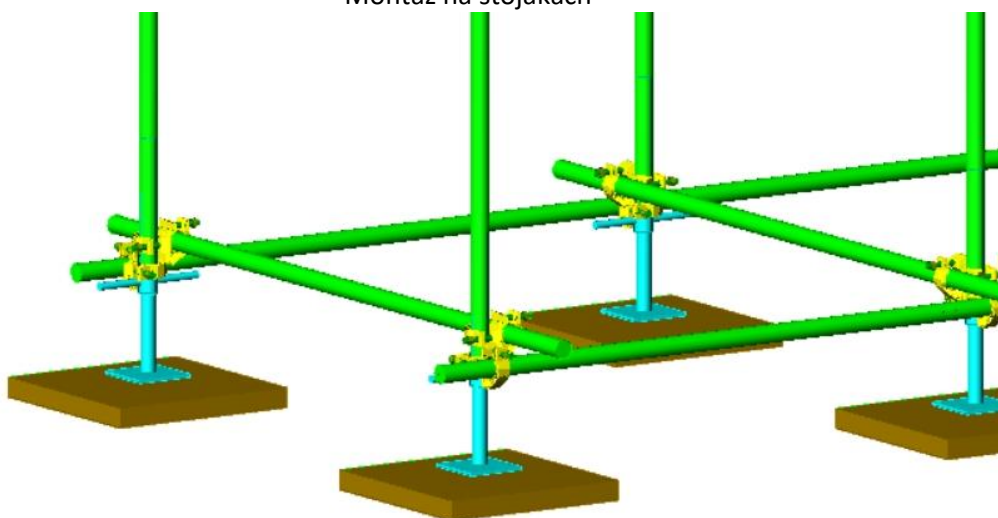


- Staramy się, aby węzły były zamontowane w jak najbardziej kompaktowy sposób, usztywnia to i wzmacnia konstrukcję rusztowania. Za prawidłowy sposób montażu węzła uważa się przypadek, gdy odległość od osi węzła do najdalej zamontowanego elementu konstrukcyjnego nie przekracza 20cm.

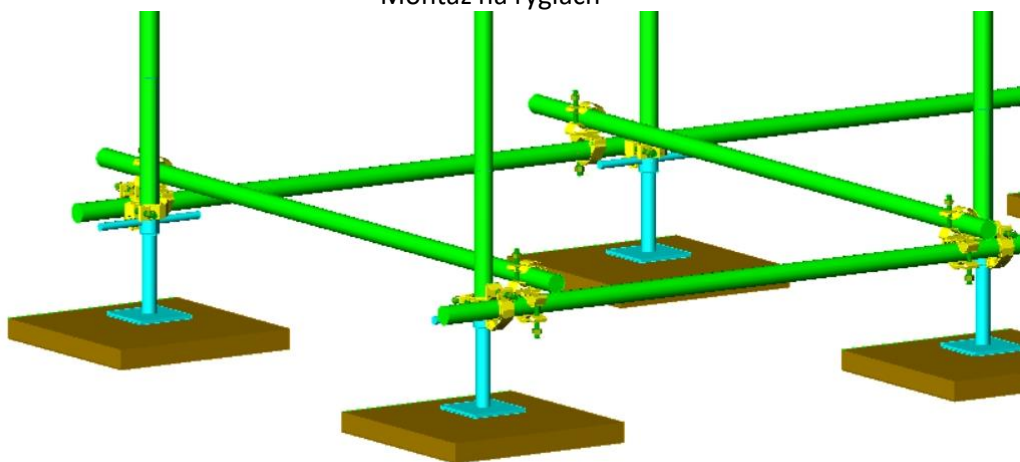


- Rusztowanie może być montowane „na stojakach” lub „na ryglach”. Montaż na stojakach oznacza, że rygle wzdłużne jak i leżnie umocowane są do stojaków za pomocą złączy krzyżowych.

Montaż na stojakach



Montaż na ryglach

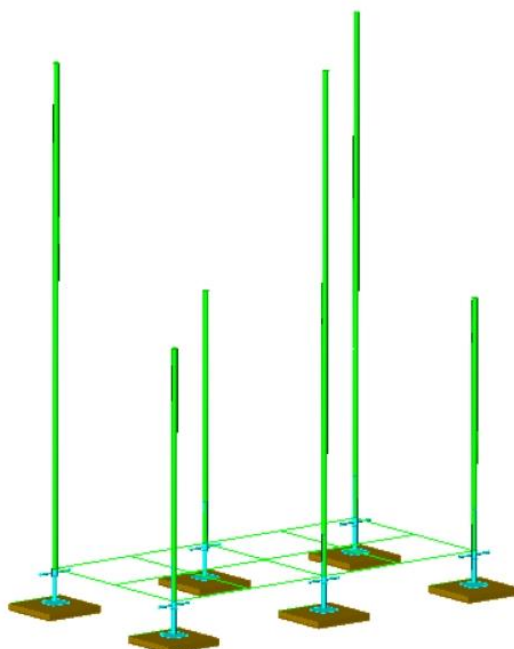


- Montowanie na stojakach stosuje się między innymi podczas budowy podstawy rusztowania oraz podczas budowy rusztowań wiszących. Montując podstawę na stojakach, zapobiegamy

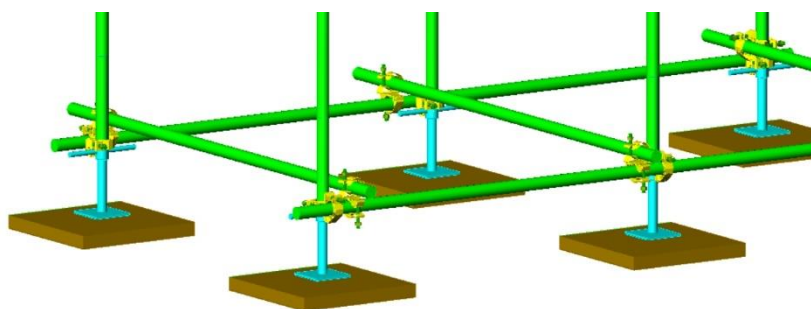
Skrypt dla monterów rusztowań uprawnień holenderskie

niebezpieczeństwu, że w trakcie montażu stojak nagle przekręci się wokół rygla i upadnie. W przypadku rusztowań wiszących, złącza montuje się na stojakach, ponieważ dzięki temu automatycznie umieszcza się złącze ochronne (jeżeli montuje się prawidłowo).

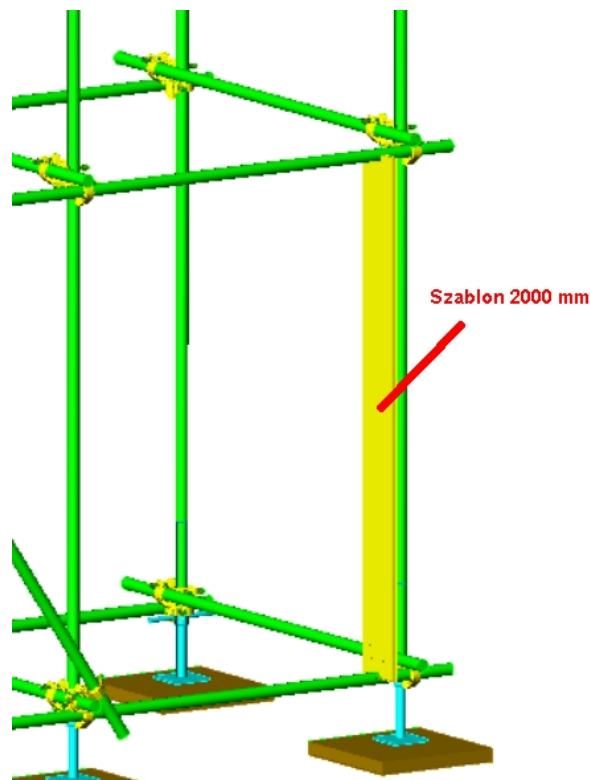
- Montowanie na ryglach oznacza, że zarówno leźnie, jak i leźnie dodatkowe umocowane są do rygli, a nie do stojaków. Montaż na ryglach jest zwykle prostszy i szybszy. Najważniejszym powodem, dla którego montuje się leźnie i leźnie dodatkowe na ryglach jest fakt, że dzięki temu leźnie znajdują się na tej samej wysokości i stanowią dobre wsparcie dla podłogi.
- Podczas rozstawiania rusztowania ogromne znaczenie mają odpowiednie wymiary. Aby uzyskać wszędzie taką samą szerokość rusztowania, możemy zrobić sobie szablon. Przy pomocy tego szablonu zamocujemy wstępnie leźnie. Gdy mamy już wystarczającą ilość leźni, możemy przejść do rozstawiania elementów podstawy rusztowania. Musimy zadbać o to, aby podkłady, stopki, rygle i leźnie znajdowały się w zasięgu ręki.
- Montaż rozpoczynamy w najwyższym położonym miejscu, albo jeśli podłoże jest równe (np. posadzka hali) w rogu obiektu. Postaraj się zabezpieczyć stojaki przed przekręceniem się i upadkiem, przytrzymuj stojaki tak długo, aż zarówno rygiel, jak i leźnia zostaną do nich przymocowane. Zależnie od wysokości, bierzemy dwie nierówno długości stojaków i montujemy leźnię na maksymalnej wysokości 250 mm od stopki. Pod leźnią umieszczamy dwa rygle. Zależnie od wysokości rusztowania, używamy rygli o różnych długościach (różnica przynajmniej jednej odległości pomiędzy stojakami).



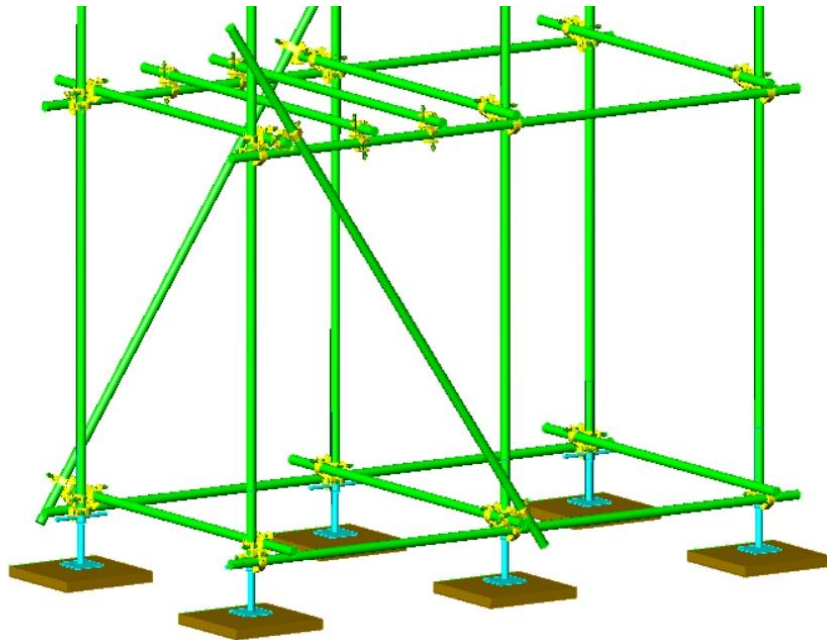
- Następnie omijamy jeden rząd stojaków i montujemy kolejne dwa stojaki. Zwróć uwagę na dobre wypoziomowanie rygli.
- Następnie montujemy ominięte wcześniej dodatkowe stojaki oraz leźnie - na tym etapie nasza podstawa jest teraz gotowa.



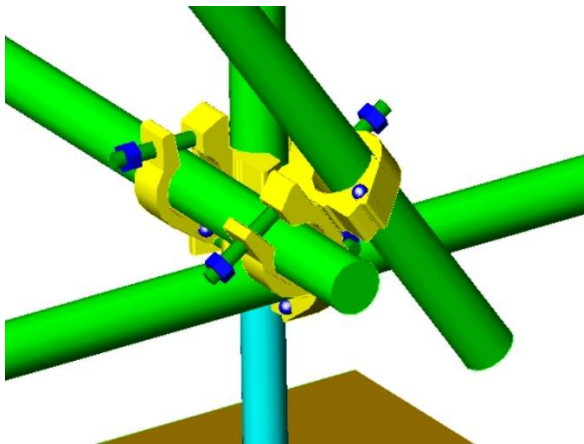
- Przed przystąpieniem do budowy kolejnej kondygnacji, ponownie zamontujemy złącza na kilku rurach według szablonu. Jeżeli nadal będziemy montować na stojakach, wówczas wykorzystujemy wcześniej zrobiony szablon do wymiaru szerokości. Jednak, jeżeli będziemy montować na ryglach, wówczas musimy dopasować szerokość do odległości pomiędzy ryglami (od środka do środka rury). W tym celu możemy zrobić sobie nowy szablon, albo wykorzystujemy już zamontowaną podstawę.
- Ponieważ podstawa została już wypoziomowana, możemy określić wysokość pierwszej kondygnacji, na przykład przy pomocy szablonu pionowego. Teraz możemy przymocować złącza przeznaczone dla rygli na stojakach i tymczasowo przymocować do nich rygle, jednak nie zabijając ich jeszcze.



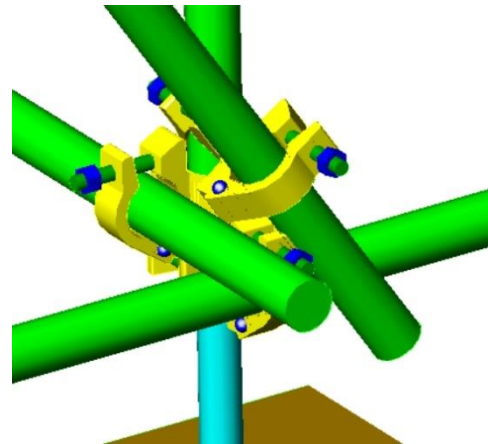
- Najważniejsze, aby stojaki stały pod kątem prostym. Najlepiej tego dokonać umieszczając stężenie w rogu rusztowania. Dzięki temu będziemy mogli ustawić pozostałe stojaki, za pomocą luźnych rygli, który nie zostały jeszcze zamocowane.



- Stężenia można przymocować do stojaków przy pomocy złączy obrotowych, a do rygli przy pomocy złączy krzyżowych. Najczęściej mocuje się stężenia na zewnątrz rusztowania, jednak czasami łatwiej jest zrobić to wewnątrz rusztowania.

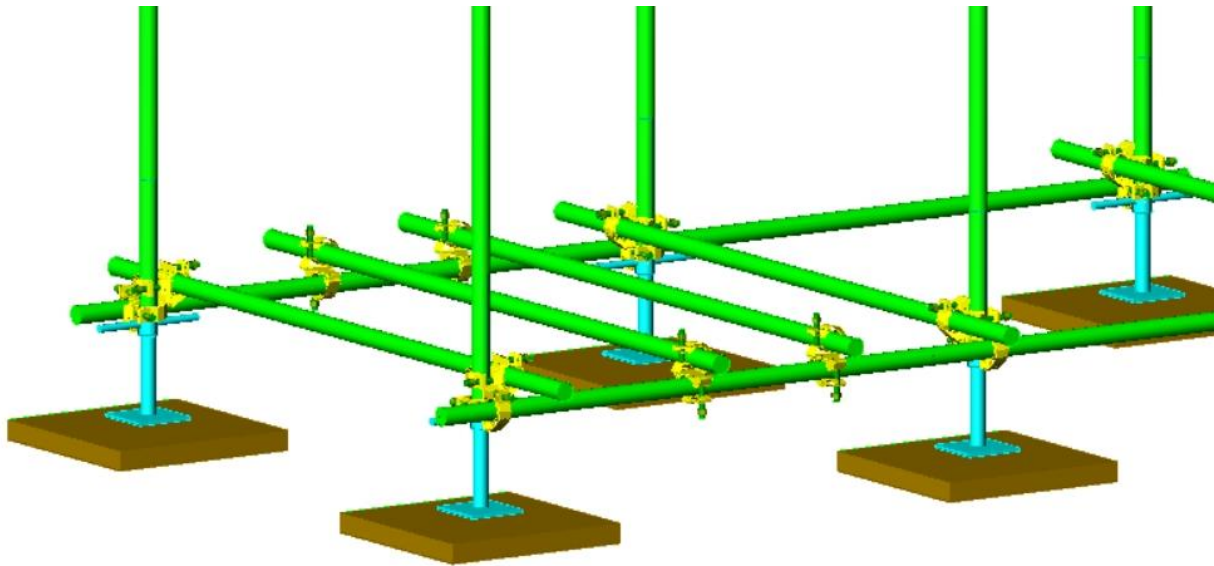


Stężenie mocowane do leźni (złącze krzyżowe)



Stężenie mocowane do stojaka (złącze obrotowe)

- Kolejny etap to montaż leźni i jeżeli jest to wymagane to leźni dodatkowych. Ważne aby pamiętać iż odległość między nimi nie może być zbyt duża a zależna jest od grubości desek i oraz obciążenia rusztowania.



- Na leźniach można następnie położyć pomost lub podłogę roboczą. Jeżeli układamy podłogę roboczą, należy ją wykończyć balustradami pośrednimi i głównymi oraz bortnicami (krawężnikami). Jednocześnie należy wykończyć wejścia drabinowe, tak aby były gotowe przed rozpoczęciem następnego poziomu.
- Jeżeli rusztowanie musi być zakotwione, należy umieszczać kotwy według ustalonego wzoru jak najbliższej węzłów, równocześnie ze wznoszeniem rusztowania. Zgodnie z zasadą, rusztowania montowane na zewnątrz, powinny zostać zakotwione, jeżeli wysokość do górnej balustrady dwukrotnie przekracza szerokość najwęższej podstawy.
- Każde zmontowane rusztowanie wymaga sprawdzenia i weryfikacji przez upoważnioną do tego osobę. Rusztowanie musi być oznaczone poprzez zawieszenie informacji czy rusztowanie jest sprawne czy nie. Powinna się tam też znaleźć informacja o max obciążeniu pomostów roboczych. **Etykiety Scafftag** spełniają tę funkcję choć jest na nich zawarte dużo więcej informacji niż wymaga prawo, dlatego jako takie **nie są obowiązkowe**.



Demontaż rusztowania

Główna reguła przy demontażu to odpowiednia koordynacja i przewidywanie zachowania konstrukcji w trakcie demontażu. Należy przestrzegać kilku zasad:

- jeżeli to możliwe rusztowanie powinno być demontowane przez tę samą ekipę, która rusztowanie montowała,
- demontować należy w kolejności odwrotnej do montażu,
- pracować od góry do dołu,
- demontować kotwienia tylko na jednym najwyższym poziomie na raz
- nigdy nie zrzucić materiału na dół,
- pracować małymi grupami pod bezpośrednim nadzorem,
- materiał transportować bezpośrednio do magazynu lub kontenerów na odpady
- materiał powinien ewentualnie zostać oznaczony kolorami według długości i rodzaju, co ułatwi późniejszą inspekcję materiału
- w trakcie demontażu lub bezpośrednio po nim materiał należy preselekcjonować pod kątem uszkodzeń i wybrakowania. Uszkodzony i wybrakowany materiał należy oddzielić od materiału pozbawionego wad w celu uniknięcia przypadkowego użycia tego materiału do kolejnego montażu.



Transport materiałów i komunikacja na rusztowaniach

Drabiny

Drabiny mogą być wykonane z różnych materiałów min:

- drewna
- aluminium
- stali
- tworzywa sztucznego
- z połączenia dwóch materiałów jak drewno i aluminium oraz drewno wzmocnione stalą.

Drabina powinna zostać umieszczona na mocnym, płaskim stabilnym podłożu, w razie konieczności należy zastosować podkład drewniany.

Drabina musi wystawać przynajmniej jeden metr ponad miejsce zejścia, tak aby można się było jej trzymać stojąc prosto. Jeżeli sama drabina nie jest wystarczająco długa, można przedłużyć ją przy pomocy rury o długości nie przekraczającej 1 metra.

Rurę tę należy stabilnie przymocować, aby uniknąć przypadkowego poluzowania się. Zejście z drabiny na rusztowanie i odwrotnie powinno odbywać się bokiem, w miarę możliwości bez przeszkód.

W przypadku drabin zamontowanych na zewnątrz rusztowania najlepiej jest zabezpieczyć otwór w balustradzie przy pomocy furtki lub barierki zabezpieczającej (stosując barierkę zabezpieczającą należy zwrócić uwagę, aby otwór w balustradzie nie był na tyle duży, żeby mogła wypaść przez niego kula o wymiarach 470 mm).

Jeżeli zastosowanie furtki lub bariery zabezpieczającej nie jest możliwe ze względu na sytuację, można zejść z drabiny przechodząc przez balustradę, pod warunkiem, że drabina wystaje ponad balustradę na wysokość 1 metra.

Każde wejście z drabiny umieszczone w podłodze powinno zostać zabezpieczone balustradami, aby zapobiec niebezpieczeństwu wypadnięcia do powstałego otworu. Otwory w podłogach powinny poza tym być wyposażone w bortnice, aby zapobiec spadaniu materiału. Z tego samego powodu nie powinno się umieszczać otworów na schody bezpośrednio jeden pod drugim. Podczas wchodzenia na drabinę należy zadbać o to, aby nie wnosić materiału.

Najbezpieczniejszym sposobem wchodzenia po drabinie jest zapewnienie sobie każdorazowo trzech punktów oparcia: 2 ręce i 1 stopa na drabinie podczas przemieszczania stopy lub 2 stopy i 1 ręka na drabinie podczas przemieszczania ręki. Oczywiście drabina nie powinna mieć żadnych usterek i zanieczyszczeń.

Mocowanie drabiny

Aby drabina była stabilna i nie dochodziło do jej przesuwania się w stosunku do rusztowania, należy ją przymocować w dostatecznej ilości punktów.

Dolna część drabiny powinna zostać przymocowana przynajmniej w jednym punkcie, aby zapobiec oderwaniu się drabiny od podłoża. Jeżeli łączy się ze sobą kilka drabin, należy zastosować dodatkowe punkty oparcia na drabinie, aby zapobiec jej wygięciu się. Podczas umieszczania drabiny, należy zwrócić uwagę na możliwie najbezpieczniejszy sposób montażu, w jak najmniejszym stopniu przeszkadzający innym oraz nieblokujący ruchu. W większości przypadków drabina pełni również rolę drogi ewakuacyjnej. Najlepsze ustawienie w stosunku do rusztowania to ustawienie w kierunku długości rusztowania, tak aby podczas wchodzenia na drabinę lub schodzenia z niej nie przesunąć desek podłogowych (wchodzenie na podłogę od strony krańców desek). W miarę możliwości, powinno się zastosować dodatkową leżnię pod deskami. Ilość punktów zamocowania drabiny zależy od ilości segmentów z których drabina się składa.

I tak dla drabin:

- jednoczęściowych – minimum 3 punkty podparcia
- dwuczęściowych – minimum 4 punkty podparcia
- trzyczęściowych – minimum 5 punktów podparcia



Na zdjęciach powyżej, pokazano cztery punkty podparcia drabiny dwuczęściowej

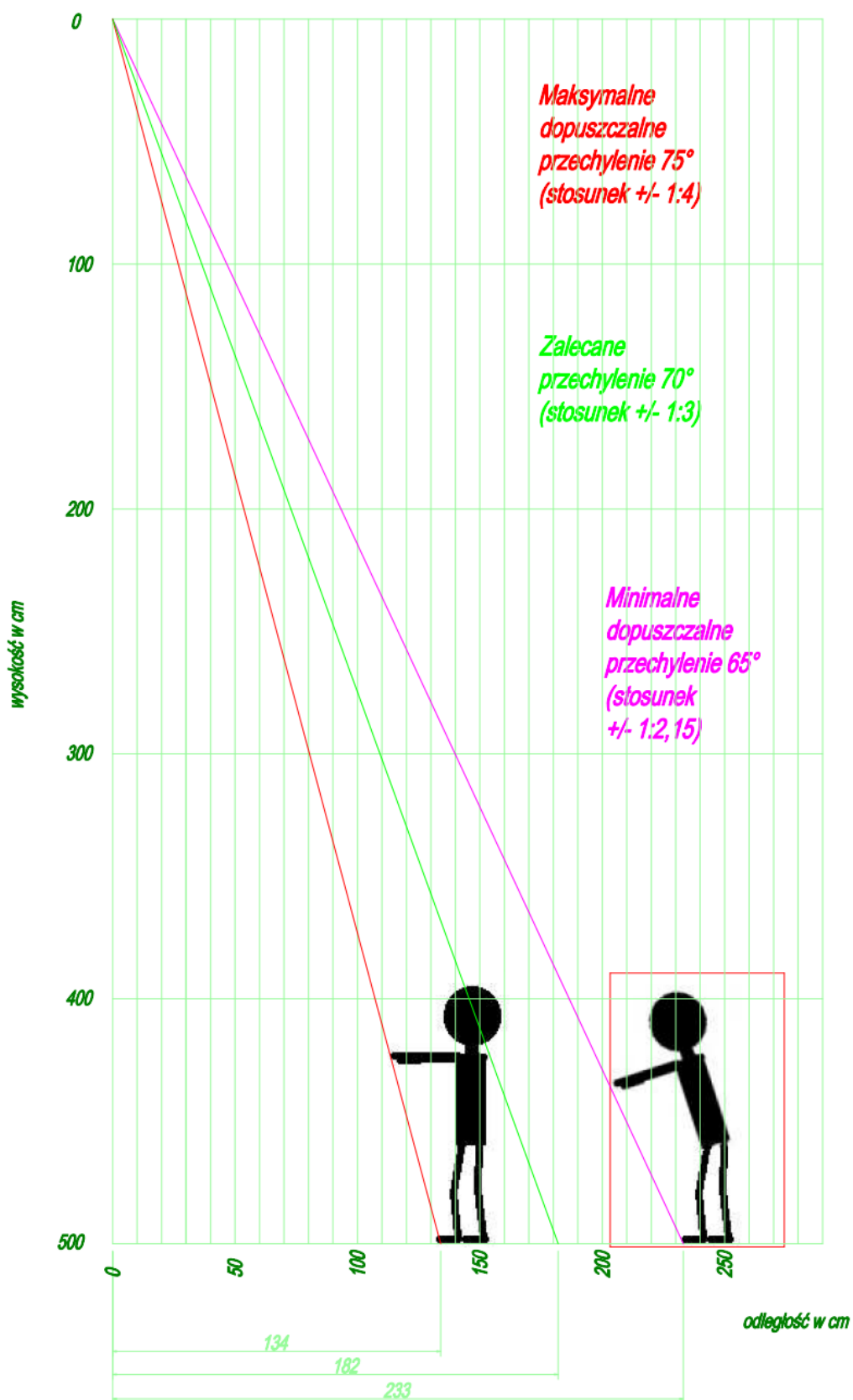
Długość drabiny

Przy podłogach roboczych o wysokości do +/- 6 metrów wystarczy jedna drabina, składająca się z jednej części. W przypadku wyżej położonych podłóg, należy zastosować co 6 metrów nowe zejście z drabiny. Ponieważ drabiny stalowe dostępne są w długościach standardowych 2, 3 i 4 metry, czasami zachodzi konieczność połączenia ze sobą kilku drabin, aby uzyskać żądaną długość.

Kąt pochylenia drabiny

Aby nie dochodziło do 'przekręcenia' się drabiny w stosunku do rusztowania, szczególnie podczas wchodzenia czy schodzenia z niej, zaleca się aby na zamontować drabinę w możliwie jak najwyższym punkcie

(zarówno na wewnętrznej jak i zewnętrznej podłużnicy). Kąt zamocowania drabiny w stosunku do podłoża musi się zawierać między 65 – 75° w stosunku do podestu.



Wieże schodowe (schodnie, klatki schodowe)

Klatki schodowe służą do bezpiecznego przemieszczania się osób pomiędzy podestami roboczymi. Klatki schodowe posiadają wiele zalet i w porównaniu z drabinami są wygodniejsze i bezpieczniejsze:

- po schodach łatwiej się chodzi, mają szerokie stopnie (przynajmniej 80 mm) a szerokość schodów to przynajmniej 600 mm;
- schody mają podwójne poręcze po obu stronach;
- podczas wchodzenia po schodach mamy przynajmniej jedną rękę wolną;
- pochył schodów jest na tyle niewielki, że można wchodzić na nie z wyprostowanymi plecami.



Najczęściej stosuje się schody prefabrykowane. Stopnie mogą być drewniane: z drewna nieobrobionego lub z płyt Multiplex z warstwą antypoślizgową. Stopnie stalowe wykonane są z gładkiej stali wyposażonej w otwory, które zapobiegają poślizgnięciu się.

Rozróżniamy dwa rodzaje klatek schodowych:

- klatki schodowe ze schodami ułożonymi jedno nad drugimi i wyposażone w podesty do przechodzenia, które mogą stanowić część podłogi roboczej – zdjęcie po prawej.
- klatki schodowe ze schodami ułożonymi jedno obok drugich, z podestami na górze schodów – grafika po lewej.

Klatka schodowa może być wbudowana w rusztowanie, albo może również znajdować się poza nim i przylegać do niego. Schody systemowe pozwalają zwykle pokonać wysokość 2 metrów. Jeżeli podłogi robocze lub też podesty na piętrach są oddalone od siebie o więcej lub mniej niż 2 metry, można zastosować elementy rusztowania rurowo-złączkowego. Niemalże w przypadku każdej klatki schodowej dostawca lub firma montująca ma odpowiednie rozwiązanie.

Wbudowanie klatki schodowej do rusztowania wymaga mniejszej ilości metrów kwadratowych, jednak odbywa się to kosztem miejsca do pracy i transportu na podłodze roboczej. Klatki schodowe najczęściej umieszcza się tak, aby przylegały do rusztowania. W ten sposób powstaje samodzielna klatka schodowa. Dzięki niej można dojść na każdą kondygnację / podłogę. Najczęściej klatka schodowa przylega do rusztowania bokiem. Pozwala to na całościowe wykorzystanie podłogi roboczej. Poza tym klatki schodowe pełnią również rolę dróg ewakuacyjnych dla pracowników budowy. Zdarza się również, że klatki schodowe budowane są w miejscach, gdzie wiele osób musi dostać się na pewną wysokość. W odniesieniu do ostatnich dwóch kategorii klatek schodowych, mogą zostać postawione dodatkowe surowe wymagania w odniesieniu do bezpieczeństwa, na przykład przez Jednostkę Kontrolną Budów i Mieszkań, czy też przez straż pożarną.

Windy do przewozu osób

Osobowa winda budowlana to winda, która oprócz przewozu towarów może służyć również do przewozu osób. Montaż windy osobowej jest osobnym zawodem i może być wykonywany jedynie przez wyszkolony

personel. Przed oddaniem do użytku na każdym nowym miejscu pracy, a następnie co pół roku winda osobowa powinna zostać poddana przeglądowi przeprowadzonemu przez niezależną i wyznaczoną do tego celu organizację. Kierowanie odbywa się za pomocą sterownika odgrodzonego klatką. Operator powinien zostać wyznaczony przez pracodawcę, musi znać się na obsłudze windy i mieć ukończone 18 lat.

W przypadku osobowych wind budowlanych, odpowiadających normie NEN-EN-12159, oraz które z powodzeniem przeszły test, stały operator nie jest wymagany, ponieważ ich obsługa jest niemalże identyczna jak obsługa wind osobowych. Każdy pracownik, który otrzymał odpowiednie instrukcje, może obsługiwać tego typu windę.



Rusztowania przejazdne

Informacje ogólne

Rusztowań jezdnych używa do wysokości 12m wewnątrz i do 8m na zewnątrz. Najczęstszą przyczyną wypadków jest zwykle niezgodne z przepisami korzystanie z materiałów i narzędzi. Opisuje to instrukcja montażu i demontażu (DTR). Częstą przyczyną wypadku jest materiał użyty do budowy rusztowań.

Przepisy prawne

Holenderskie przepisy prawne dotyczące rusztowań jezdnych są bardzo ogólne. Używa się stwierdzeń typu: “rusztowanie nie może być nadmiernie obciążone” oraz “fachowe użycie”, bez jakichkolwiek konkretnych.

Normy europejskie

W Unii Europejskiej ustalono normę dla rusztowań jezdnych: EN-1004. Ustalono również normę dotyczącą instrukcji obsługi tego typu rusztowań: NEN 1298. Norma NEN 1004 opisuje dwie klasy rusztowań jezdnych: do klasy 2 zaliczają się rusztowania o maksymalnym obciążeniu platformy do 150 kg na metr kwadratowy oraz klasa 3 o maksymalnym obciążeniu platformy do 200 kg na metr kwadratowy.

Dodatkowe wyjaśnienia

Rusztowania jezdne dzieli się na poszczególne grupy:

- wykonane z prefabrykowanych części (EN 1004)
- do użytkowania wewnątrz pomieszczeń rusztowania wewnętrzne/składane
- rusztowania jezdne wykonane z materiałów używanych do konstrukcji rusztowań systemowych
- rusztowania zbudowane z luźnych rur i złączy

Jeśli chodzi o materiał, z którego wykonane są rusztowania jezdne jest to aluminium, stal galwanizowana, tworzywo sztuczne lub drewno.

Rusztowanie wykonane z części prefabrykowanych

Norma EN 1004 zawiera opis projektu i produkcji rusztowań jezdnych. Norma ta dotyczy projektu oraz wykonania rusztowań jezdnych, wykonanych z elementów prefabrykowanych, z wysokością platformy od 2,5 do 12 m (do zastosowania wewnątrz) oraz 2,5 m do 8 metrów (do zastosowania na zewnątrz). Uwaga: w normie tej "wewnątrz" oznacza, że rusztowanie nie jest narażone na działanie siły wiatru.

Norma EN 1004 podaje:

- Zalecenia dotyczące wyboru głównych wymiarów oraz zastosowania metod stabilizacyjnych;
- przepisy bezpieczeństwa
- ogólne informacje dotyczące rusztowań jezdnych i ich ręcznego przemieszczania

Rusztowania jezdne są na ogół wykonane jako system, do zmontowania bez użycia narzędzi.



Rusztowania jezdne pokojowe i składane. Norma EN 1004 jest obowiązująca przy platformie na wysokości powyżej 2,5m.



Rusztowania jezdne zbudowane z elementów rusztowań systemowych. NEN 2770 (HD1000) jest normą projektową dla rusztowań systemowych.



Rusztowania jezdne zbudowane z luźnych rur i złączy (tradycyjne)



Montaż rusztowań jezdnych z części prefabrykowanych

Kontrola przed rozpoczęciem montażu

Rusztowania jezdne mogą być montowane (i demontowane) przez osoby uprawnione, znające dokładnie instrukcje montażu i użytkowania, dostarczone przez producenta.

Należy skontrolować podłoże, gdzie ma stanąć rusztowanie, a w szczególności:

- płaskość i stabilność podłoża;
- czy podłoże jak i przestrzeń powyżej jest wolna od przeszkód;
- maksymalna siła wiatru w czasie którego dopuszcza się pracę na rusztowaniu to 6 stopni w skali Beauforta, w przeciwnym razie należy zastosować dodatkowe zabezpieczenia

Montaż rusztowań jezdnych

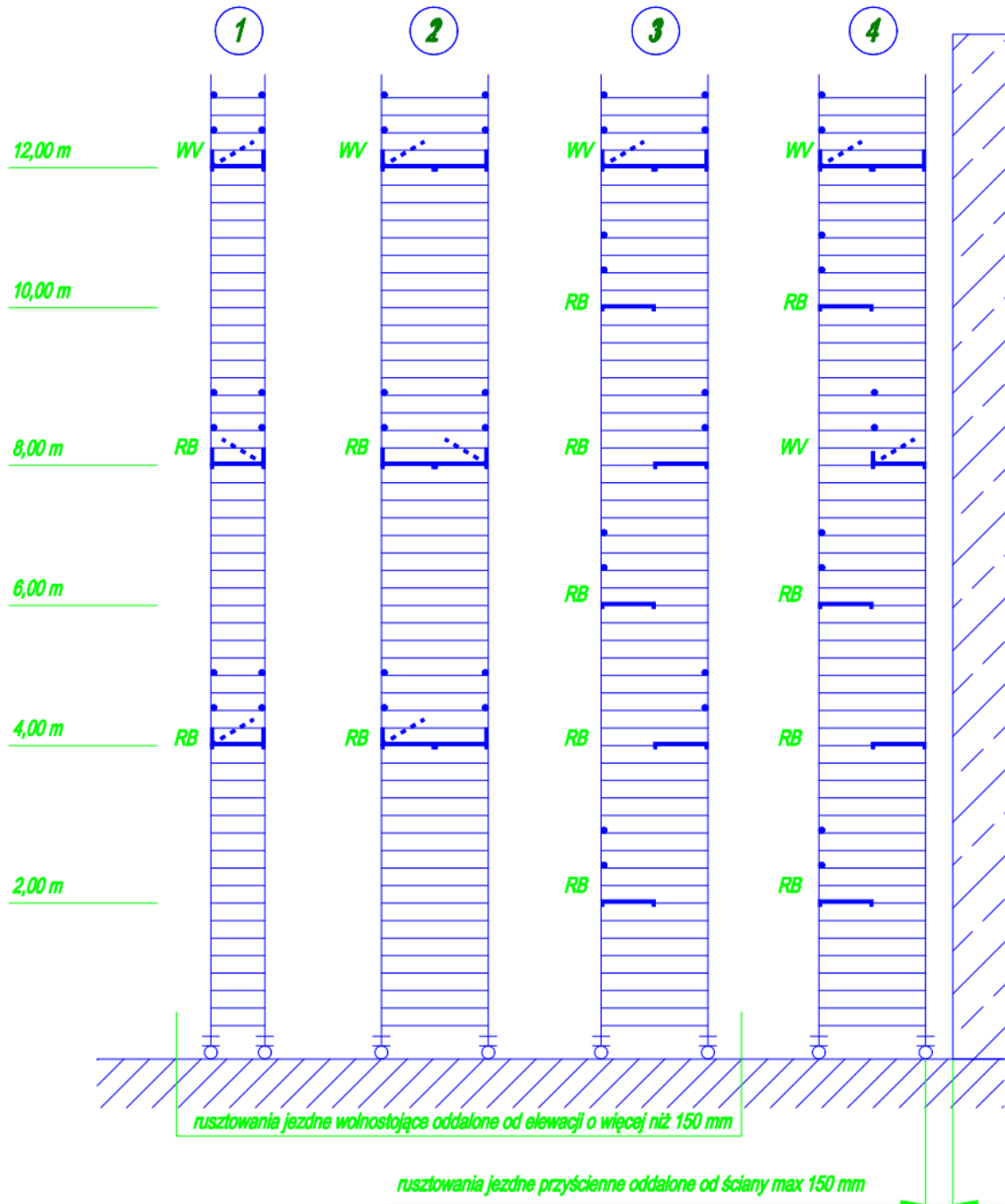
Montaż należy przeprowadzić według dostarczonej przez producenta instrukcji montażu i użytkowania (EN 1298). Montaż musi być zgodny z przepisami ujętymi w normach EN1004 i EN 1298. Tam gdzie normy EN1004 i EN 1298 oraz instrukcja montażu i użytkowania nie są wystarczająco jasne, należy zastosować normy VSB (Związek Budowlany)

- Przynajmniej co 4 m należy umieścić platformę pomocniczą. W przypadku szerokich rusztowań, daje to 2 możliwości:

- co 4 metry należy ułożyć ściśle całkowicie zabudowane platformy, przy czym przynajmniej jedna z nich musi posiadać właz.
- co 2 metry należy umieścić naprzemiennie platformy, które nie muszą mieć włazu.
- Powierzchnia robocza musi być wyposażona w bortnice i balustrady. (Jeśli odległość od podłogi do fasady wynosi 150 mm lub mniej, bortnice lub balustrady nie są wymagane; jednak stężenia nie mogą zostać usunięte a rusztowanie powinno zostać zakotwiczone).
- Podłoga pośrednia, a więc nie robocza musi zostać wyposażona w bortnicę i balustradę po zewnętrznej stronie rusztowania.

Opisane w instrukcji montażu i użytkowania zalecenia dotyczące stabilności (poszerzenia podstawy i stabilizatory) należy zawsze uwzględnić w przypadku, jeśli wysokość rusztowania przewyższa 2 metry.

Uzupełnienie normy EN 1004 dla rusztowań jezdnych, sporządzone przez V.S.B. (Stowarzyszenie Przedsiębiorstw Budowy Rusztowań, Pracy na Wysokości oraz Zbrojenia Betonu).



WV = Podłoga robocza

RB = dodatkowa platforma ochronna

Zabrania się umocowywania do rusztowania urządzeń podnoszących, chyba że w instrukcji montażu i obsługi zostało to określone inaczej.

Użytkowanie rusztowań jezdnych

Kontrola przed użytkowaniem rusztowań jezdnych

Przed każdym użyciem należy sprawdzić:

- Czy podstawa (m.in. zabezpieczenia stabilizujące) rusztowania jest prawidłowa
- Cała konstrukcja jest kompletna i prawidłowa
- Rusztowanie stoi pionowo (poziomica)
- Czy zastosowane zostały konieczne środki zabezpieczające przed przesunięciem się rusztowania (czy koła są zablokowane i czy zastosowano podstawki)
- Czy nastąpiły jakieś okoliczności mogące zakłócić bezpieczną pracę na rusztowaniu
- (wpływ warunków atmosferycznych, trzaskające okna i drzwi, automatyczne rolety, itp.)

Użytkowanie rusztowań jezdnych

- Zabrania się używania rusztowania jako wieży schodowej stanowiącej wejście na inne konstrukcje.
- Zabrania się używania rusztowania jezdnego, jako rusztowania wiszącego, stosowania, jako platformy nośnej lub jako środka do przechodzenia na inne konstrukcje. Zabrania się podnoszenia rusztowania lub zawieszania go.
- Zabrania się tworzenia pomostów pomiędzy np. dwoma rusztowaniami jezdnymi lub pomiędzy rusztowaniem a budynkiem, chyba że specjalnie zostało do tego celu przystosowane.
- Nie wolno przekraczać maksymalnego obciążenia; informacje w instrukcji montażu i obsługi, w której zawarte są maksymalne wielkości obciążeń.
- Rusztowania jezdne zaprojektowane dla klasy 2 (150kg/m²) lub klasy 3 (200kg/m²)
- są wykorzystywane do prac kontrolnych oraz do prac, gdzie nie jest potrzebne magazynowanie materiałów budowlanych, z pominięciem materiałów wykorzystywanych do bezpośredniego przetworzenia, np. przy malowaniu lub czyszczeniu.
- Zabrania się skakania po podłodze roboczej; wjazd na platformę musi być, oprócz momentów wejścia lub zejścia, zawsze zamknięty
- Maksymalna wysokość platformy (według normy) wynosi:
 - w pomieszczeniu: 12 metrów
 - na zewnątrz: 8 metrów



Ważne

Uwaga: producent może dostarczyć informacje na temat odmiennej wysokości platform, należy stosować się do instrukcji montażu i użytkowania.

Wejście na rusztowanie jest dozwolone tylko od strony wewnętrznej po przystosowanych do tego celu schodach lub drabinach.

- Zabrania się umieszczania skrzynek, schodków, drabin lub innych materiałów pomocniczych tego typu na powierzchni roboczej w celu "podwyższenia"
- Zabrania się pracy na rusztowaniu przy sile wiatru powyżej 6 stopni w skali Beauforta (szybkość wiatru 10,8 – 13,8 m/sek. = około 45 km/ godz.)
- Pamiętaj, że siła wiatru pomiędzy dwoma budynkami, jak w leju, może być dużo wyższa niż na otwartej przestrzeni.
- Rusztowania jezdne umieszczone na wolnym powietrzu należy w miarę możliwości zakotwić do budynków lub innych konstrukcji.
- Jeżeli przewiduje się, że siła wiatru przewyższy 6 stopni w skali Beauforta, wolnostojące rusztowanie jezdne należy zdemontować, lub przenieść w okolice bezwietrzną, lub przymocować za pomocą kotew. Należy zabezpieczyć w ten sposób rusztowanie również wtedy, kiedy nie jest ono używane.
- Należy uważać na otwory w budynkach, nieuzbrojone budynki oraz narożniki budynków, w takich miejscach siła wiatru może ulec wzmocnieniu.

- Nie należy przymocowywać do rusztowań jezdnych przedmiotów “łapiących” wiatr, takich jak np. tablice reklamowe lub plandeki
- Jeżeli stosuje się plandeki, zadaszenia, osłony, itp., należy solidnie zakotwiczyć rusztowanie.
- Należy uważać przy występowaniu sił poziomych (np. wiercenie), przy wykonywaniu tego typu czynności rusztowanie może odsunąć się od konstrukcji; maksymalne obciążenie poziome nie może przekraczać normy zawartej w instrukcji obsługi.
- Zabrania się używania części rusztowania, które nie są do tego przeznaczone jako schodka (na przykład poręczy lub stężeń).
- Zabrania się narażania rusztowania na działanie żrących płynów lub gazów.
- Rusztowanie wolno przemieszczać wyłącznie ręcznie, w jednym kierunku.
- Rusztowanie można przemieszczać wyłącznie po płaskim, stabilnym i równym podłożu, na którym nie znajdują się żadne przeszkody. Podczas przemieszczania nie wolno przekroczyć normalnej prędkości pieszego, obecność osób lub materiałów na rusztowaniu w tym czasie jest zabroniona. Należy zwrócić uwagę na przeszkody zarówno na gruncie jak i ponad gruntem.
- Nie zezwala się na usuwanie z użytkowanego rusztowania jezdnego części, takich jak stężenia.
- Podnoszenie i opuszczanie części, materiału i narzędzi, za pomocą liny, powinno odbywać się wewnątrz rusztowania ze względu na jego stabilność.
- Zakazane jest montowanie do rusztowań jezdnych urządzeń podnoszących, chyba że inne informacje zawarte są w instrukcji montażu i użycia.
- Należy zapoznać się z ewentualnie lokalnie obowiązującym regulaminem (przepisy wewnętrzne)
- Nigdy nie należy używać rusztowania jezdnego w pobliżu niez izolowanych instalacji elektrycznych lub też maszyn. Zapytaj lokalnych przełożonych o zasady panujące w danym miejscu. Nie należy pozostawiać rusztowań jezdnych bez dozoru i należy podjąć odpowiednie środki ostrożności (uwaga na wspinanie się przez dzieci).

Na co należy zwrócić uwagę

Przed rozpoczęciem montażu rusztowania należy dokładnie przeczytać instrukcję montażu.

- Montaż rusztowań jezdnych wykonują dwie osoby.
- Stosuj odpowiednie ubranie robocze:
 - a. hełm ochronny
 - b. rękawice ochronne
 - c. buty ochronne
 - d. szelki z linkami bezpieczeństwa
 - e. okulary ochronne
- Sprawdź wszystkie części, czy są w dobrym stanie, zwróć uwagę na pęknięcia spoin, wgłębienia, funkcjonowanie hamulców przy kołach i czy rusztowanie jest kompletne. Do montażu mogą być używane wyłącznie oryginalne części.
- Zabezpiecz wolne przejścia dla pieszych oraz przejścia dla ruchu drogowego.
- Koła rusztowania podczas montażu i przed rozpoczęciem użytkowania należy zablokować.
- Zwróć uwagę, jak powinny być zamontowane części poziome (na szczeblach, czy na stojakach).
- Sprawdź, czy powinno się zamontować stężenie poziome w podstawie rusztowania jezdnego, również należy zwrócić uwagę na ilość stężeń pionowych.
- Wypoziomuj rusztowanie.
- Należy jak najszybciej przymocować rusztowanie przy pomocy stabilizatorów (przeważnie, jeśli ich wysokość może przekroczyć 2 metry).
- Zawsze wspinaj się na rusztowanie i montuj je, znajdując się w jego wnętrzu.
- Wspinaj się na powierzchnie roboczą bez materiałów.
- Wnoś materiały i narzędzia osobno bez narażania stabilności rusztowania. Nie korzystaj z urządzeń podnoszących na rusztowaniu jezdnym (nigdy nie rzucaj!)
- Wszystkie elementy muszą być przymocowane do siebie.
- Korzystaj z podłóg pomocniczych utrzymując przy tym zalecaną odległość (maksymalnie 4 metry).
- Jak najszybciej umieść balustrady (pomocnicze) i wykończ podłogę roboczą, łącznie z balustradami pośrednimi, balustradami pomocniczymi oraz bortnicami.

Stateczność rusztowań

Informacje ogólne

Na wszystkie rusztowania działają siły. Powstają z różnych przyczyn. Pojawiają się we wszystkich częściach i działają we wszystkich kierunkach. Niezależnie od tego, jaka siła działa na rusztowanie, za każdym razem jakaś jego część będzie musiała równoważyć tę siłę. Jeżeli siła nie zostanie zrównoważona przez jedną lub więcej części rusztowania, dochodzi wówczas do niezamierzonego przemieszczenia. Często dochodzi do niezamierzonego przemieszczenia: rusztowanie może na przykład zawalić się, zdeformować lub przewrócić. Konieczne jest rozpoznanie i zrozumienie sił działających na rusztowania i wokół nich.



Wytrzymałość, sztywność i stabilność

Trzy najważniejsze warunki, którym musi sprostać konstrukcja rusztowania to: Wytrzymałość, Sztywność i Stabilność. Są to trzy różne pojęcia, które w praktyce często są ze sobą mylone. Gdy wszystkie te trzy warunki zostaną spełnione, możemy być naprawdę pewni wytrzymałości rusztowania.

Mówiąc o **Wytrzymałości** musimy wyobrazić sobie wszystkie siły działające na różne części konstrukcji. Każda z tych części musi być na tyle wytrzymała, aby być w stanie równoważyć te siły.

Zwracamy uwagę na:

- Czy podłoże lub podkłady mają wystarczającą nośność, aby unieść obciążenie?
- Czy stojaki mają wystarczającą nośność? (długość / odległości między polami)
- Czy złącza nie są zbyt obciążone?
- Czy zastosowano wzmocnione / cięższe rygle? Czy są one konieczne?
- Czy pod podłogą zastosowano dostateczną ilość leżni dodatkowych?
- Czy pod rozbudową zastosowano dostatecznie mocne stężenia?
- Czy kotwy są wystarczająco wytrzymałe?
- Czy podłoże pod zakotwienie jest odpowiednio wytrzymałe?

Sztywność odnosi się do deformacji konstrukcji. Aby temu zapobiec, należy zbudować odpowiednią ilość stężeń w konstrukcji.

Zwracamy uwagę na:

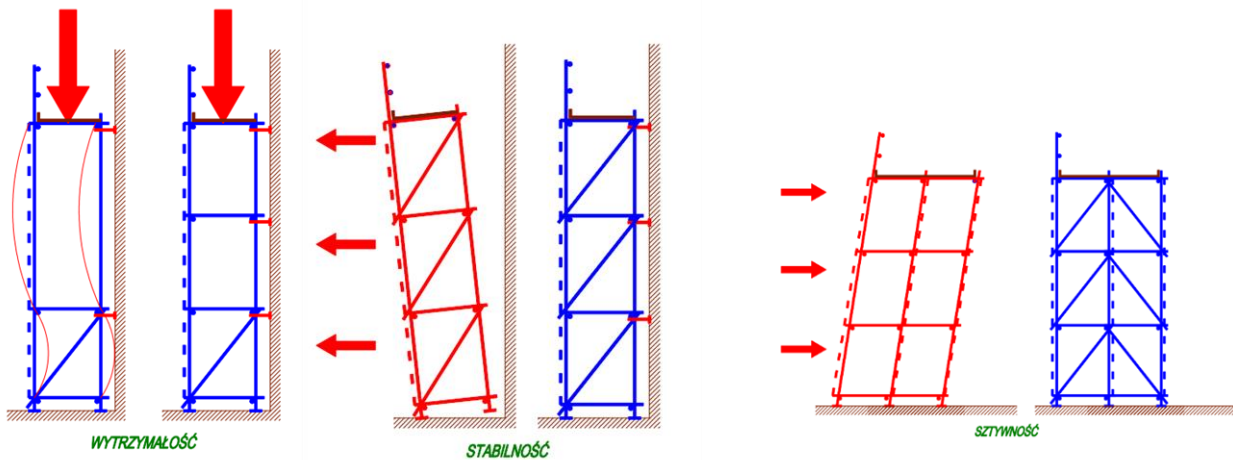
- Czy umieszczono stężenia od podstawy aż do najwyższej podłogi roboczej w każdym rzędzie stojaków?
- Czy stężenia zamocowano jak najbliżej węzłów? (maks. 200 mm)
- Czy zastosowano stężenia w zewnętrznych polach rusztowania?
- Czy ilość stężeń jest odpowiednia (można pominąć najwyżej 4 pola)?
- Czy, jeżeli jest to konieczne, zastosowano również stężenia poziome?

Stabilność to odporność konstrukcji na przewrócenie.

Zwracamy uwagę na:

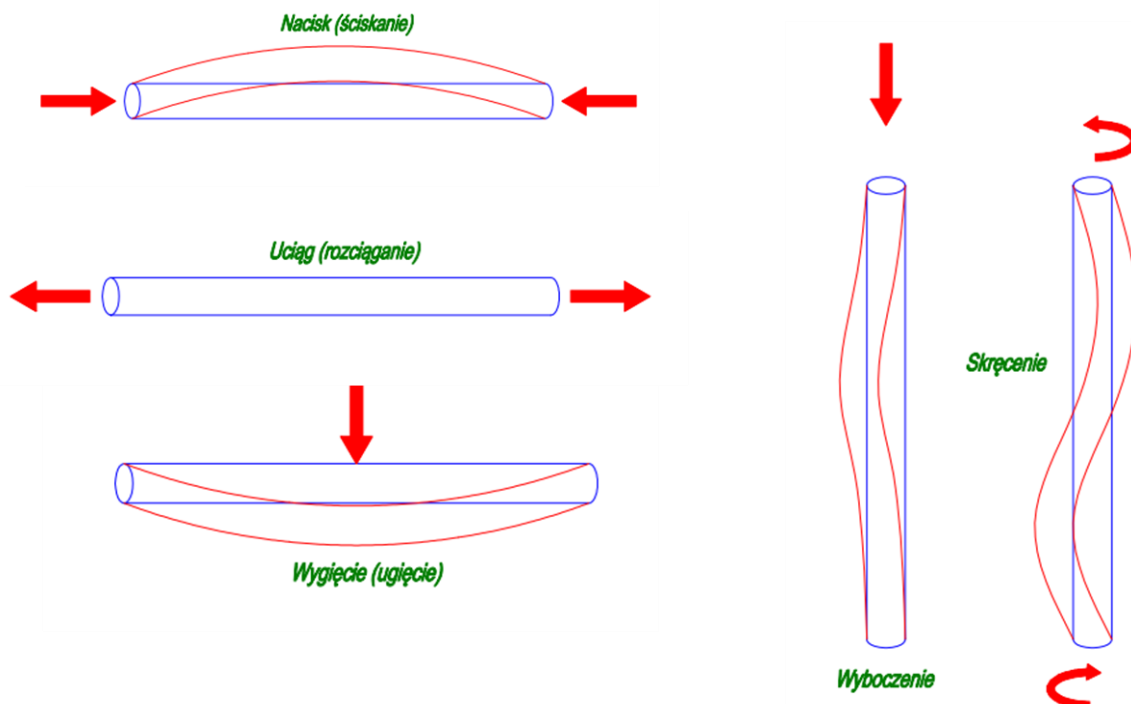
- Czy podłoże lub podkłady mają wystarczającą nośność?
- Czy rusztowanie zostało wypoziomowane / czy stoi pod kątem prostym?

- Czy rusztowanie (wolnostojące) na zewnątrz nie jest wyższe niż 2 x największa podstawa (szerokość)?
- Czy rusztowanie (wolnostojące) w pomieszczeniu nie jest wyższe niż 4 x największa podstawa (szerokość)?
- Czy rusztowanie zostało odpowiednio zakotwione?
- Czy zastosowano odpowiednią przeciwwagę / balast (czy konieczny jest rysunek i obliczenia)?
- Czy rusztowanie przymocowano linami stalowymi? (czy rysunek i obliczenia są konieczne?)
- Czy rozbudowa rusztowania została wyliczona i rozrysowana?



Siły wewnętrzne: naprężenia

Siły działające w poszczególnych częściach rusztowania nazywamy napięciami wewnętrznymi. Jeśli będziemy w stanie określić wielkość siły powstałej w danej części rusztowania, pozwoli nam to skontrolować, czy dana część ma wystarczającą wytrzymałość. Duże znaczenie ma przy tym również kierunek, z jakim działa siła. Rura rusztowania może mianowicie znieść dużą siłę rozciągającą (uciąg), ale jeżeli chodzi o nacisk, jej wytrzymałość jest już znacznie mniejsza. Rura rusztowania, na którą działa nacisk w pewnym momencie wygnie się, a następnie może nawet ulec trwałej deformacji. Taką trwałą deformację nazywamy wyboczeniem i bardzo ważne jest, aby do niego nie dopuścić. Jeżeli rusztowanie nie jest całkowicie proste i jeżeli nie zastosowano odpowiedniego stężenia, wówczas powstaje ryzyko skręcenia rury rusztowania.

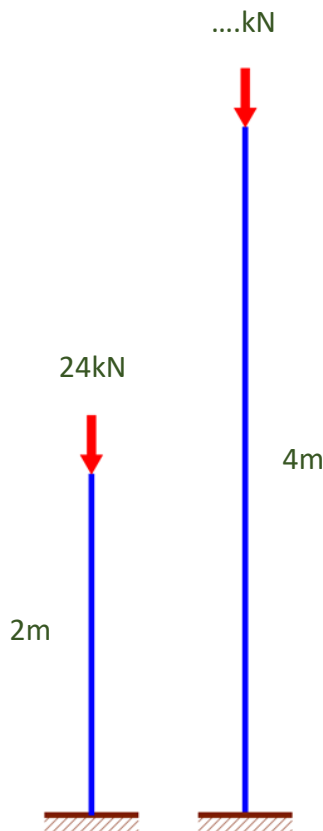


Deformacja:

Stopień deformacji jest oczywiście całkowicie zależny od siły działającej na daną część. Normalnie rzecz biorąc mała deformacja nie stanowi problemu. Mała deformacja to deformacja maksymalnie 1% długości części, nie przekraczająca jednak 25 mm.

Najbardziej niebezpieczną deformacją jest wyboczenie. Największe ryzyko wyboczenia dotyczy stojaków oraz stężeń, na które działa siła nacisku. Oprócz obciążenia, również i długość rury odgrywa tutaj rolę. Im dłuższa rura, tym mniejszy może być nacisk działający na nią. Standardowo zakładamy, że wysokość kondygnacji wynosi +/- 2 metry. Jeżeli wysokość kondygnacji jest większa, należy przeprowadzić obliczenia określające bezpieczne, dopuszczalne obciążenie rury.

Obliczanie długości wyboczenia:



Zgodnie z normą EN-39 (norma dla rur do budowy rusztowań), rura rusztowania musi być w stanie znieść minimalną siłę 24 kN (2400 kg), przy długości wyboczenia (odległość pomiędzy węzłami) 2 m. Zwiększając długość wyboczenia, zmniejszamy siłę nośną. Proporcje, w jakich ma to miejsce, możemy określić za pomocą obliczeń.

Jeżeli rurę o długości wyboczenia wynoszącej 2 metry można obciążyć pionowo z góry maksymalną siłą 24 kN, to rurę o tych samych właściwościach wynoszącą 4 metry, można obciążyć o wiele mniejszą siłą maksymalną.

Ponieważ proporcjonalnie rura wydłuża się 2x, dopuszczalne obciążenie zmniejsza się o ten sam współczynnik podniesiony do kwadratu.

Przykład:

$$\frac{4m}{2m} = 2 \text{ (współczynnik = 2)}$$

Dopuszczalne obciążenie zmniejsza się o współczynnik do kwadratu:

$$\begin{aligned} (\text{współczynnik})^2 &= \text{współczynnik} \times \text{współczynnik} \\ 2^2 &= 2 \times 2 \end{aligned}$$

Zatem rura o tych samych właściwościach, oraz o długości wyboczeniowej wynoszącej 4 metry może zostać obciążona 4 x mniejszą siłą.

$$\frac{24 \text{ kN}}{4} = 6 \text{ kN}$$

Rura o tych samych właściwościach, ale o długości wyboczeniowej wynoszącej 6 metrów może zostać obciążona odpowiednio mniejszą siłą.

$$\frac{6m}{2m} = 3 \text{ (współczynnik)}$$

$$3^2 = 9 \text{ (rura 9 x słabsza)}$$

$$\frac{24 \text{ kN}}{9} = 2,67 \text{ kN ok}(267\text{kg})$$

$$24,00 \text{ kN} \approx 2400 \text{ kg} \text{ i } 2,67 \text{ kN} \approx 267 \text{ kg}$$

Biorąc pod uwagę długość wyboczenia wynoszącą 2 metry można, stosując tę zasadę, dosyć dokładnie określić siłę nośną rury rusztowania o większej długości wyboczenia. Jednak w przypadku rur o długości wyboczenia mniejszej niż 2 metry, różnica byłaby o tyle znaczna, że obliczenie powinno się powierzyć konstruktorowi. Długość wyboczenia mniejszą niż 2 metry najczęściej spotyka się w rusztowaniach wspierających.

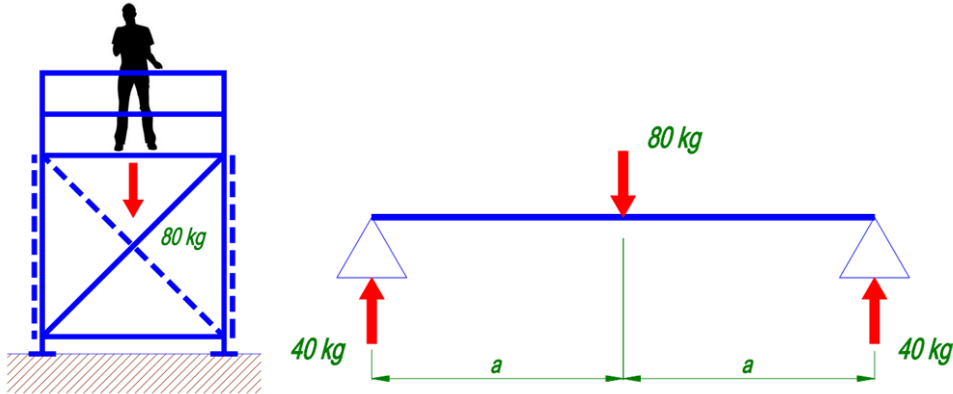
Siły zewnętrzne: obciążenia

Każdą siłę zewnętrzną działającą na rusztowanie nazywamy obciążeniem. Oto kilka przykładów obciążeń:

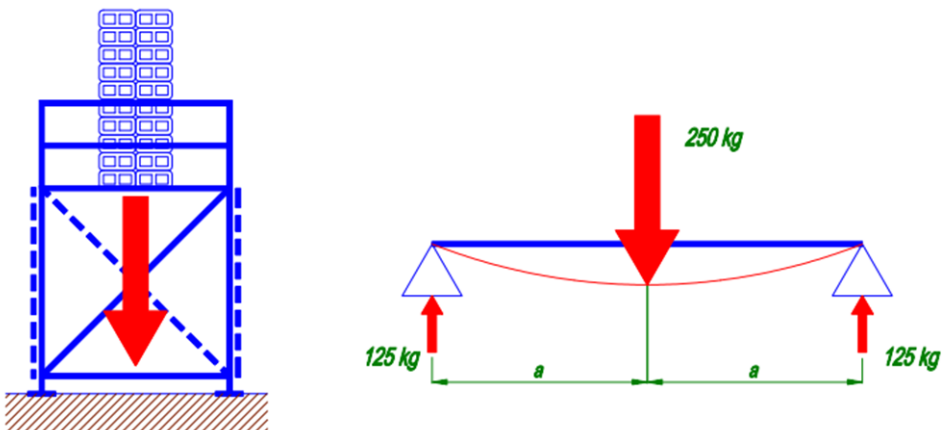
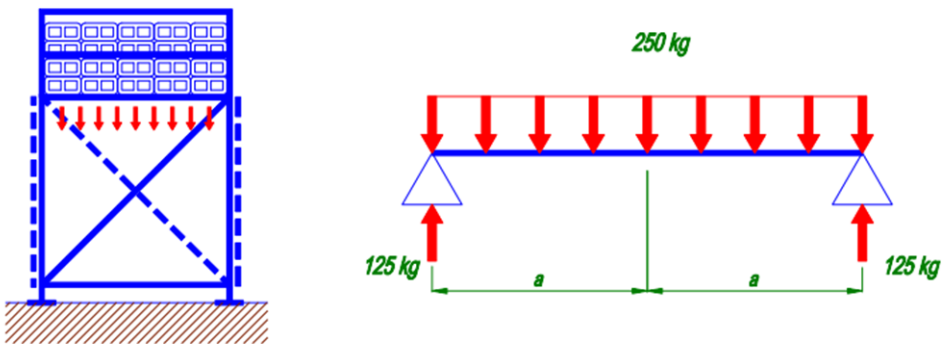
- Waga własna rusztowania: waga samego rusztowania, jako obciążenie stałe wywiera nacisk na przykład na podłoże.
- Obciążenie robocze: obciążenie zmienne składające się z wagi osób i materiału umieszczonych na podłogach rusztowania.
- Wiatr. Każde rusztowanie zbudowane na zewnątrz poddane jest działaniu wiatru.
- Obciążenia nadzwyczajne: każda inna forma obciążenia, na które wystawione jest rusztowanie.

W przypadku obciążeń rozróżniamy obciążenia punktowe i rozłożone równomiernie.

Obciążenia spoczywające na niewielkiej powierzchni nazywamy punktowymi.



Obciążenia spoczywające na dużej powierzchni nazywamy równomiernie rozłożonymi.



Waga własna

Obciążeniem zawsze stałym jest waga własna rusztowania, łącznie z podłogami, balustradami, bortnicami, stężeniami itp. Jest to obciążenie pionowe. Wagę rusztowania określają części wykorzystane do jego montażu. Każda z części ma swoją określoną wagę:

- Rura rusztowania waży około 0,04 kN (4 kg) na metr długości.
- Złącze krzyżowe waży około 0,01 kN (1 kg) sztuka.
- Deska rusztowania o grubości 5 cm waży około 0,05 kN (5kg) na metr bieżący (sucha).
- Producenci mają zwykle tabele pokazujące wagę wyprodukowanych przez nich części.

Ważne

Dodając do siebie wagę wszystkich części, możemy dosyć dokładnie określić wagę całego rusztowania.

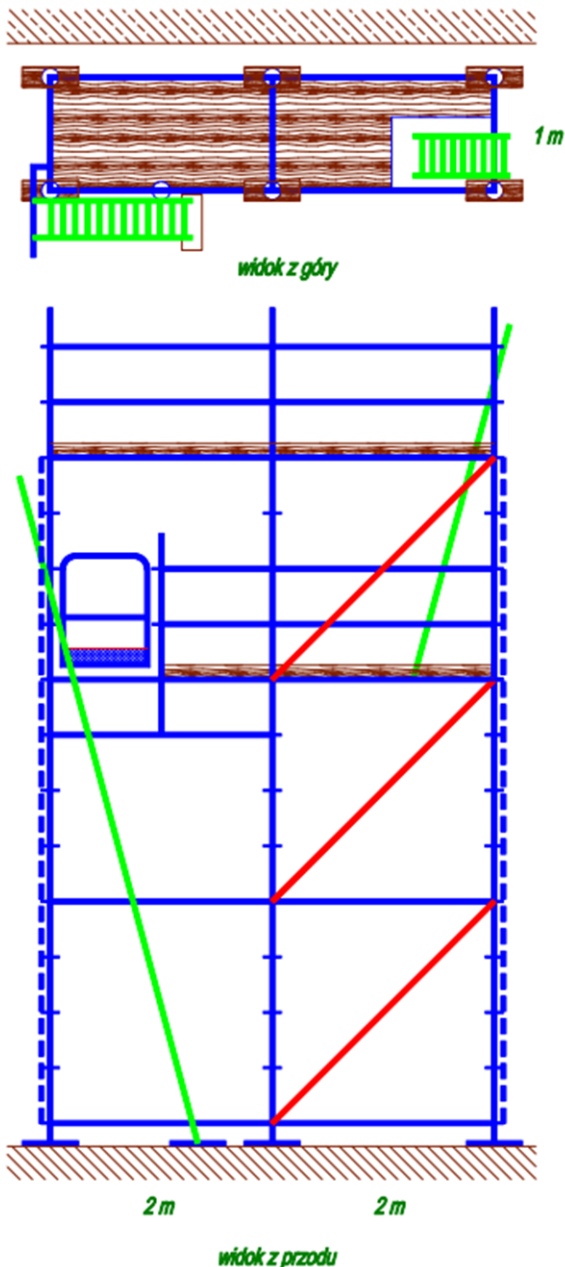
Obciążenie robocze

Jako obciążenie zmienne przyjmuje się wszystko to, co zostało wniesione na rusztowanie i nie należy do standardowego wyposażenia rusztowania: osoby, narzędzia i materiał. Jest to obciążenie pionowe.

Według normy europejskiej rozróżniamy sześć klas obciążenia: od 1 do 6

Klasa	Obciążenie rozłożone równomiernie	Obciążenie skoncentrowane na powierzchni 500 mm x 500 mm kN	Obciążenie skoncentrowane na powierzchni 200 mm x 200 mm kN	Rodzaj obciążenia (przykłady)
1	0,75	1,50	1,00	Klasa obciążenia 1: 0,75 kN/m ² : Jedynie do prac inspekcyjnych lub prac przy pomocy lekkich narzędzi oraz bez składowania materiału.
2	1,50	1,50	1,0	Klasa obciążenia 2: 1,5 kN / m ² : Prace kontrolne oraz prace bez składowania materiału, chyba że jest to materiał do natychmiastowego użycia. Przykłady: malowanie, fugowanie, czyszczenie.
3	2,00	1,50	1,0	Klasa obciążenia 3: 2,00 kN / m ² : Podobnie jak rusztowanie klasy 2, jednak o większym obciążeniu dopuszczalnym (+ 0,5 kN / m ²) oraz o ograniczonej możliwości składowania materiału. Przykład: prace tynkarskie.
4	3,00	3,0	1,0	Klasa obciążenia 4: 3,0 kN / m ² : Cięższe prace lub prace z wykorzystaniem cięższych maszyn oraz materiału budowlanego. Przykład: prace murarskie ze składowaniem materiału.
5	4,50	3,0	1,0	Klasa obciążenia 5: 4,5 kN / m ² : Znacznie wyższe obciążenie niż obciążenie klasy 4, prace z wykorzystaniem wyjątkowo ciężkiego materiału budowlanego, tak jak nanoszenie betonowych elementów prefabrykowanych lub też wykonywania ciężkich prac konserwacyjnych instalacji budowlanych.
6	6,00	3,0	1,0	Klasa obciążenia 6: 6 kN/m ² : Składowanie większej ilości materiału do budowy instalacji, jak i materiałów budowlanych. Przykłady: rusztowanie transportowe lub podesty ładunkowe.

Aby określić wszystkie działające na rusztowanie obciążenia, musimy trzymać się kilku wytycznych. Gdy mówimy o rusztowaniu standardowym, wiemy, że jest to rusztowanie, którego obciążenie nie może przekroczyć 3 kN/m² (rusztowania klasy 5 i 6 należą do kategorii rusztowań złożonych, przed których montażem należy wykonać odpowiedni rysunek i obliczenia).



Obciążenie spowodowane siłą wiatru

Każde rusztowanie zbudowane na zewnątrz narażone jest na działanie siły wiatru. Wiatr jest obciążeniem poziomym. Każda część rusztowania chwyta wiatr. Inaczej pracuje rusztowanie wyposażone w plandeki, siatki, tablice reklamowe, a inne obciążenie jest na rusztowaniu pozbawionym tych elementów.

Plandeki, siatki i tablice reklamowe zwiększają powierzchnię zatrzymującą wiatr, i należy dokonać specjalistycznych obliczeń w odniesieniu do tego dodatkowego obciążenia. Rusztowanie powinno zostać w razie konieczności wyposażone w dodatkowe zabezpieczenia takie jak: dodatkowe kotwy, stężenia (stężenia poziome), balast, itp.

Otwarte rusztowanie powierzchnia zatrzymująca wiatr = 25% (PW = 75% przepuszcza wiatr) - bez pokrycia

Standardowe siatki powierzchnia zatrzymująca wiatr = 50% (PW = 50% przepuszcza wiatr) – pokrycie siatką

Plandeki, płyty, panele powierzchnia zatrzymująca wiatr = 100% (PW = 0% przepuszcza wiatr) – pokrycie plandeką

W przypadku rusztowania otwartego z balustradą na wysokości 7 metrów oraz o szerokości 4 metrów oznacza to, że przy (ekstremalnie) silnym wietrze o sile $0,8 \text{ kN/m}^2$ (80 kg/m^2): (patrz tabela nacisku siły wiatru na następnej stronie)

Największa część zatrzymująca wiatr = $7\text{m} \times 4\text{m} = 28 \text{ m}^2$

Przy sile wietrze o sile $0,8 \text{ kN/m}^2$ oznacza to nacisk rzeczywisty o wartości:

$$25\% \times 0,8 \text{ kN/m}^2 = 0,2 \text{ kN/m}^2$$

$$28 \text{ m}^2 \times 0,2 \text{ kN/m}^2 = 5,6 \text{ kN}$$

Jednak, gdybyśmy wyposażyli rusztowanie o takiej samej wysokości plandekami, wynik będzie wyglądał następująco:

$$28 \text{ m}^2 \times 0,8 \text{ kN/m}^2 = 22,4 \text{ kN} !!!$$

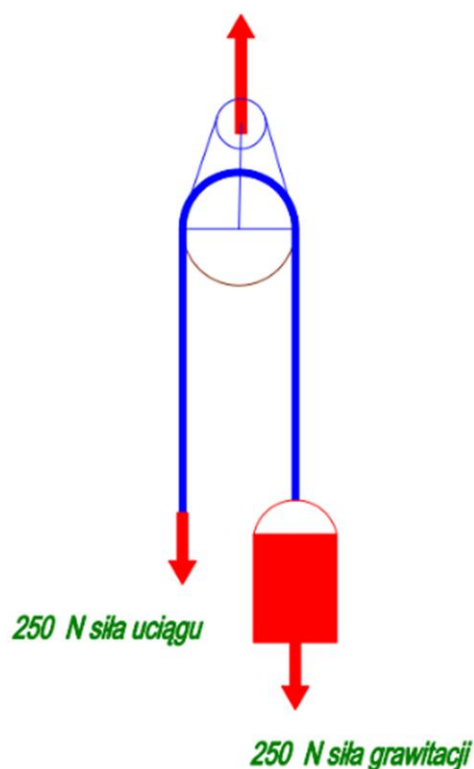
Tabela Przedstawiająca parcie wiatru (źródło KNMI)

Siła wiatru w skali Beauforta	Nazwa	Opis	km/h	m/s	Prędkość w węzłach	Nacisk siły wiatru (kg/m ²)
0	Bezwietrznie	Dym unosi się pionowo.	0 - 1	0,0 - 0,2	0 - 1	0,00 - 0,02
1	Słaby wiatr	Ruch powietrza lekko oddziałuje na dym.	1 - 5	0,3 - 1,5	1 - 3	0,02 - 0,11
2	Słaby wiatr	Wiatr wyczuwany na skórze. Liście szeleszczą.	6 - 11	1,6 - 3,3	4 - 6	0,11 - 1,8
3	Umiarkowany wiatr	Liście i małe gałązki w stałym ruchu. Powstają małe fale.	12 - 19	3,4 - 5,4	7 - 10	1,8 - 2,2
4	Umiarkowany wiatr	Kurz i papier unoszą się. Małe gałęzie zaczynają się poruszać.	20 - 28	5,5 - 7,9	11 - 16	2,2 - 4,6
5	Dość silny wiatr	Gałęzie kotłują się. Fale z białymi grzywami na jeziorach i kanałach.	29 - 38	8,0 - 10,7	17 - 21	4,6 - 8,5
6	Silny wiatr	Poruszają się duże gałęzie. Wiatr śwista przechodząc przez druty i przewody.	39 - 49	10,8 - 13,8	22 - 27	8,6 - 13,7
7	Bardzo silny wiatr	Poruszają się całe drzewa. Utrudnione poruszanie się pod wiatr.	50 - 61	13,9 - 17,1	28 - 33	13,8 - 21,5
8	Sztorm / wicher	Małe gałęzie łamią się. Poruszanie się pod wiatr staje się niemożliwe.	62 - 74	17,2 - 20,7	34 - 40	21,5 - 30,0
9	Silny sztorm	Duże gałęzie łamią się. Lekkie uszkodzenia budynków: daszki kominowe i dachówki mogą zostać	75 - 88	20,8 - 24,4	41 - 47	30,0 - 42,0
10	Bardzo silny sztorm	Drzewa wyrwane są z korzeniami. Znaczne uszkodzenia budynków i otoczenia.	89 - 102	24,5 - 28,4	48 - 55	42,0 - 59,0
11	Gwałtowny sztorm	Rozległe uszkodzenia lasów i budynków.	103 - 117	28,5 - 32,6	56 - 63	59,0 - 78,0
13	Huragan	Całkowite spustoszenie.	> 117	> 32,6	> 63	> 78

500 N = min. wytrzymałość punktu zaczepienia

Kołowrotki, szpule i krążki linowe:

Stosowanie tego rodzaju środków może być przydatne, a czasami nawet konieczne. Nie zapominaj o siłach, które przy tym powstają. Aby przy pomocy kołowrotka podnieść ciężar o wadze 250 N (25 kg), konieczna będzie siła 250 N, działająca w przeciwnym kierunku. W odniesieniu do punktu zamocowania na górze oznacza to jednak, że będzie działała na niego siła rozciągająca (uciągu) o wartości 2 x 250 N. Tak więc punkt zamocowania na górze musi być dostatecznie wytrzymały, aby unieść przynajmniej 500 N. Postaraj się o odpowiednie wzmocnienia rusztowaniu w miejscu podnoszenia. Pomyśl o ewentualnych dodatkowych kotwach lub stężeniach.



Podstawa i podkłady

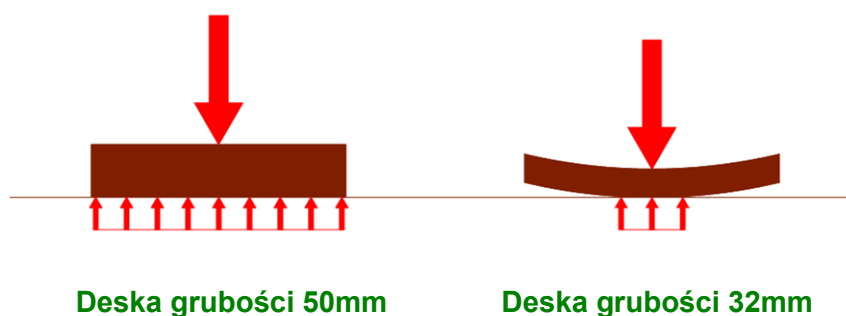
To samo obciążenie, które musi znieść stojak, musi również oprzeć się na stopce i na podłożu. Obowiązuje zasada, że podstawa rusztowania nie może znajdować się wyżej niż 250 mm od spodu stopki. W przypadku wrzeciona oznacza to, że nie można wykręcić go wyżej niż na wysokość +/- 200 mm. Standardowo do tej wysokości wrzeciona są odpowiednio wytrzymałe, aby znieść maksymalne obciążenie stojaka. Wykręcając wrzeciono wyżej lub też umieszczając podstawę wyżej niż zwyczajowe 250 mm, należy sprawdzić, czy wrzeciono nie będą zbyt obciążone i sięgnąć do danych dostarczonych przez producenta.

Również podłoże powinno stanowić odpowiedni opór. Ważne jest, aby z góry stwierdzić, jakie będzie spodziewane obciążenie stojaków oraz sprawdzić, czy podłoże będzie w stanie znieść taki ciężar. Poniższa tabela pokazuje możliwość obciążenia różnego typu podłoża.

Rodzaj podłoża	N/mm ²	Kg/cm ²
Nawodniony piasek na terenach melioracyjnych		
Utwardzone podłoże piaszczyste w pobliżu ujść rzecznych i zalewów	0,05 - 0,1	0,5 - 1
Utwardzone podłoże piaszczyste na stabilnych podkładach	0,15 - 0,3	1,5 - 3
Bardzo utwardzone podłoże piaszczyste na dużej głębokości pod poziomem gruntu	0,2 - 0,4	2 - 4
Podłoże ilaste	0,3 - 0,6	3 - 6
Warstwa gliny na stabilnych podkładach	0,08 - 0,16	0,8 - 1,6
Margiel	0,1 - 0,2	1 - 2
Miękka warstwa kredowa	0,3 - 0,8	3 - 8
Podłoże żwirowe na stabilnych podkładach	0,1 - 0,2	1 - 2
Nienaruszone podłoże skaliste	0,3 - 0,8	3 - 8
Lita skała	0,5 - 2,5	5 - 25

Należy dopasować wielkość powierzchni nośnej stopki do spodziewanego obciążenia. Najczęściej istnieje konieczność powiększenia tej powierzchni poprzez zastosowanie podkładów drewnianych.

Do tego celu wykorzystuje się drewno o jakości przynajmniej równej jakości desek podłogowych, jeżeli chodzi o elastyczność i trwałość. Przede wszystkim trzeba zwrócić uwagę, czy krawędzie zostały zabezpieczone przed pęknięciem lub rozwarstwieniem (klamry, obręcze) i czy są w stanie unieść obciążenie punktowe wywierane przez stojak. Grubość deski powinna być proporcjonalna do długości podkładu (powierzchnia nośna). Deski o grubości 32 mm pod wpływem ciężaru wygną się mocniej niż deski o grubości 50 mm. Im bardziej wygina się deska, tym większe ryzyko, że oderwie się ona od podłoża i ograniczy faktyczną siłę nośną.



Z tego właśnie powodu nie zaleca się stosowania dłuższych desek.

Przykład obliczenia:

Rusztowanie ustawione na podłożu piaszczystym bez podkładów:

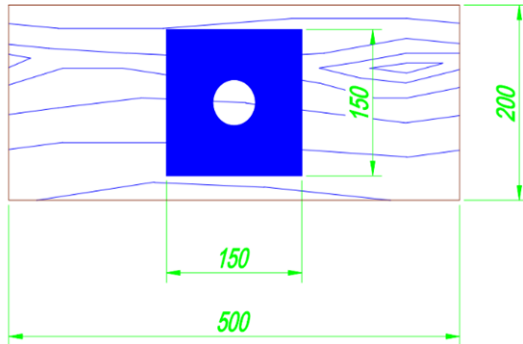
Powierzchnia stopki = $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} = 22\,500 \text{ mm}^2$

Podłoże piaszczyste = $0,1 \text{ N/mm}^2$

$22\,500 \text{ mm}^2 \times 0,1 \text{ N/mm}^2 = 2250 \text{ N}$ (225 kg)

Obciążając stopkę wagą przekraczającą 225 kg, powodujemy niebezpieczeństwo, że zapadnie się ona w podłoże.

Przykład obliczenia:



Rusztowanie umieszczone na podłożu piaszczystym z zastosowaniem podkładów o długości 0,5 metra i szerokości 0,2 metra.

Powierzchnia podkładu = $500 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} = 100.000 \text{ mm}^2$

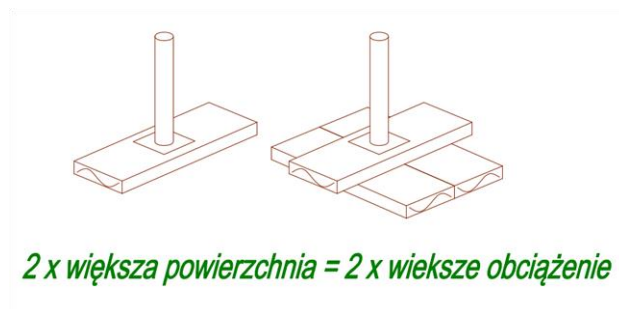
Podłoże piaszczyste = $0,1 \text{ N/mm}^2$

$100.000 \text{ mm}^2 \times 0,1 \text{ N/mm}^2 = 10.000 \text{ N}$ (1000 kg)

Zwiększając powierzchnię, zyskujemy możliwość większego obciążenia stopki.

Jeżeli jeszcze bardziej chcemy powiększyć powierzchnię, możemy również poszerzyć podkłady. Robimy to umieszczając dwa podkłady obok siebie i

trzeci podkład układając na nich w poprzek. W ten sposób nacisk rozkłada się na dwa spodnie podkłady.



Dodatkową uwagę należy poświęcić podkładom umieszczonym w pobliżu rowów i wykopów. Ponieważ podłoże zostało tam naruszone, nośność często jest o wiele mniejsza niż normalnie na tego typu gruncie.

Obliczenia kontrolne

Obciążenie stojaka:

Obciążenie stojaka jest spowodowane m.in. przez ciężar własny podłogi rusztowania oraz obciążenie podłogi (ludzie, narzędzia i materiały).

Na poniższym przykładzie widzimy widok z góry na rusztowanie klasy 4, z podłogą z pomostów stalowych.

Cztery stojaki łącznie unoszą podłogę rusztowania o powierzchni

$$2\text{ m} \times 2\text{ m} = 4\text{ m}^2$$

Każdy stojak unosi taką samą część rusztowania.

Powierzchnię spoczywającą na jednym stojaku można określić biorąc połowę długości podłogi oraz połowę szerokości podłogi. W tym przykładzie będzie to powierzchnia:

$$1\text{ m} \times 1\text{ m} = 1\text{ m}^2$$

Obciążenie robocze tego rusztowania wynosi $3,0\text{ kN/m}^2$, co oznacza, że jeden stojak unosi:

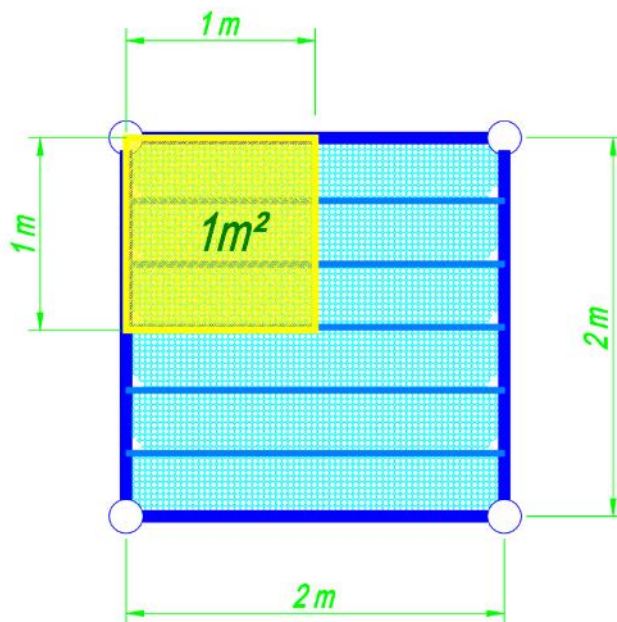
$$1\text{ m}^2 \times 3,0\text{ kN/m}^2 = 3,0\text{ kN}$$

Waga własna podłogi to $0,4\text{ kN/m}^2$ (stalowa podłoga z pomostów), tak więc na jednym stojaku spoczywa:

$$1\text{ m}^2 \times 0,4\text{ kN/m}^2 = 0,4\text{ kN}$$

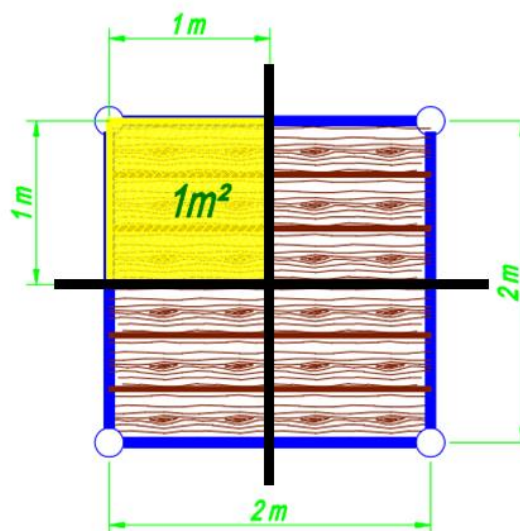
Dodając to do siebie, stwierdzimy, że na jednym stojaku spoczywa łącznie:

$$3,0 + 0,4 = 3,4\text{ kN (340 kg)}$$



W przypadku rusztowania z drewnianą podłogą i leżnią (leżniami) sposób obliczania wygląda identycznie. Również i w tym przypadku ciężar podłogi spoczywa na stojakach.

Znając ilość metrów kwadratowych, będziemy mogli przy pomocy poniższego wzoru obliczyć obciążenie stojaka.



Obciążenie stojaka = (waga własna + obciążenie robocze) x powierzchnia spoczywająca na stojaku

$$\text{Obciążenie stojaka} = (0,3\text{ kN/m}^2 + 3,0\text{ kN/m}^2) \times 1\text{ m}^2 = 3,3\text{ kN}$$

Obciążenie rygli i leżni (dodatkowych)

Rygle i leżnie rusztowania muszą unieść wagę własną podłogi oraz obciążenie robocze (wagę tego, co zostało umieszczone na podłodze).

Na poniższym przykładzie pokazano widok z góry na rusztowanie klasy 4 z podłogą wykonaną z pomostów stalowych.

Podłoga spoczywa na dwóch rurach, na których leżą pomosty. Wspólnie unoszą one podłogę rusztowania o powierzchni $2\text{ m} \times 2\text{ m} = 4\text{ m}^2$. Na każdej rurze spoczywa taka sama waga rusztowania.

Powierzchnia, na której spoczywa leźnia stanowi połowę całej powierzchni podłogi. W powyższym przykładzie $2\text{ m} \times 1\text{ m} = 2\text{ m}^2$ wielkości.

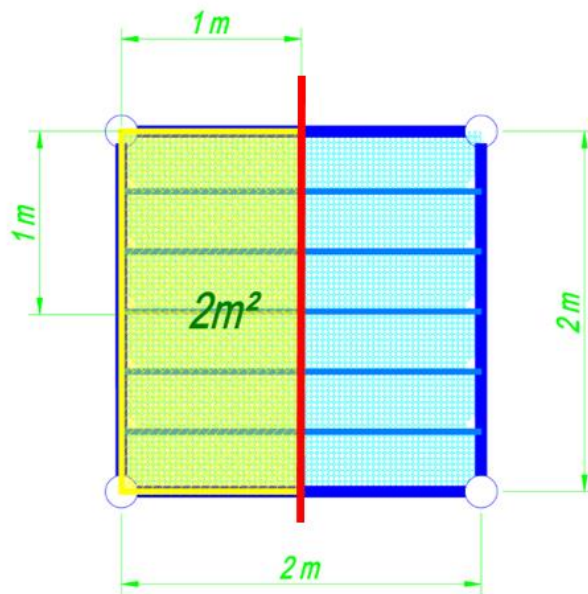
Obciążenie robocze tego rusztowania wynosi $3,0\text{ kN/m}^2$, co oznacza w przypadku leżni: $2\text{ m}^2 \times 3,0\text{ kN/m}^2 = 6,0\text{ kN}$.

Waga własna podłogi wynosi $0,4\text{ kN/m}^2$ (podłoga z pomostów stalowych), tak więc na leżni spoczywa: $2\text{ m}^2 \times 0,4\text{ kN/m}^2 = 0,8\text{ kN}$

Po dodaniu tych wartości do siebie otrzymujemy wartość ciężaru spoczywającego na jednej leżni:

$$6,0 + 0,8 = 6,8\text{ kN (680 kg)}$$

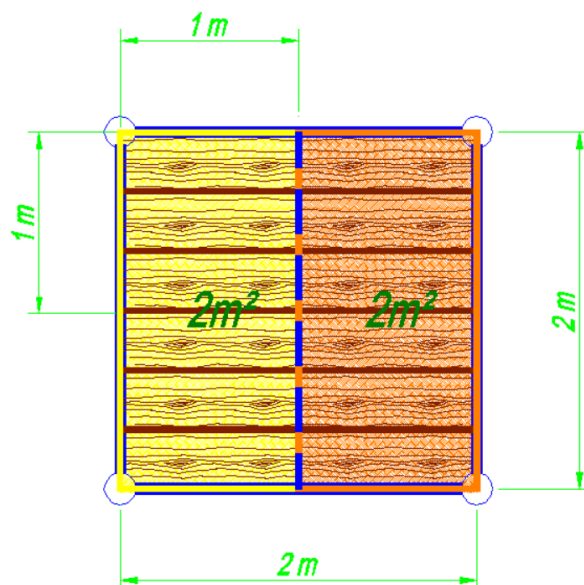
Ponieważ na leżni spoczywa ciężar kilku pomostów stalowych, mówimy w tym przypadku o równomiernie rozłożonym obciążeniu. Druga leźnia (z prawej strony) unosi dokładnie taki sam ciężar.



W przypadku rusztowania z drewnianą podłogą i leźnia dodatkową w środku, sposób obliczania wyglądałby następująco:

Podłoga ma powierzchnię całkowitą 4 m^2 . Leźnia dodatkowa dzieli podłogę na dwie równe części o wielkości 2 m^2 każda.

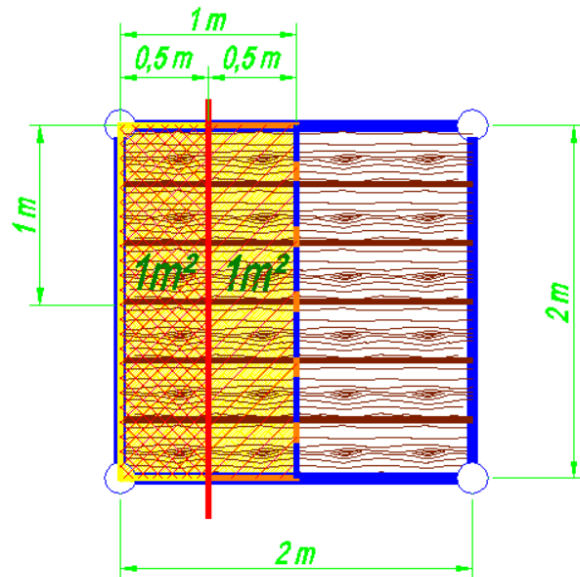
Wszystko, co zostało umieszczone po lewej stronie podłogi spoczywa na lewej leżni oraz na leżni dodatkowej umieszczonej w środku.



Na lewej leźni spoczywa powierzchnia o wielkości 1 m². Obciążenie = (waga własna + obciążenie robocze) x powierzchnia

Lewa leźnia = (0,3 kN/m² + 3,0 kN/m²) x 1 m² = 3,3 kN (330 kg)

Jest równomiernie rozłożone obciążenie.

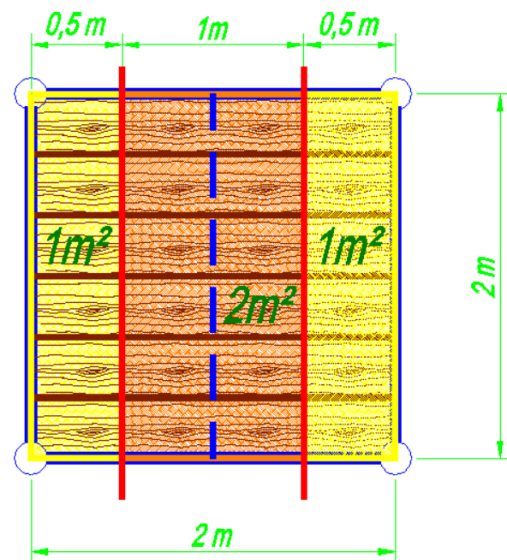


Na leźni dodatkowej umieszczonej po środku spoczywa połowa wszystkiego, co znajduje się po lewej stronie podłogi oraz połowa tego, co znalazło się po prawej stronie podłogi. Łącznie jest to 2 m² powierzchni.

Obciążenie leźni dodatkowej

$(0,3 \text{ kN/m}^2 + 3,0 \text{ kN/m}^2) \times 2 \text{ m}^2 = 6,6 \text{ kN (660 kg)}$

Jest to obciążenie równomiernie rozłożone.

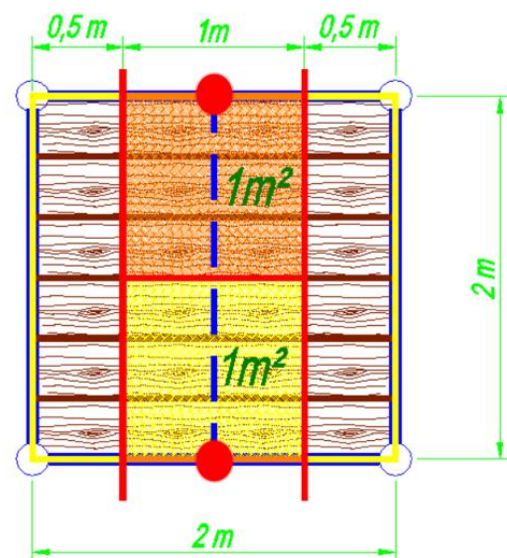


Obciążenie spoczywające na leźni dodatkowej, unoszone jest przez dwie rury. Rygiel oznaczony na górze rysunku musi unieść połowę obciążenia spoczywającego na leźni dodatkowej. Na leźni dodatkowej spoczywa powierzchnia 2 m². Na ryglu spoczywa więc połowa tego: 1 m².

Obciążenie leźni dodatkowej =

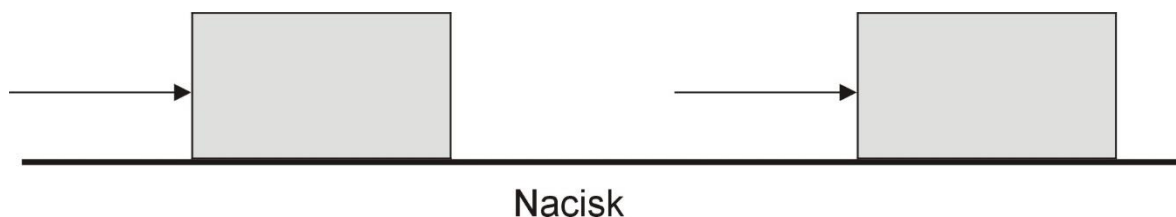
$= (0,3 \text{ kN/m}^2 + 3,0 \text{ kN/m}^2) \times 1 \text{ m}^2 = 3,3 \text{ kN (330 kg)}$

Obciążenie to przenoszone jest w jeden punkt przez leźnię dodatkową na rygiel. Jest to zatem obciążenie punktowe.

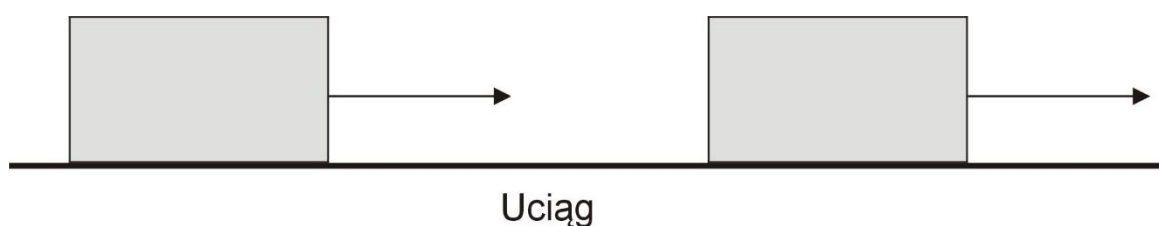


Określanie sił metodą graficzną

Zgodnie z zasadami DYNAMIKI każda działająca siła jest w stanie wywołać ruch. Wywierając siłę nacisku na przedmiot, przedmiot ten zostanie przesunięty w kierunku wywieranej siły. W poniższym przykładzie klocek przesuwa się z lewej w prawą stronę.



Jeżeli pociągniemy przedmiot, również dochodzi do przemieszczenia. W poniższym przykładzie klocek przesuwa się z lewej w prawą stronę. Przedmiot przemieszcza się zawsze w kierunku działającej na niego siły. Nie ma znaczenia, czy jest siła uciągu, czy też nacisku.



Kierunek działającej siły określa kierunek przemieszczenia się.

Siły działające na przedmiot nie są widoczne. Widzimy zazwyczaj efekt działania siły w postaci przemieszczenia. Do przemieszczenia dojdzie dopiero wówczas, gdy jedna z sił działająca na przedmiot będzie większa od pozostałych. Mówimy wówczas o akcji i reakcji:

Akcja = Reakcja

Każda wywierana na przedmiot siła jest równoważona przez siłę przeciwną. Dopiero, gdy nacisk lub uciąg będzie większy niż siła reakcji powstająca w przedmiocie, dochodzi do przemieszczenia.

Przykładem ułatwiającym zrozumienie siły przeciwdziałającej może być uczucie, gdy z dużą siłą naciskamy np. na ścianę. Zgodnie z zasadami fizyki, to że odczuwamy nacisk na naszą rękę jest spowodowane działaniem siły przeciwnej. Gdyby tej siły przeciwnej nie było to ściana by się przemieściła.

Aby przedstawić i określić (graficznie) działające siły, rysujemy siłę działającą w przedmiocie jako strzałkę, przy czym kierunek siły oznaczamy ostrzem strzałki a wielkość siły jest równa długości strzałki. Stosunek długości strzałki i wielkością siły nazywamy:

Skalą siły

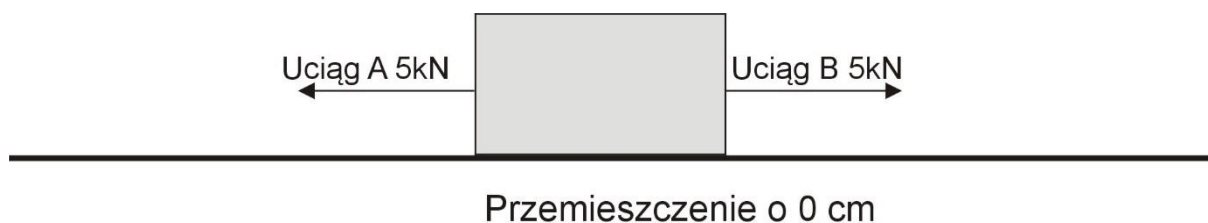
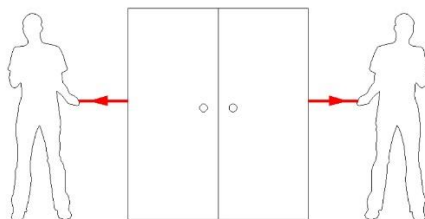
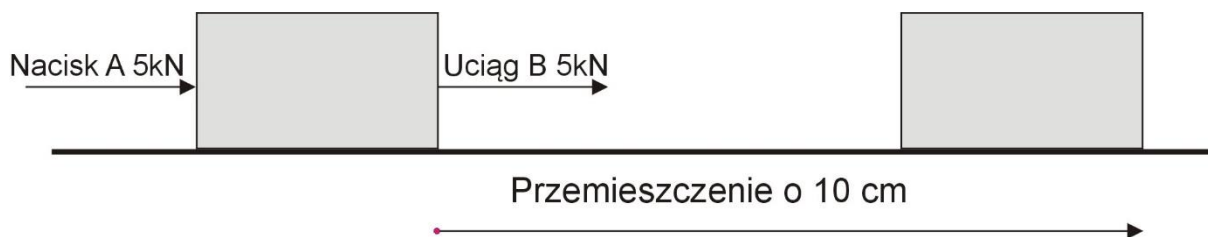
Przyjmujemy że strzałka o długości 1 cm będzie symbolizować siłę 1 kN czyli 1 cm = 1 kN, wówczas siła 10 kN zostanie przedstawiona za pomocą strzałki o długości 10 cm.



Na przedmiot może działać kilka sił. Jeżeli siły te działają w jednym kierunku to przedmiot zostanie przesunięty kilka razy, jeżeli każda z tych sił została użyta w innym czasie. Przykładem może być jedna osoba, która przesuwa szafę. Wykonuje to przemieszczając szafę na niewielkie odległości. Przedmiot może zostać również przemieszczony za jednym razem gdy siły działają równocześnie. Przykładem może być przesuwanie np. szafy gdy jedna osoba pcha a druga ciągnie.

Dodawanie kilku sił (przemieszczeń) do siebie.

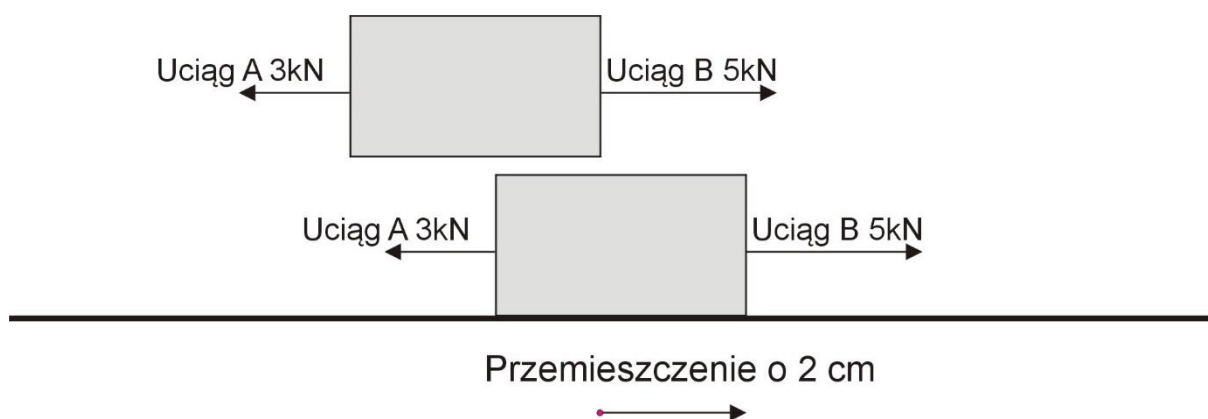
Siły działające w tym samym kierunku możemy do siebie dodać



Na tym rysunku końcowe przemieszczenie wynosi 0 cm, co oznacza, że siły równoważą się wzajemnie. Równowaga pomiędzy siłami ma ogromne znaczenie dla prawidłowo zbudowanego rusztowania. Gdy siły nie równoważą się, dochodzi do przemieszczenia, które najczęściej oznacza deformację, zawalenie się lub przewrócenie rusztowania.

Suma wszystkich sił musi być równa zero.

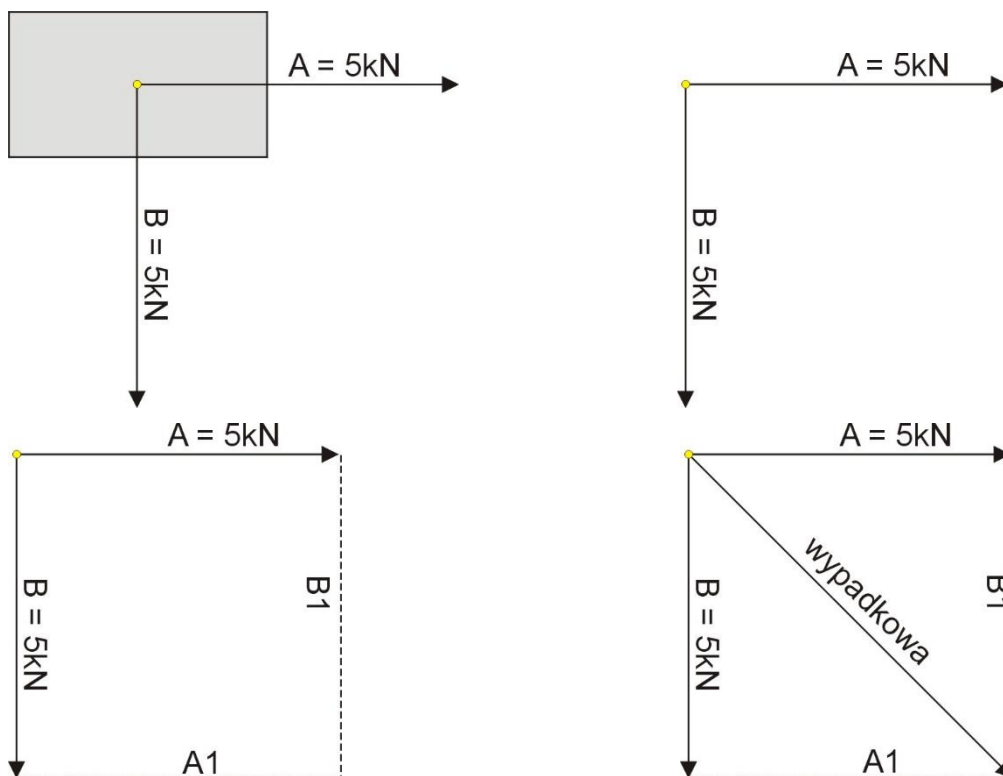
Skutkiem nierównych sił jest przemieszczenie:



Siły działające w różnych kierunkach

Siły biegnące w tym samym kierunku dosyć łatwo jest dodawać do siebie i odejmować. Jednak, gdy siły przebiegają w różnych kierunkach, powstaje nowy kierunek tzw. **wypadkowa**. Można określić ten nowy kierunek oraz wielkość siły tworząc rysunek działających sił. Poniżej przedstawiono przykład dwóch sił przebiegających w różnych kierunkach ale dla ułatwienia pod kątem prostym. Wypadkową będzie wektor

będący przekątną równoległoboku stworzonego na bazie tych sił. Wektor ten określa siłę oraz kierunek jej działania. Na rysunkach poniżej przedstawiony jest schemat graficznego wyznaczenia **wypadkowej**.



Dynamika - zadania do wykonania

Siły działające w różnych kierunkach

Gdy siły przebiegają w różnych kierunkach, powstaje nowy kierunek tzw. wypadkowa. Można określić ten nowy kierunek oraz wielkość siły tworząc rysunek działających kolejno sił. Poniżej przedstawiono przykład dwóch sił przebiegających w różnych kierunkach, jednak nie biegnących w tej samej linii. Wypadkową będzie wektor będący przekątną równoległoboku stworzonego na bazie tych sił. Wektor ten określa siłę oraz kierunek jej działania. Obie te siły umieścimy kolejno, ale nie ma znaczenia w jakiej kolejności.

Rysując linie pomocnicze A' i B' powstaje równoległobok: leżące naprzeciwko siebie linie A i A' znajdują się w takiej samej odległości od siebie (równoległe) i mają taką samą długość. To samo dotyczy linii B i B'.

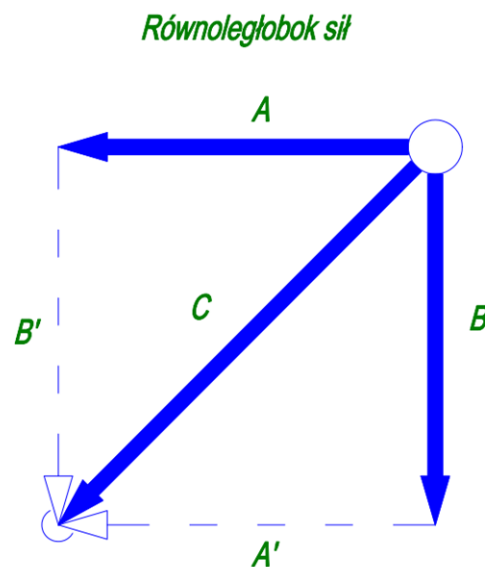
Właściwe przemieszczenie rysujemy jako linię prostą od punktu początkowego A do punktu końcowego B' (punkt początkowy B do punktu końcowego A').

Właściwe przemieszczenie C = cm i odpowiada sile o wartości kN

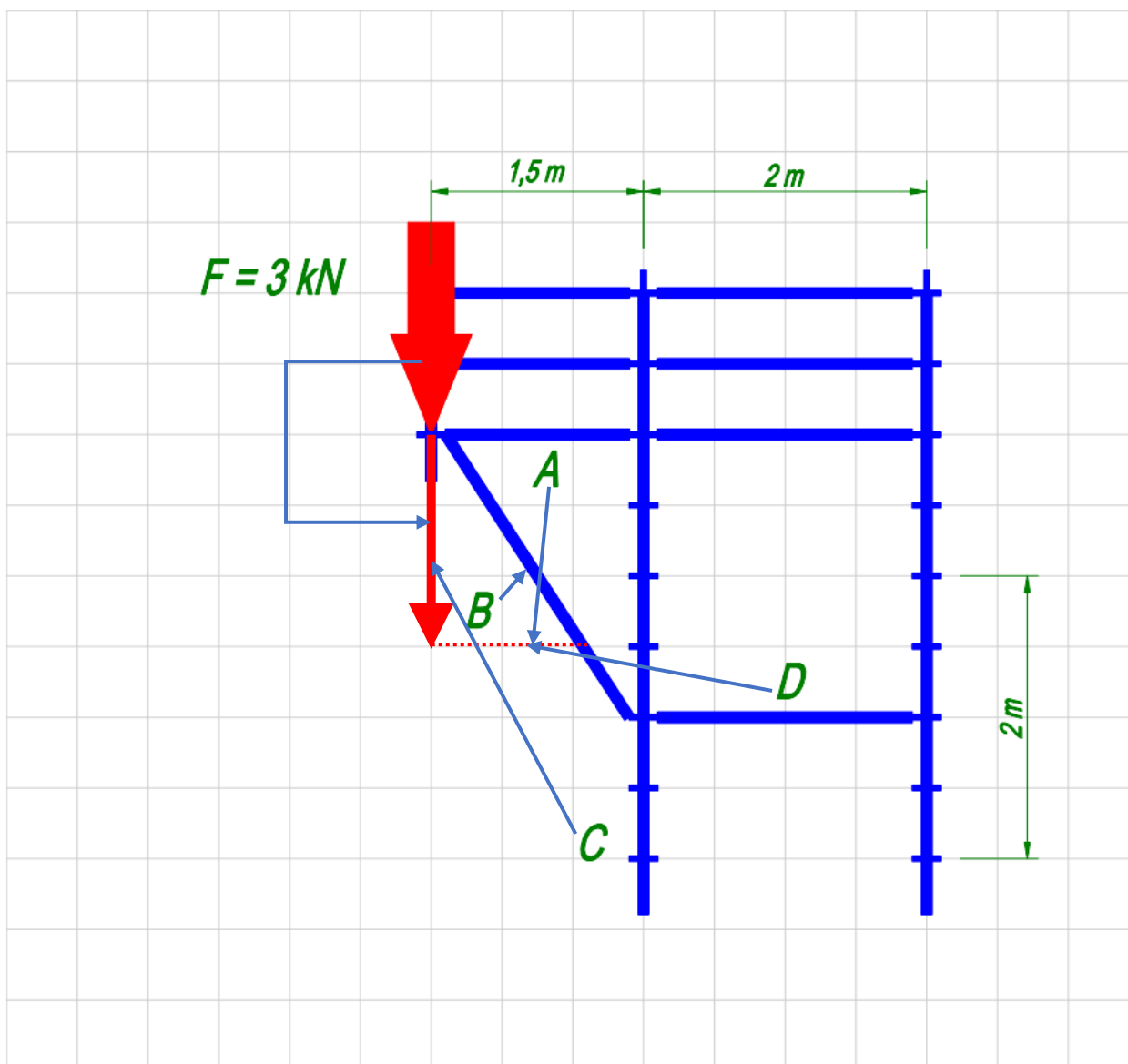
W równoległoboku tę linię C nazywamy siłą wypadkową.

Sposób ten można wykorzystać także do ponownego obliczenia, jakie siły musiałyby zadziałać, aby doprowadzić do takiego wyniku.

Wiedząc w jakim kierunku mają przebiegać siły i wiedząc, że ich połączenie daje nam pewną wypadkową, przy pomocy kilku linii pomocniczych można określić wartość sił.



Przykład: Nazwij siły działające w częściach od A do D i określ wartości sił w elementach A i B



Skala siły: 1 cm = 1 kN

Wartości sił odczytujemy odpowiednio z rysunku, zgodnie z wrysowanymi strzałkami, mierząc długości poszczególnych odcinków.

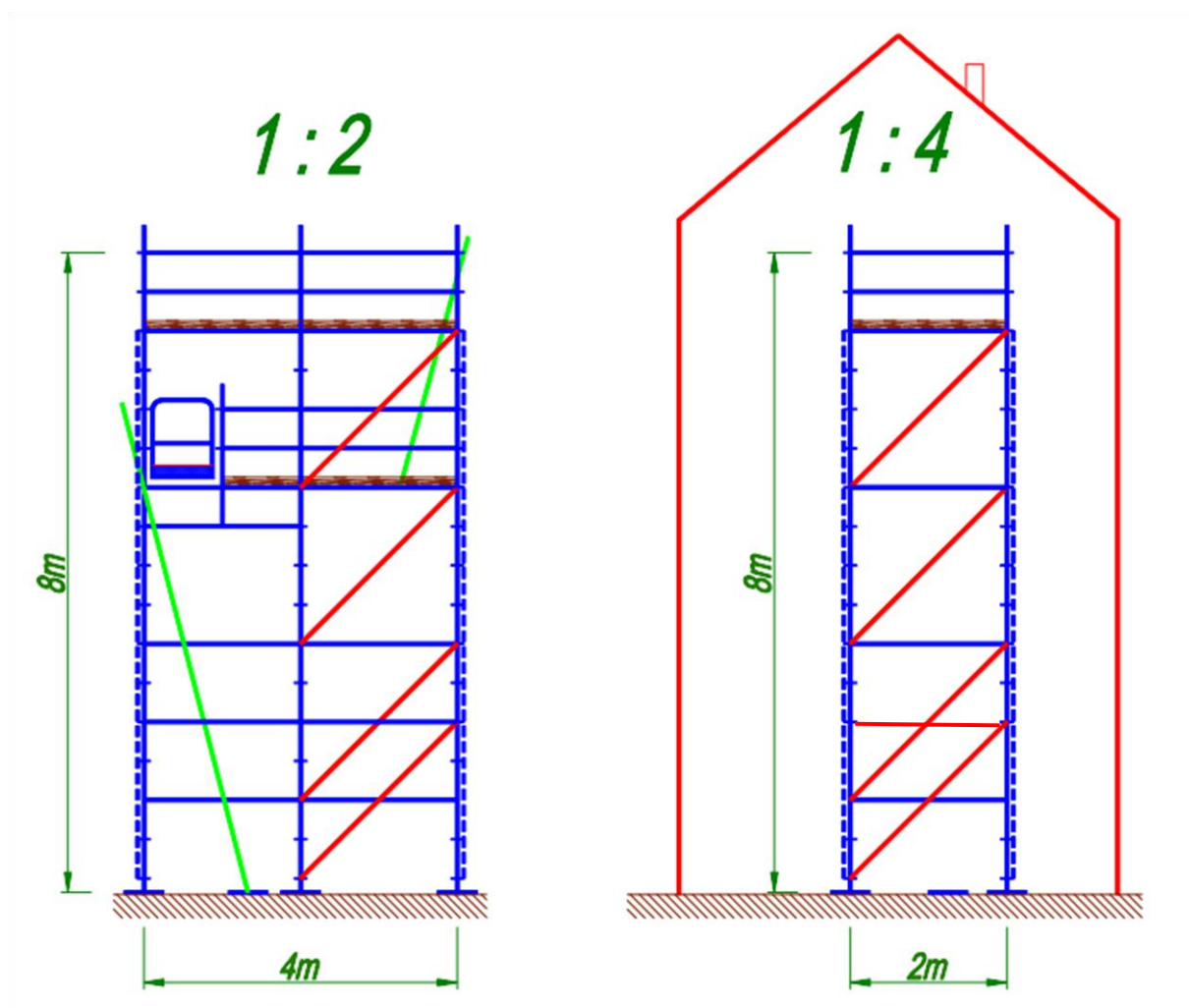
Element	Uciąg	Nacisk
Rygiel A		
Stężenie B		
Stojak C		
Rygiel D		

Stabilność - siły działające w rusztowaniach (obliczenia)

Informacje ogólne

Stabilność oznacza zdolność rusztowania do utrzymania pionu. Rusztowanie stalowe posiada wagę własną (masę), dzięki której rusztowanie nie przewróci się samo z siebie. Stabilność rusztowania można wyrazić jako stosunek wysokości całej konstrukcji do jej powierzchni podstawowej: czynnik stabilizacji. Na niekorzyść stabilności działa wiatr i z tego powodu czynnik stabilności w pomieszczeniu różni się od czynnika stabilności na zewnątrz. Mówimy, że rusztowanie znajduje się na zewnątrz, jeżeli w jakimkolwiek momencie może dojść do sytuacji, że zostanie ono wystawione na działanie wiatru.

Na zewnątrz czynnik stabilności wynosi $B : H = 1:2$, balustrada najwyższej podłogi roboczej rusztowania nie może być umieszczona wyżej niż 2 x szerokość rusztowania. W pomieszczeniu czynnik stabilności wynosi $B : H = 1:4$, balustrada najwyższej podłogi roboczej rusztowania nie może być umieszczona wyżej niż 4 x szerokość rusztowania.



Na zewnątrz wysokość jest maksymalnie równa dwóm najmniejszym szerokościom.

Wewnątrz wysokość jest maksymalnie równa czterem najmniejszym szerokościom.

Jeżeli współczynnik stabilności przekracza dopuszczalną wartość, możemy zastosować inne sposoby zwiększenia stabilności rusztowania.

- zakotwienie
- poszerzenie
- balast
- wzmocnienie linami stalowymi

Zakotwienie

Zakotwienie oznacza przymocowanie rusztowania do innej konstrukcji, aby zapobiec jego przewróceniu się. Środki stosowane do zakotwienia powinny być dostatecznie mocne, aby stanowić opór dla działających sił i to samo dotyczy konstrukcji znajdującej się za rusztowaniem (na przykład muru).

Kilka terminów:

Kotwa:

Część przymocowana do konstrukcji budowlanej w celu przeniesienia sił pomiędzy rusztowaniem i konstrukcją. Kotwa może zostać umieszczona w konstrukcji tymczasowo lub na stałe.

Łącznik kotwiący:

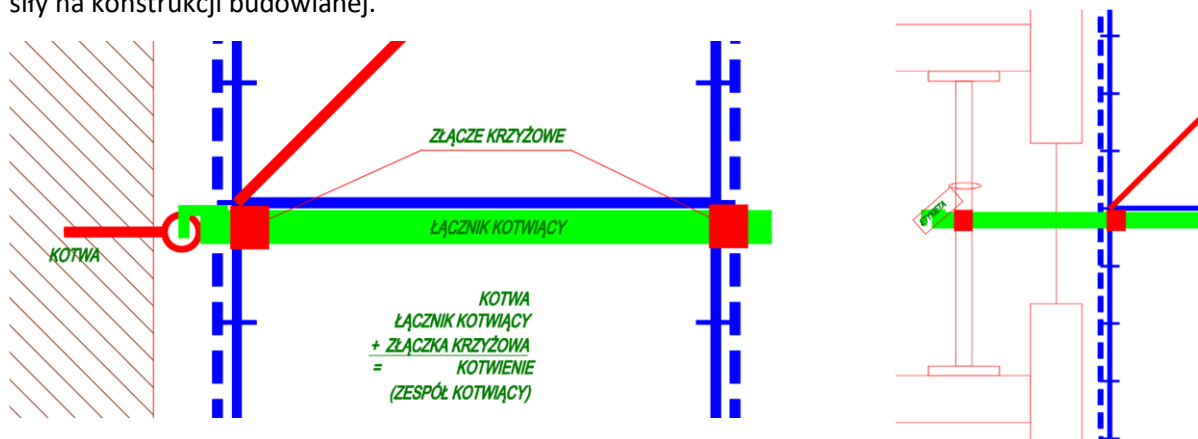
Część łącząca kotwę z rusztowaniem. Konstrukcja budowlana: Konstrukcja znajdująca się za rusztowaniem, do którego (lub na którym) przymocowuje się kotwy (beton, elewacja murowana, konstrukcja stalowa, itp.)

Zakotwienie:

Połączenie kotwy i łącznika kotwiącego na rusztowaniu, umożliwiające przeniesienie sił z rusztowania na konstrukcję budowlaną.

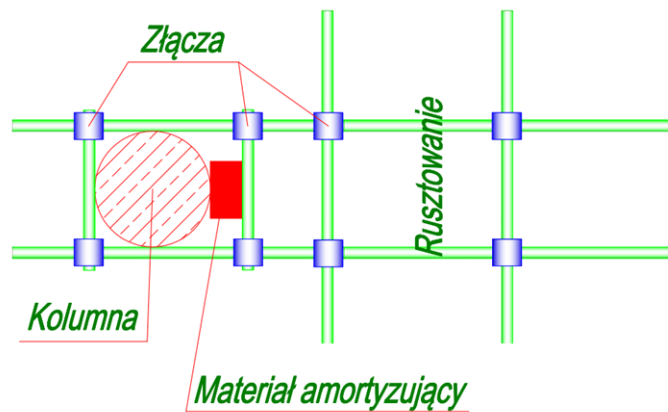
Wzór zakotwienia:

Rozłożenie pewnej liczby kotew na całe rusztowanie w taki sposób, aby jak najrównomierniej rozłożyć siły na konstrukcji budowlanej.

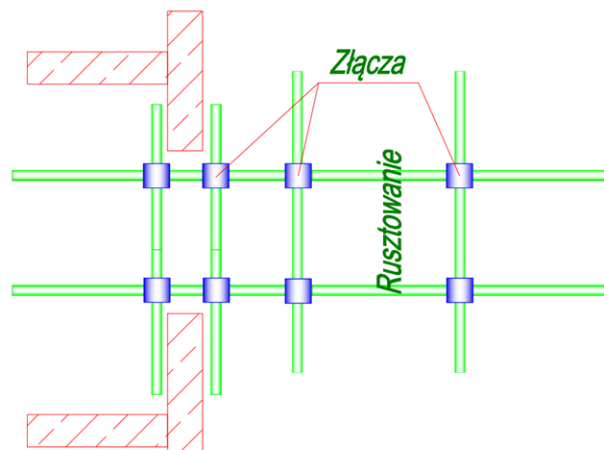


Zaklinowanie: zakotwienie przy pomocy stępła budowlanego. Dopuszczalne jedynie w wyjątkowych sytuacjach (rusztowania o wysokości nie przekraczającej 12 metrów wysokości) jeżeli można udowodnić, że siły (poziome) mogą zostać zabsorbowane przez stempel budowlany. Jeżeli wyrażono zgodę na jego zastosowanie, stempel powinien zostać wyposażony w etykietę „nie usuwać”.

Oplecenie: zakotwienie poprzez stworzenie konstrukcji obejmującej słup lub kolumnę. Umieszczając po wszystkich stronach słupa rury, zapobiegamy przemieszczeniu poziomemu w którąkolwiek stronę. W przypadku bardziej porowatych powierzchni konieczne jest wypełnienie niekurczącym się materiałem dla lepszego rozłożenia nacisku.



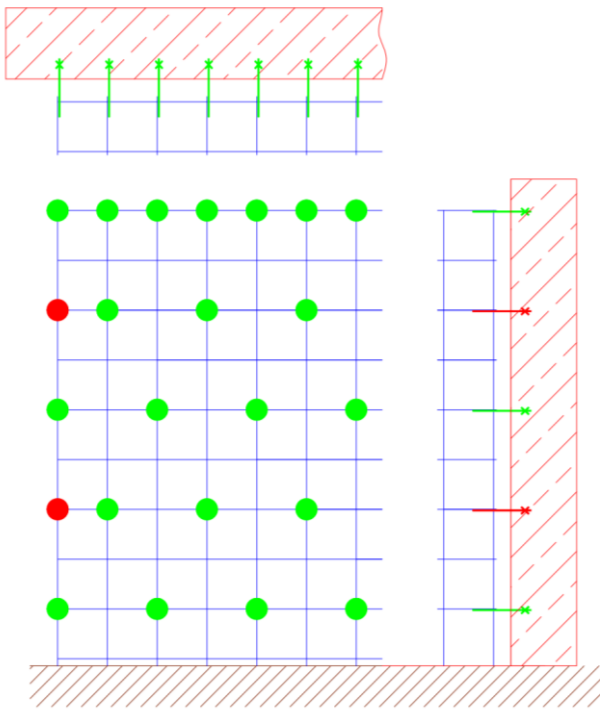
Zakotwienie wewnątrz i na zewnątrz: Kotwa zamontowana na otworze okiennym. Rura wewnątrz elewacji zapobiega odpadnięciu rusztowania od ściany. Rura na zewnątrz elewacji zapobiega upadkowi rusztowania na ścianę.



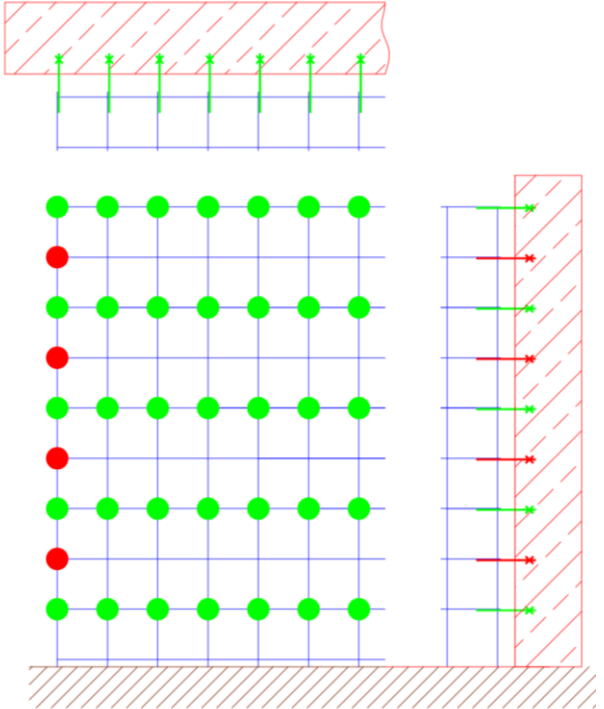
Wzory zakotwienia

Zależnie od odległości pomiędzy stojakami oraz klasy obciążenia rozróżniamy trzy wzory zakotwienia, gwarantujące odpowiednią stabilność, pod warunkiem, że będziemy trzymać się następujących zasad:

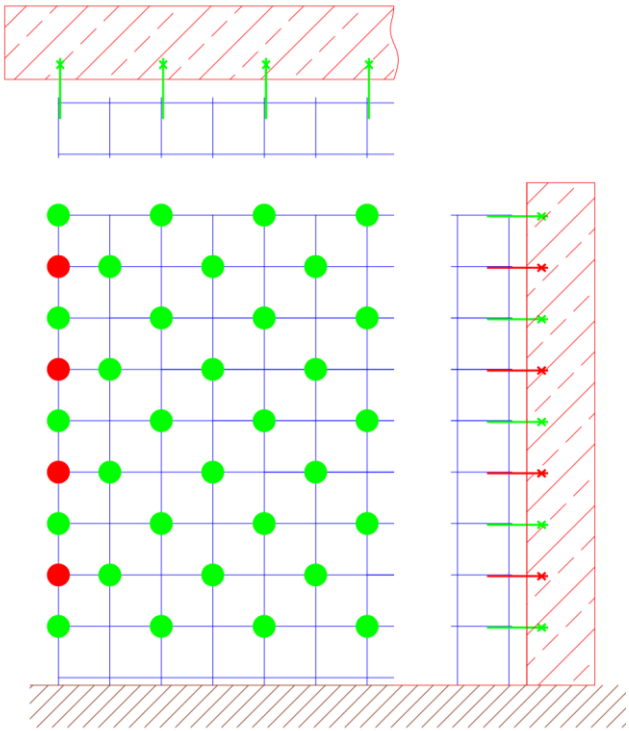
- wzór zakotwienia rozpoczyna się na wysokości dwóch metrów (1sza kondygnacja) na stojakach zewnętrznych
- „wzór zakotwienia co dwie kondygnacje” oraz „wzór zakotwienia co 4 kondygnacje na przemian” – należy zakotwić wszystkie stojaki pod najwyższą kondygnacją.
- „wzór zakotwienia co dwie kondygnacje na przemian” – zawsze zakotwić zewnętrzne stojaki pod najwyższą kondygnacją.
- zamocowanie do rusztowania nie może być oddalone od węzła na odległość większą niż 200 mm.
- zakotwienie mocujemy do stojaków
- zakotwienie montujemy pod kątem prostym do ściany.
- przy użyciu krótkich rur kotwiących (tylko pole wewnętrzne) zaleca się również użycie kotew typu „v”, jeżeli nie jest to możliwe, zastosuj długie rury kotwiące, obejmujące dwa stojaki.
- zakotwienie musi być odpowiednio wytrzymałe: rusztowanie elewacyjne przynajmniej 5 kN, rusztowanie murarskie przynajmniej 7,5 kN.
- jeżeli rusztowanie kończy się przed narożnikiem (na przykład budynku) i nie biegnie dalej, należy dodatkowo zakotwić zewnętrzny rząd stojaków, wzór co 2 kondygnacje i wzór co dwie kondygnacje na przemian – co 2 metry, wzór co cztery kondygnacje na przemian – co 4 metry.
- wysokość rusztowania nie może przekroczyć 24 metrów.



co 4 kondygnacje na przemian

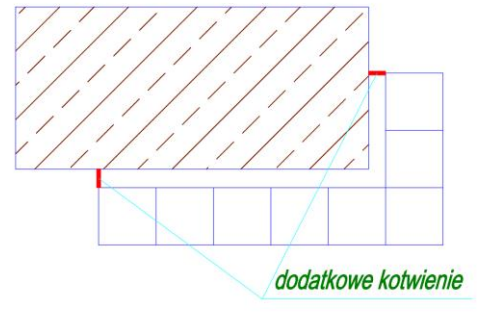


co 2 kondygnacje



co dwie kondygnacje na przemian

- kotwienie podstawowe
- kotwienie dodatkowe

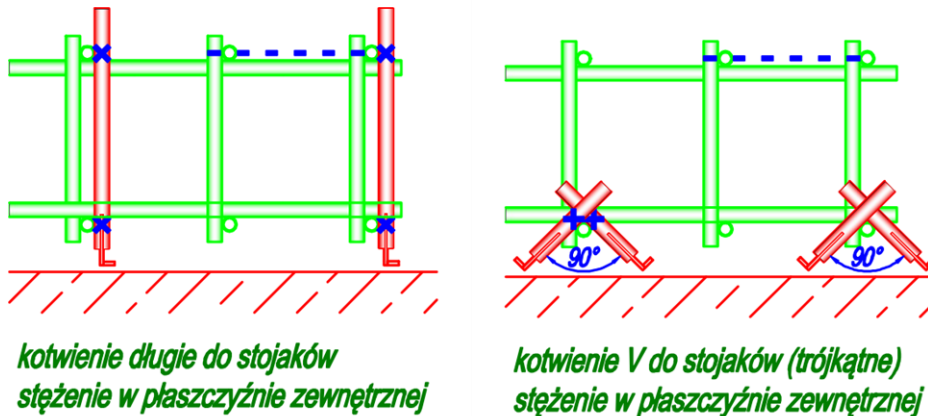


dodatkowe kotwienie

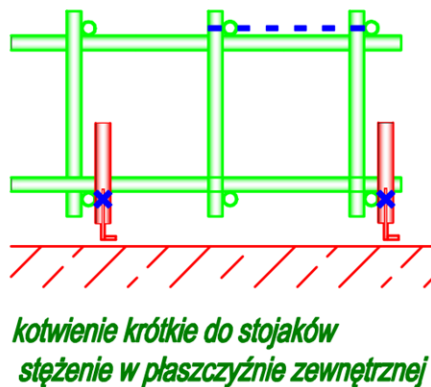
Zakotwienie a sztywność rusztowania

Jeżeli rusztowanie zostało zakotwione według jednego ze standardowych wzorów zakotwienia, wówczas konstrukcja rusztowania oprócz stabilności, zyska również dodatkową sztywność, a mianowicie w kierunku poprzecznym. Konstrukcja rusztowania nie będzie w stanie ulec deformacji w tym kierunku, chyba że konstrukcja obiektu znajdującego się za rusztowaniem uległaby deformacji.

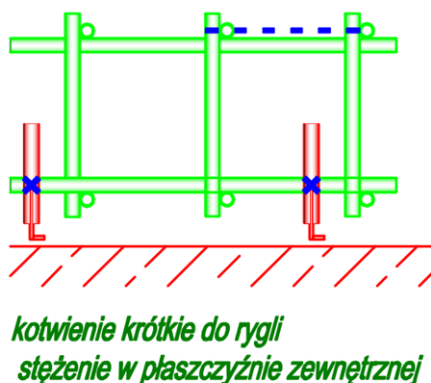
Nadal jednak konieczne jest zapobieganie deformacji zewnętrznego rzędu stojaków. Można tego dokonać stosując stężenia wzdłuż rusztowania. Standardowo robi się to w najbardziej zewnętrznych polach i omijając maksymalnie cztery kolejne pola. Wewnętrzny rząd stojaków (w kierunku wzdłużnym) uważany jest za dostatecznie wytrzymały, jeżeli zastosuje się jedną lub kilka poniższych możliwości:



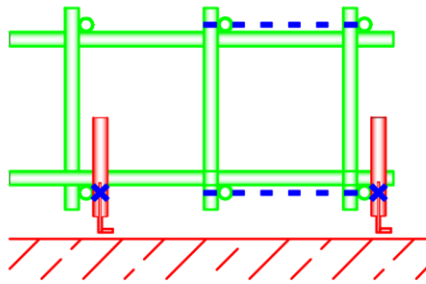
zakotwienie zamocuje się do stojaka wewnętrznego za pomocą złączy, które zamortyzują zjawisko skręcania (wymagane obliczenie statyczne)



zakotwienie mocuje się do wewnętrznego rygla za pomocą złączy, które zamortyzuje moment zginający (wymagane obliczenie statyczne). Nie każdy systemodawca dopuszcza zakotwienie zamocowane. Patrz DTR.

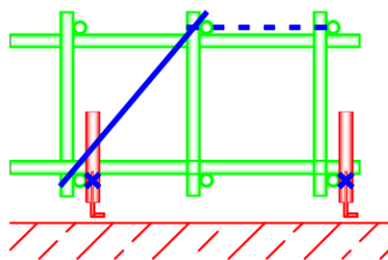


stężenie pomiędzy stojakami w płaszczyźnie wewnętrznej



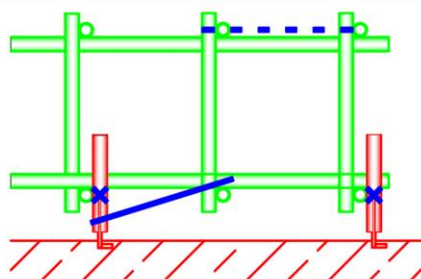
*kotwienie krótkie do stojaków
stężenie w obu płaszczyznach*

stężenie poziome pomiędzy zewnętrzną i wewnętrzną płaszczyzną stojaków



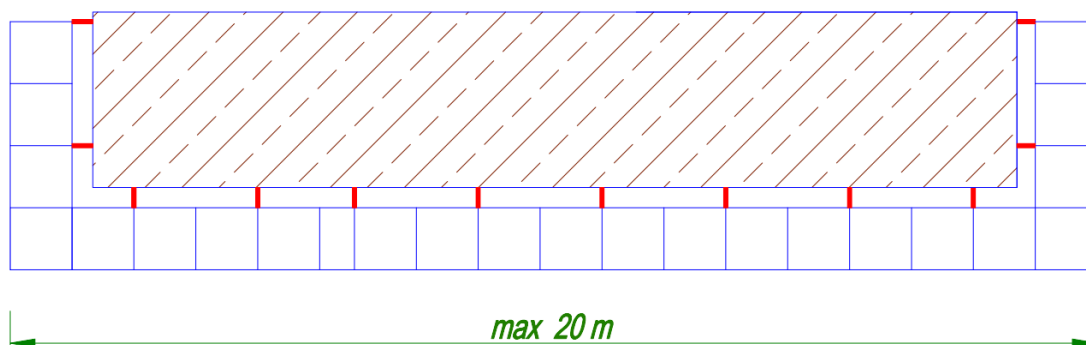
*kotwienie krótkie do stojaków
stężenie poziome między stojakami*

stężenie poziome zastosowane pomiędzy wewnętrzną płaszczyzną stojaków i kotwą



*kotwienie krótkie do stojaków
stężenie poziome między kotwą i stojakiem wewn.*

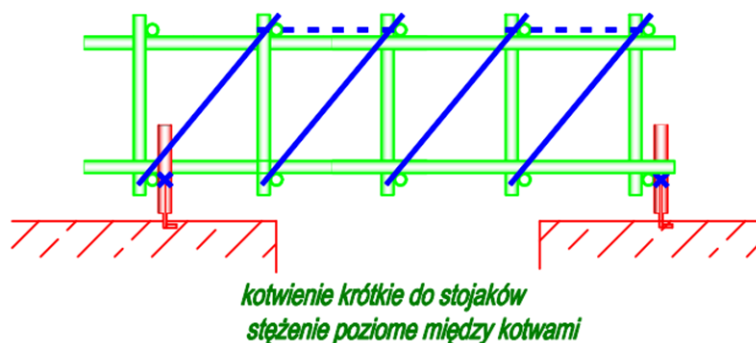
jeżeli rusztowanie zostało **zakotwione wokół dwóch narożników budynku**, **długość (zewnętrzna) rusztowania nie może przekroczyć 20 metrów**.



Jeżeli zakotwienie rusztowania jest konieczne, jednak okazuje się niemożliwe, zawsze należy poszukać alternatywnego rozwiązania.

Oto kilka przykładów:

zastosowanie stężeń poziomych, aby przenieść obciążenie na kotwy po bokach. Dodatkowe obciążenie spoczywa na kotwach bocznych, co oznacza, że kotwy te muszą być bardziej wytrzymałe (lub też należy zastosować dodatkowe kotwy).



zakotwić przy pomocy stężenia prowadzącego do podłogi obiektu, na przykład konstrukcji w stanie surowym.

Montowanie kotew

Kotwy należy montować zgodnie z zaleceniami producenta.

Należy przy tym zwrócić uwagę na następujące punkty:

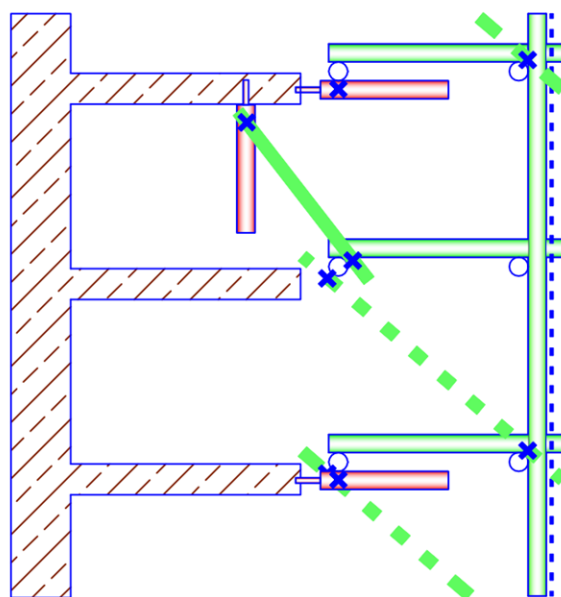
- wiercone otwory powinny mieć odpowiednią średnicę i głębokość
- porządnie oczyść otwory (ważne w przypadku wszystkich kotew, ale przede wszystkim w przypadku kotew klejonych) zarówno sztywną, okrągłą szczotką o takiej samej szerokości, jak średnica otworów, jak i podmuchem pompy o dużej mocy.

- zamocuj kotwy przy pomocy odpowiednich narzędzi.

- pozwól kotwom klejonym wyschnąć tak długo, jak wymaga tego panująca temperatura otoczenia.
- dokręć kotwę do zalecanej długości montażu, najlepiej przy pomocy odpowiednio wyprofilowanego klucza dynamometrycznego.

Wymiary otworu:

Średnica otworu i jego głębokość pozwalają na odpowiednie działanie kotwy i sprawiają, że reaguje ona zgodnie z oczekiwaniami. Niektóre informacje muszą zostać podane przez producenta na podstawie rysunku lub instrukcji.



- nieprawidłowa głębokość zmniejsza wydajność kotwy. Na przykład, gdy kotwa zostanie wbita zbyt płytko, łącznik nie będzie odpowiednio przymocowany do konstrukcji. Jeżeli zostanie wbita zbyt głęboko, wówczas śruba nie będzie miała odpowiedniego chwytu.
- w przypadku śrub, czy też śrub pierścieniowych w osłonkach, pełna wydajność kotwy zostanie wykorzystana dopiero, gdy śruba zostanie odpowiednio dokręcona.

Wykonaj przynajmniej sześć pełnych obrotów, nie używając przy tym nadzwyczajnej siły. Najlepiej użyj do tego odpowiednio wyprofilowanego klucza dynamometrycznego.

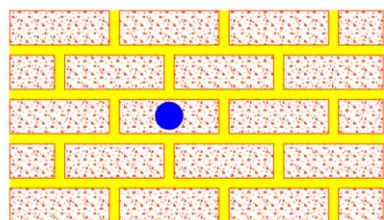
Właściwa siła dokręcenia śruby w złączce to 50 Nm.

Zakotwienie w elewacji murowanej

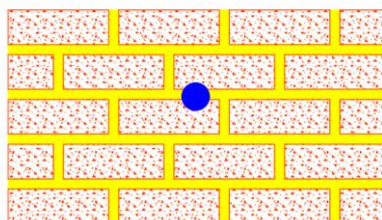
Jeżeli wierce się otwory w elewacji murowanej, kotwa musi znaleźć się w stałej części cegły, to znaczy nie w spoinie. Jeżeli mur został pokryty tynkiem, wówczas należy określić pozycję cegieł, usuwając warstwę tynku lub wierząc otwory testowe. Jeżeli kotew nie można umieścić w ceglach, na przykład z powodu wymagań zleciodawcy, wówczas można wybrać jedną z poniższych metod, pod warunkiem, że osoba odpowiedzialna za budowę i producent się na nią zgodzą.

- wybierz kotwę, której średnica jest przynajmniej równa szerokości spoiny
- zamontuj kotwy w spoinach poziomych
- wykonaj zarówno próby wstępne, jak i próby losowe, jednak w większej ilości: 10% (1 na 10) całego projektu.

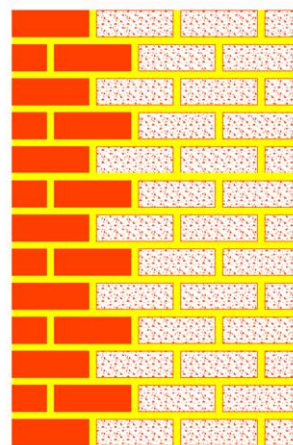
Przy określaniu głębokości, nie należy brać pod uwagę grubości tynku. Tak więc pełna głębokość powinna być liczona dopiero pod warstwą tynku. Kotwy w pobliżu krawędzi oraz odległość pomiędzy kotwami. Przy przytwierdzaniu kotw w pobliżu krawędzi, należy stosować się do zaleceń producenta kotew. Dotyczy to również przestrzeni pomiędzy kotwami, jeżeli są one używane w parach lub grupach. Niektórzy producenci nie stosują zaleceń dla tego kryterium, jeżeli chodzi o elewację murowaną. Przy braku tego rodzaju informacji kotwy muszą znaleźć się przynajmniej o jedną cegłę od krawędzi; w odniesieniu do ścian ceglanych jest to zwykle 300 mm. Odległość pomiędzy krawędziami, gdy używa się ich w parach lub grupach, musi zostać ustalona w ten sposób, aby dwie kotwy nie znalazły się w tej samej cegle, lecz w dwóch, leżących obok siebie.



Kotwa umieszczona w cegle



Kotwa umieszczona w spoinie

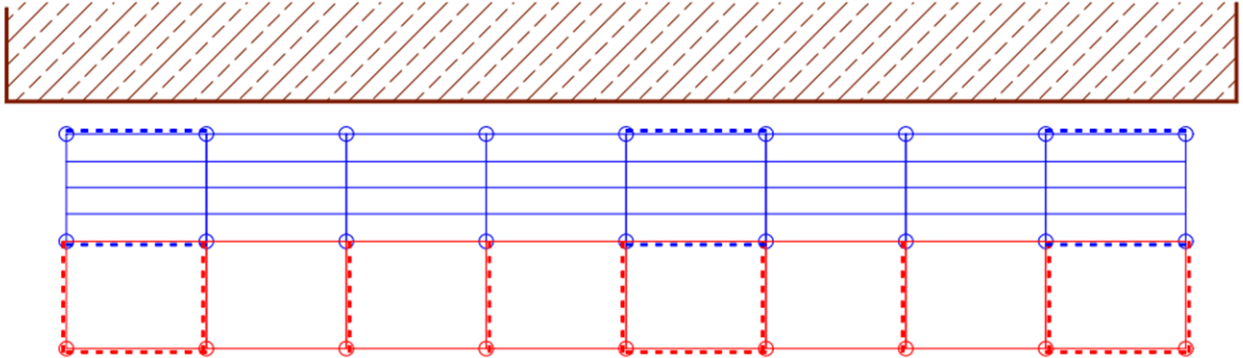


Narożnik elewacji mur owanej

(w ceglach w kolorze czerwonym nie należy umieszczać kotwienia)

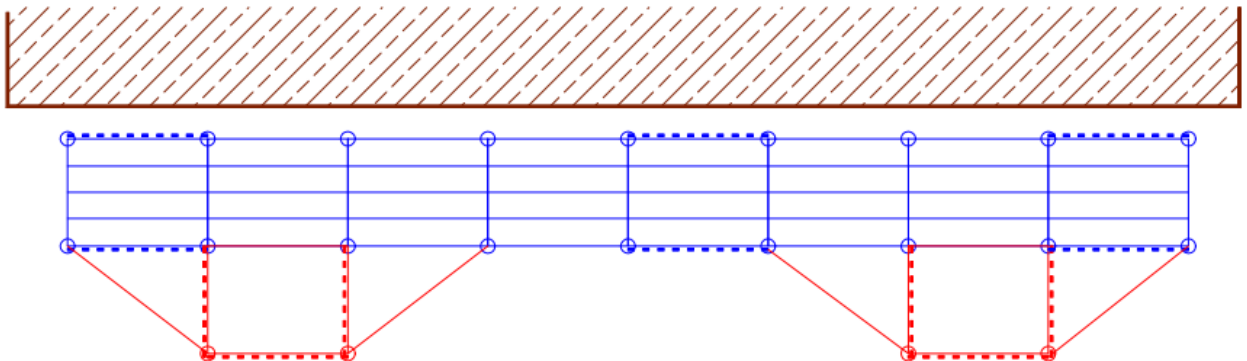
Poszerzanie rusztowania

Innym sposobem nadania rusztowaniu stabilności jest odpowiednie poszerzenie konstrukcji, tak aby mogła ona sama utrzymać się w pionie. Rusztowanie elewacyjne lub murarskie ma wystarczającą stabilność, jeśli jego wysokość balustrad nie przekracza 2x najwyższej podstawy (na szerokość). (Czynnik stabilności na zewnątrz 1:2). W przypadku rusztowań, które nie są narażone na obciążenie przez wiatr stosujemy czynnik stabilności 1:4 (w pomieszczeniu). Istotne jest, aby każdy rząd stojaków został dostatecznie poszerzony we wszystkich kierunkach, aby w ten sposób wszędzie uzyskać wystarczającą szerokość podstawową. Mówimy wówczas o poszerzeniu podstawy.



widok z góry - rusztowanie z poszerzeniem

Jeżeli poszerzymy nie wszystkie rzędy stojaków, powstaje system przyporowy. Przypory (częściowe poszerzenie rusztowania) są mniej stabilne i dlatego właśnie przy ich zastosowaniu zawsze najpierw należy dokonać obliczeń.

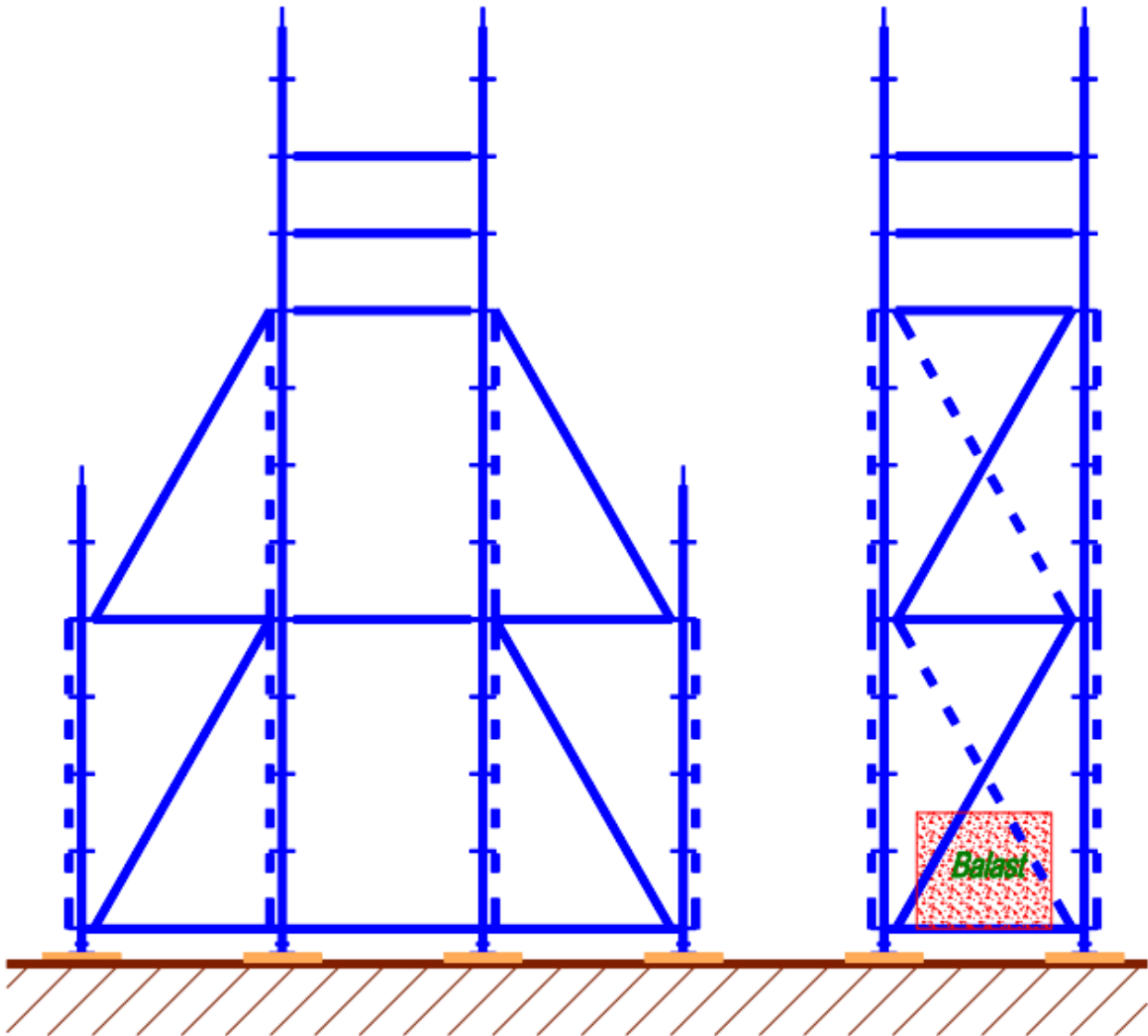


widok z góry - rusztowanie z systemem przyporowym

W przypadku każdego poszerzenia konstrukcji, należy poświęcić również uwagę sztywności całego rusztowania. Każda płaszczyzna rusztowania powinna uzyskać wystarczającą ilość stężeń, aby zagwarantować sztywność konstrukcji.

Balast

Obciążając rusztowanie, poprawiamy jego stabilność. Dzięki temu możemy budować stosunkowo węższe rusztowania.



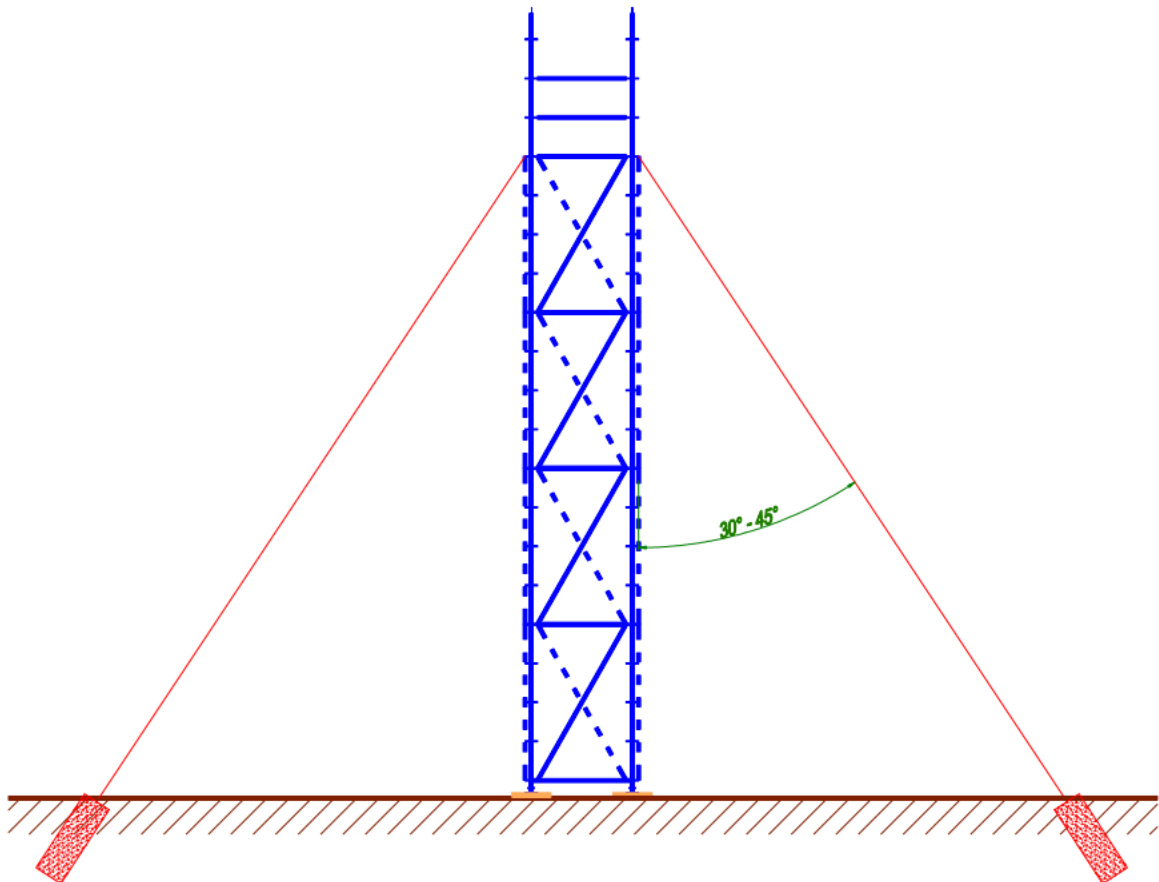
Obliczenie koniecznej ilości balastu jest zadaniem konstruktorów. To oni podają konieczną wagę balastu oraz miejsca na rusztowaniu, gdzie powinien on zostać rozmieszczony. Materiał, który chcemy wykorzystać do obciążenia rusztowania, składa się z części stałych. Wykorzystywanie zbiorników z wodą lub worków z piaskiem zawsze wiąże się z ryzykiem, że jeżeli opakowanie, w którym się znajdują ulegnie uszkodzeniu, materiał balastowy wyleje się lub wysypie. Szczególną uwagę należy poświęcić podłożu rusztowania, które również musi unieść dodatkową wagę. Poza tym podłoga rusztowania powinna być dostatecznie wytrzymała. Czasami nawet zachodzi konieczność rozłożenia balastu na kilku polach podłogi. Aby mieć pewność, że wszystkie części rusztowania są stabilne po zastosowaniu balastu, stojaki powinny zostać ze sobą połączone na przykład za pomocą przetyczek.

Wzmocnienie linami stalowymi (odciąg)

Przymocowując rusztowanie do wytrzymałego i odpowiednio nieruchomego punktu przy pomocy lin stalowych również zwiększamy jego stabilność. Do konstruktora należy wykonanie obliczeń wymaganej siły uciągu lin. W wielu przypadkach do wykonania tego rodzaju rozwiązań angażuje się firmy specjalistyczne.

Zwracamy uwagę na:

- wystarczającą ilość swobodnej przestrzeni (liny nie mogą niczego dotykać).
- ewentualny ruch (pojazdów budowlanych): dźwigi, żurawie, platformy wysokościowe itp.
- Przebieg lin przynajmniej w trzech kierunkach, pod kątem 30° do 45° w stosunku do stojaków.
- kotwy wbite w ziemię powinny być ciężkie i wytrzymałe
- umocowanie do rusztowania powinno być odpowiednio mocne.



Materiały do budowy rusztowań

Informacje ogólne

Każda osoba zaangażowana w budowę rusztowań (w najszerszym tego słowa znaczeniu) powinna być w stanie przeprowadzić wizualną kontrolę materiału pod względem usterek. Wszystkie części rusztowania muszą być godne zaufania, bo razem będą musiały one stworzyć mocną i bezpieczną konstrukcję. Oznacza to, że istnieje zapotrzebowanie na ogólnie obowiązujące zasady praktyczne odnośnie przeglądu materiału do budowy rusztowań. Niniejszy rozdział opisuje ogólnie obowiązujące zasady. W przypadku bardziej szczegółowych wymagań dotyczących jakości oraz tolerancji powinno się zwrócić do producenta / dostawcy.

Rury do budowy rusztowań

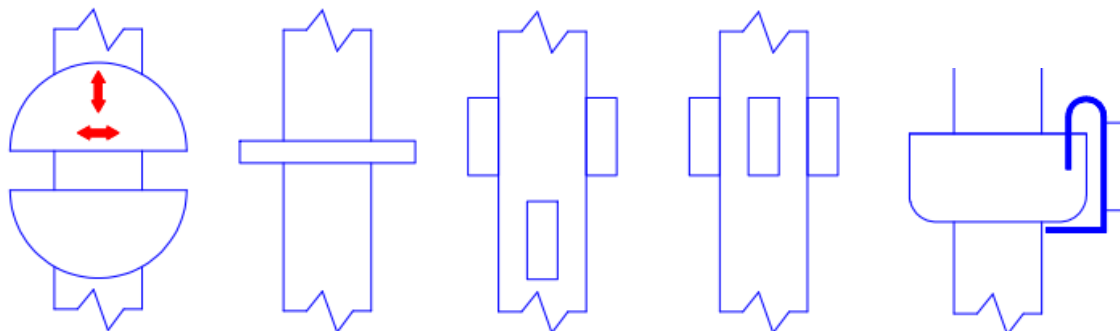
Powinny być zgodne z normą NEN-EN 39.

- Średnica zewnętrzna 48,3 mm.
- Grubość ścianki przynajmniej 3,2 mm.
- Brak pęknięć (na spawie).
- Brak wygięć.
- Brak deformacji.
- Na całej długości okrągły przekrój.
- Brak wgniecień (głębszych niż 2,5 mm).
- Brak uszkodzeń spowodowanych na przykład piłowaniem / wypalaniem / spawaniem / szlifowaniem.
- Krawędzie powinny być prosto ucięte, bez nierówności.
- Nie nadmiernie zardzewiałe.
- Zabezpieczone przed korozją na przykład poprzez galwanizację.
- Miejsce, w którym będzie umieszczane złącze nie powinno być pokryte farbą, tłuszczem, czy też innymi zanieczyszczeniami

Systemowe połączenia stojaków i rygli

Powinny być zgodnie z normą NEN-EN 12811

- Łączniki do przedłużania stojaków powinny być całkowicie proste i dobrze przymocowane.
- Łączniki do przedłużania stojaków muszą mieć przynajmniej 150 mm długości bez zaczepu lub 100 mm z zaczepem.
- Elementy łączące takie jak rozetki, kielichy, krzywki, półzłączki, itp. nie mogą być wygięte, ani popękane.



Połączenia klinowe

- Muszą się łatwo otwierać.
- Powinny być wyposażone w kliny.
- Kliny powinny być proste.
- Kliny nie mogą być zbyt zużyte.



Złącza

Powinny być zgodne z normą NEN-EN 74. Informacje ogólne:

- Powinny dobrze obejmować rurę, maksymalny luz to 2 mm (wypełnianie szpar jest niedozwolone).
- Kłapki i oka nie mogą być wygięte.
- Wnętrze złącza nie może być pokryte farbą, tłuszczem lub innymi zanieczyszczeniami.
- Nie mogą być nadmiernie pokryte rdzą.

Złącza śrubowe:

- Śruba musi być oryginalna i musi łatwo się odkręcać.
- Na gwincie nie może być zbyt dużego luzu.
- Wystarczająco długi gwint, aby przytwierdzić standardową rurę do rusztowania.
- Nie mogą być pokryte farbą, tłuszczem, zanieczyszczeniami.



Złącza klinowe:

- Klin obecny.
- Klin na tyle prosty, aby nie utrudniał normalnego działania.
- Klin nie za bardzo zużyty (oryginalny klin musi po zabiciu wystawać przynajmniej na 2 cm ponad klamrę).



Stopki i podstawy śrubowe

Powinny być zgodne z normą NEN-EN 74. Informacje ogólne:

- Minimalna szerokość podstawki to 12 cm a minimalna powierzchnia to 150 cm² lub średnica pomiędzy 14 cm i 16 cm.
- Minimalna grubość podstawki:
 - stal 6 mm
 - aluminium 7 mm
- Podstawka nie może być wygięta i musi znajdować się pod kątem prostym do trzpienia
- Kryteria dopuszczenia do użytku dla podstaw śrubowych:
 - Gwint podstawy i nakrętka powinny być czyste i ruchome.
 - Pomiędzy gwintem i nakrętką nie może być zbyt dużego luzu.
 - Gwint powinien być wyposażony w oznaczenia lub blokadę maksymalnej wysokości wykręcenia.
- Po wykręceniu długość gwintu (w stojaku) musi wynosić przynajmniej 150 mm.
- Kryteria dopuszczalności stopek do użytku:
 - Wyposażone w trzpień na środku podstawki o minimalnej wysokości 50 mm.
 - Rura rusztowania jest dobrze dopasowana do trzpienia, gdy luz nie przekracza 10 mm.



Drabiny i schody

Powinny być zgodne z normą EN 131. Informacje ogólne:

- Drabina lub schody powinny być proste.
- Bez pęknięć na spawach.
- Bez dziur (innych niż oryginalne otwory).
- Podłużnice drabiny:
 - Nie zdeformowane (proste).
 - Bez wgięć.
- Szczelby / stopnie:
 - Nie wygięte.
- Wyposażone w warstwę antypoślizgową.



Podłogi robocze (podesty stalowe, drewniane, alusklejkowe)

- Powinny być zgodne z normą NEN-EN 12810
- Proste.
- Bez ostrych wgniecień.
- Bez dziur.
- Bez wgięć.
- Zaczepy (haki/wykończenia krawędzi) proste i nieszkodzone (dobrze dopasowane).
- Brak pęknięć w spawach.
- Nity zamocowane.
- Płyty podłogowe ze sklejki:
 - Bez dziur.
 - Nienaruszona warstwa antypoślizgowa.
 - Połączenie poszczególnych warstw laminatu nienaruszone.
 - Drewno nie może być zgniłe lub miękkie i rozmoczone.
- Bez nacięć.
- Pęknięcia dopuszczalne tylko w takich parametrach jak opisano w punkcie deski do rusztowania (poniżej).



Właz:

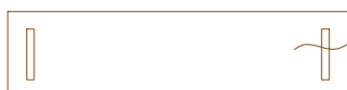
Właz powinien zostać dobrze zamocowany, przy pomocy przynajmniej dwóch zawiasów. Przymocowana tam też powinna być oryginalna i sprawnie działająca blokada.

Deski do rusztowania

Powinny być zgodne z normą NEN-EN 338, posiadać klasę wytrzymałości C18 (dla drewna iglastego), być posortowane zgodnie z normą NEN-EN 14081. Najczęściej wykorzystywane rodzaje drzew: sosna, świerk i modrzew.

Informacje ogólne:

- Minimalna grubość 32 mm. Pozostałe stosowane grubości to 38mm i 50mm
- Minimalna szerokość 200 mm.
- Brak zanieczyszczeń spowodowanych farbą, cementem, chemikaliami, wypaleniem, itp.
- Bez gwoździ.
- Krawędzie zabezpieczone przed (dalszym) rozdławianiem się / pęknięciem za pomocą klamer zarówno na wierzchu, jak i pod spodem (pomiędzy 50 i 150 mm od czoła). Inne sposoby zapobiegania pęknięciu mogą zostać zastosowane dopiero gdy ich działanie zostało uprzednio sprawdzone w praktyce.
- Rysunek drewna nie może być krótszy niż 1:10
- Średnica ewentualnie występujących sęków nie może przekroczyć 40 mm



max 100 mm



łącznie max 60% długości



max 30% długości



max średnica 4cm

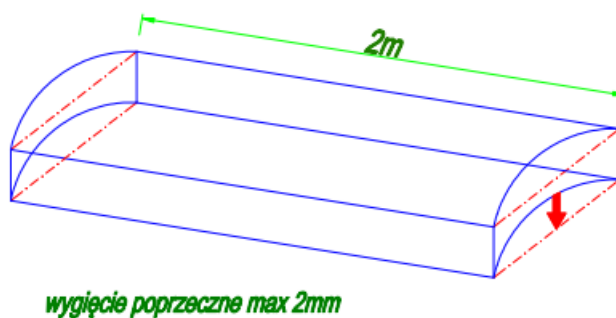
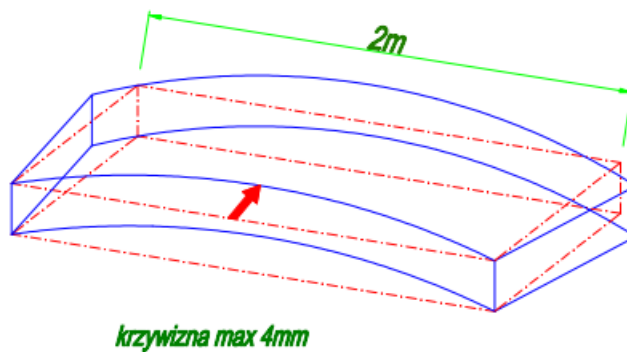
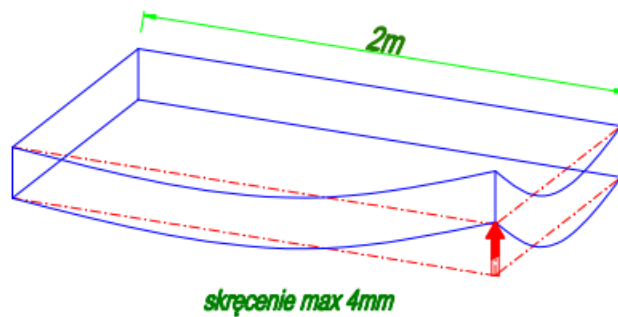
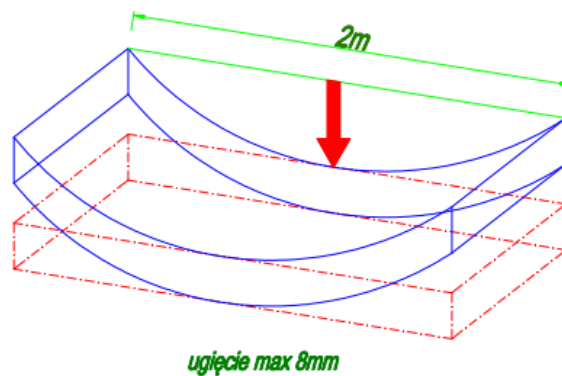
Pęknięcia

- Pęknięcie wzdłuż deski nie może przekroczyć 0,3 x długości deski do rusztowania.
- Suma pęknięć wzdłużnych nie może przekroczyć 0,6 x długości deski do rusztowania.
- Suma szerokości pęknięć nie może przekroczyć 3 mm.
- Długość pęknięcia na krawędzi (czoła) deski nie może przekroczyć 100 mm.



Deformacje

- Deska wygięta: maksymalnie 8 mm na 2 metry długości deski.
- Deska wykrzywiona: maksymalnie 4 mm na 2 metry długości deski.
- Deska wypaczona z powodu wilgoci: maksymalnie 4 mm na 2 m długości deski.
- Deska wypukła: maksymalnie 2 mm na szerokość deski.



Uszkodzenia mechaniczne:

- Dopuszczalne na jednej części podłogi, maksymalnie 0,2 x szerokość lub grubość deski.
- Brak nacięć, na przykład od hamowania szlifierką kątową.
- Karb: maksymalnie 0,2 x szerokość drewna, ewentualnie 0,2 x długość drewna



Naruszenie przez pleśń:

- Niebieska do szarej: maksymalnie 10% powierzchni.
- Brązowa do czerwonej: niedopuszczalna.
- Biała do żółtej: niedopuszczalna.



Choć dopuszcza się pleśń niebieską i szarą w praktyce elementy na których znaleziono ślady pleśni eliminuje się z zestawu w celu zapobieżenia rozprzestrzeniania się zjawiska na pozostałych zdrowych elementach.

Symbole stosowane na rysunku roboczym

Nazwa	Symbol
Wymiary	
Uwagi	
Wysokość i poziom	
Średnica	
Zakotwienie (widok z góry)	
Uniwersalna rura do rusztowań	
Stężenie poziome	
Stężenie pionowe	
Rygiel podwójny	
Złącze (kk. – krzyżowe, dk – obrotowe)	
Złącze wzdluzne	
Dźwigar kratowy	
Podest stalowy (widok z góry)	

Nazwa	Symbol
Głowica śrubowa	
Stojak	
Stopka	
Podstawka śrubowa	
Podstawka śrubowa uchylna	
Stężenie	
Rygiel	
Rygiel podwójny (wzmocniony)	
Konsola	
Zakotwienie do konstrukcji za rusztowaniem	
Zakotwienie widok z boku	

Odczytywanie rysunku i wyliczanie ilości

Rysunki robocze

Rysunki te są często, zarówno dla monterów rusztowań, jak i dla osób przeprowadzających nadzór i kontrolę, nieodzownym źródłem informacji. Rysunek roboczy jest w zasadzie prostym przedstawieniem na papierze pomysłu dostawcy, konstruktora lub projektanta. W przypadku standardowych rusztowań, budowanych zgodnie z ogólnie przyjętymi konfiguracjami, rysunek nie jest wymagany. W przypadku skomplikowanych rusztowań, zawsze należy wykonać rysunek.

Aby uzyskać większą jasność, należy dokonać kilku uzgodnień dotyczących rysunku roboczego.

- W praktyce nie można odbiegać od rysunku (bez uprzedniego uzgodnienia z konstruktorem / rysownikiem).
- Rozwiązania alternatywne dopuszczalne są jedynie, gdy zostały one ujęte na rysunku. Na przykład: „miejsce ustawienia klatki schodowej lub wejścia drabinowego do ustalenia na budowie”
- Rusztowanie na rysunku powinno wyraźnie odróżniać się od konstrukcji znajdującej się za nim lub wokół niego.
- Należy podać listę użytych symboli
- Zaznaczyć sytuacje wyjątkowe, wyjaśniając je przy pomocy rysunku szczegółowego lub częściowego.

Metoda rzutowania

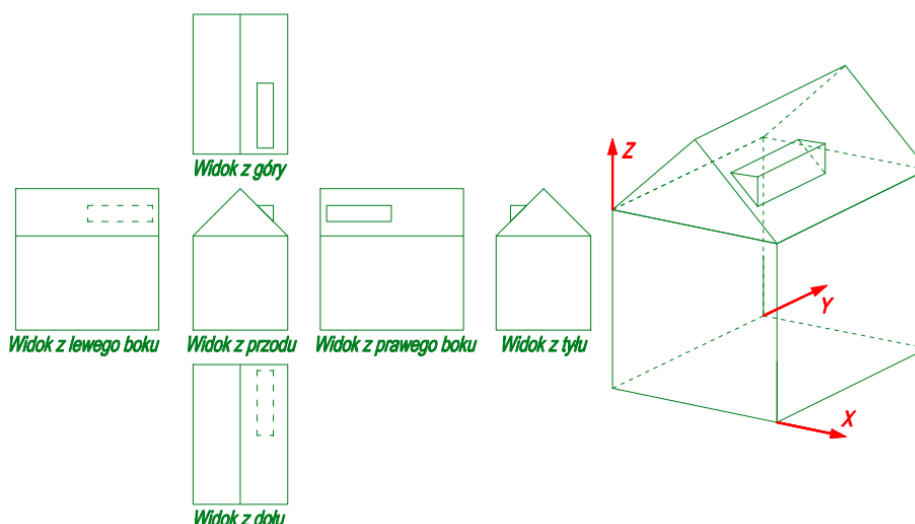
Na papierze jesteśmy w stanie przedstawić jedynie dwa wymiary, szerokość i długość, z wariantami długość i wysokość lub szerokość i wysokość, a chodzi przecież o to, aby przedstawić trójwymiarową (3D) konstrukcję na płaszczyźnie dwuwymiarowej (2D).

Można tego dokonać na trzy sposoby:

1. rzutowanie metodą amerykańską
2. rzut krzywy lub izometryczny
3. perspektywa

1. Rzutowanie metodą amerykańską

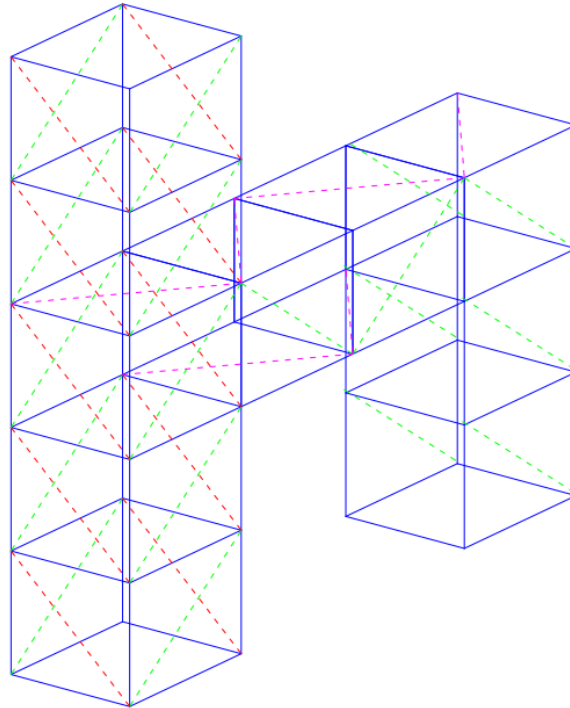
Jest to metoda najczęściej stosowana. Zgodnie z tą metodą nanosi się widok pod kątem prostym na płaszczyznę x, y i z, jako płaszczyznę 2D. W przypadku rusztowań widok z dołu nie ma zastosowania, a może być nawet mylący. W miejsce tego widoku pojawia się plan rozłożenia stojaków. Jest to widok z góry na pierwszą kondygnację rusztowania. Widok z tyłu pokazany za pomocą tej metody, w zasadzie również nie ma zastosowania. Z pozostałych widoków rysuje się jedynie pierwszy widoczny poziom.



2. Rzut krzywy lub izometryczny (najczęściej stosowane)

W przypadku projekcji krzywej lub izometrycznej rysuje się długość i wysokość obiektu, w płaszczyźnie 2D. W kierunku długości obiekt umieszcza się pod kątem około 30° w stosunku do linii poziomej a w kierunku szerokości pod kątem mniej więcej 150° . W ten sposób powstaje odwrócony obraz rzeczywistości, ponieważ wszystkie wymiary (łącznie z głębokością) pokazane są na takiej samej skali. Tę metodę stosuje się najczęściej podczas tworzenia rysunków małych rusztowań.

W przypadku dużych rusztowań metoda ta jest mniej odpowiednia, ponieważ dosyć szybko rysunek przestaje być przejrzysty. Lepiej jest narysować jedynie pierwszą płaszczyznę w widoku 2D lub też zaznaczyć przekrój najważniejszej części a następnie kilka przekrojów narysować w widoku 2D.



Środki ochrony indywidualnej

Wprowadzenie

Chcąc chronić się przed zagrożeniami w miejscu pracy pracownik musi być wyposażony w środki ochrony indywidualnej. Użycie środków ochrony indywidualnej stanowi bezpośrednią ochronę przed zagrożeniami występującymi w miejscu pracy. W pierwszej kolejności pracodawca powinien zapewnić maksymalne bezpieczeństwo pracownikowi a ŚOI powinny być ostatecznością i mieć miejsce wyłącznie wtedy, gdy nie jest możliwe zastosowanie innych środków bezpieczeństwa.

Producent, pracodawca i pracownik mają swoje obowiązki w zakresie ochrony osobistej.

Zadania, obowiązki i zobowiązania w zakresie stosowania środków ochrony indywidualnej (ŚOI)

ŚOI nie mogą zapobiec wypadkom. One jedynie zapobiegają odniesieniu lub zmniejszają obrażenia doznane w wyniku wypadków i incydentów. Mają tym samym chronić przed skutkami braku bezpieczeństwa i mogą być stosowane tylko w przypadku, gdy zagrożenie nie może zostać usunięte u źródła, odizolowane lub osłonięte, ani nie może być wyeliminowane za pomocą środków ochrony zbiorowej.

ŚOI oznacza każde wyposażenie, przeznaczone do noszenia lub trzymania przez pracownika, w celu uchronienia go przed jednym lub większą liczbą niebezpieczeństw, które mogą stanowić zagrożenie dla jego lub jej zdrowia i bezpieczeństwa w miejscu pracy. Mamy tu na myśli również wszelkie akcesoria.

Przepisy w zakresie ŚOI dotyczą trzech stron.

- **Producent**

Producent musi zapewnić, że ŚOI rzeczywiście zapewniają obiecaną ochronę, że są niezawodne oraz sprawdzone, i że spełniają prawne wymogi CE: są efektywne (zapewniają wystarczającą ochronę w przypadku ewentualnego wypadku), ergonomiczne (większy komfort użytkowania) oraz posiadają jasne instrukcje użytkowania. Zabezpieczenie krawędzi dachu jest środkiem zbiorowej ochrony przed upadkiem z wysokości. Uprząż bezpieczeństwa jest indywidualnym środkiem chroniącym przed skutkami upadku

- **Pracodawca**

Pracodawca lub zleceniodawca jest odpowiedzialny za bezpłatną dystrybucję odpowiednich ŚOI, przekazanie stosownych instrukcji oraz nadzorowanie ich właściwego użytkowania.

- **Pracownik**

Pracownik jest zobowiązany do korzystania ze środków ochrony indywidualnej w sposób prawidłowy, oraz do ich czyszczenia zgodnie z instrukcją. Konserwacja polega na regularnych kontrolach, starannym przechowywaniu i dobrej opiece i zarządzaniu.

Istnieje wiele rodzajów środków ochrony indywidualnej do ochrony oczu, słuchu, dróg oddechowych, głowy, dłoni, stóp i ciała.

Wszystkie ŚOI muszą posiadać oznaczenie CE

Ochrona oczu i twarzy

Zagrożenia dla oczu i twarzy są następujące:

- twarde, ostre odpryski;
- latające gorące cząstki ze szlifowania, spawania i cięcia;
- latające wióry odpryskowe od siekania i wiercenia;
- rozpryski korozyjnych, drażniących lub szkodliwych cieczy;
- ciepło, światło i promieniowanie (UV i IR).

• Okulary ochronne

Soczewki okularów ochronnych wykonane są z hartowanego szkła lub tworzywa sztucznego. Mogą być wyposażone w osłony boczne, które chronią oczy również z boku. Rama okularów ochronnych często wykonana jest z materiału niepalnego. Soczewki kontaktowe nie zapewniają żadnej ochrony, a w zakurzonych pomieszczeniach mogą powodować dyskomfort, a nawet stanowić niebezpieczeństwo. Okulary ochronne zapewniają ochronę przed twardymi, ostrymi odpryskami.



• Gogle ochronne

Gogle ochronne całkowicie okrywają twarz i można je porównać do gogli narciarskich. Po bokach znajdują się otwarte lub pyłoszczelne otwory wentylacyjne. Gogle nadają się do pracy w zapyłonym środowisku, podczas siekania, wiercenia oraz szlifowania, i chronią przed rozpryskami niebezpiecznych cieczy.



• Osłona twarzy

Osłona twarzy posiada ekran z tworzywa sztucznego lub metalu i chroni nie tylko oczy, ale całą twarz. Czasami jest zaopatrzona w pasek pod brodę. Osłona twarzy nadaje się do prac prowadzonych nad głową, pracy z wysokociśnieniowymi myjkami oraz chemikaliami i chroni przed kurzem oraz latającymi gorącymi cząstkami. Ponieważ osłona twarzy nie w pełni przylega do twarzy, zaparowuje wolniej niż gogle, ale nie zapewnia ochrony przed kurzem, gazami, oparami lub pyłami, które się pod nią dostają.



• Gogle spawalnicze i kask spawalniczy



Gogle spawalnicze są wykorzystywane do spawania gazowego (spawanie tlenowo-acetylenowe) i chronią przed promieniowaniem IR (światło, ciepło) oraz odpryskami metalu. Zapewniają również ochronę podczas usuwania szwów spawalniczych i podczas szlifowania.

Kask spawalniczy (lub tarcza spawalnicza, przyłbica spawalnicza) stosuje się przy spawaniu elektrycznym (spawanie łukowe) dla ochrony całej twarzy przed promieniowaniem UV i IR (oślepiające światło i gorąc) oraz przed odpryskami metalu. Zarówno gogle spawalnicze jak i kaski spawalnicze posiadają dwa wizjery. Poniżej przezroczystego okienka z hartowanego szkła dla ochrony przed odpryskami gorących wiórów metalowych, znajduje się ciemniejsze okno. Ciemne szkło chroni przed promieniowaniem światła i ciepła. Promieniowanie ultrafioletowe powoduje oparzenia skóry i może prowadzić



do raka skóry. Przy spawaniu elektrycznym niedopuszczalne jest stosowanie gogli spawalniczych.

Ochrona słuchu

Ludzie, którzy pracują w warunkach, w których poziom hałasu przekracza najwyższe dopuszczalne natężenie (od 80 dB (A)) powinni chronić swój słuch. Podczas pracy należy bez przerwy nosić środki ochrony słuchu, dlatego nie tylko powinny one w wystarczającym stopniu tłumić hałas, ale również muszą być wygodne. Praca w warunkach nadmiernego hałasu prowadzi do głuchoty; hałas może maskować inne dźwięki (których nie słychać przez hałas) oraz zakłóca komunikację.



Rodzaje ochrony słuchu

Komfort noszenia środków ochrony słuchu jest sprawą indywidualną, dlatego zaangażowanie użytkowników w wybór sprzętu jest bardzo istotne. Środki ochrony słuchu występują w wielu rodzajach i rozmiarach. Mają też różne działanie w zależności od typu.



Wata lub zatyczki, których średnia wartość tłumienia wynosi 10 dB (A). Wykonane są z waty mineralnej i przeznaczone do jednorazowego użytku.

Maksymalna wartość tłumienia zatyczek wynosi 10-15 dB (A). Są to specjalnie wyprofilowane sztyfty z tworzywa sztucznego lub zatyczki piankowe z pamięcią formowania, które wkłada się do ucha. Wartość tłumienia uniwersalnych zatyczek do uszu wynosi, w zależności od poziomu tonu, 10-15 dB (A). Zatyczki do uszu przymocowane są do uchwyty, który noszony jest na szyi. Modelowane zatyczki do uszu zapewniają tłumienie hałasu o około 25 dB (A). Modelowane zatyczki są dopasowywane indywidualnie na podstawie woskowego odlewu ucha. Wykonane z tworzywa sztucznego, zamykają przewód słuchowy, bez konieczności wywierania nacisku na ścianki kanału słuchowego. Są wygodne, bardzo trwałe, ale też drogie. Ich wymienny i regulowany filtr dostosowuje się do sytuacji, dzięki czemu ludzki głos będzie nadal wyraźnie słyszalny.



Średni współczynnik tłumienia hałasów przez nauszники wynosi około 25 dB (A), w zależności od poziomu hałasu i rodzaju nauszników. Nauszniki przeciwhałasowe wyglądają jak słuchawki. Twarde skorupy z plastiku są od wewnątrz pokryte materiałem pochłaniającym dźwięk, i są wyposażone w poduszki uszczelniające z miękkiego tworzywa sztucznego.

Przepisy prawa dotyczące ochrony słuchu

Najważniejsze zasady BHP:

- hałas musi być regularnie, mierzony i monitorowany, a przynajmniej zawsze wtedy, gdy okoliczności ulegną zmianie
- jeżeli wartość poziomu dźwięku wynosi 80 dB (A) lub więcej, pracodawca musi poinformować pracowników o zagrożeniach związanych z hałasem. Ponadto, pracodawca musi zapewnić pracownikom możliwość regularnego sprawdzania słuchu oraz zapewnić dostęp do ochronników słuchu;
- jeżeli poziom dźwięku wynosi 85 dB (A) lub więcej, pracodawca musi również podjąć środki w celu obniżenia poziomu hałasu poniżej tej granicy, a pracownik jest prawnie zobowiązany do noszenia dostępnych ochronników słuchu.

Ochrona dróg oddechowych

Środki ochrony dróg oddechowych powinny być stosowane w czasie wykonywania prac w warunkach ryzyka narażenia na nadmierne zanieczyszczenie powietrza czynnikami szkodliwymi lub niebezpiecznymi oraz w warunkach niedoboru tlenu w powietrzu.

Istnieją dwa rodzaje środków ochrony dróg oddechowych: sprzęt oczyszczający i izolujący.

W przypadku sprzętu oczyszczającego, powietrze ze środowiska wdychane jest przez maskę filtrującą, która oczyszcza to powietrze z pyłu i/lub gazu. Ludzie są więc w tym przypadku zależni od powietrza z otoczenia.



Pracownik stosujący izolujący sprzęt ochrony układu oddechowego korzysta z powietrza dostarczanego spoza strefy skażenia. Powietrze jest pobierane z butli ze sprężonym powietrzem lub dostarczane za pomocą węża podłączonego do linii sprężonego powietrza.

Sprzęt oczyszczający

Istnieją dwa rodzaje masek filtracyjnych: maski przeciwpyłowe i maski przeciwgazowe. Maski przeciwpyłowe chronią tylko przed wdychaniem kurzu lub mgły. Maski przeciwgazowe mogą chronić przed wdychaniem gazu, pary, dymu, mgły i pyłu powyżej dopuszczalnych wartości podczas pracy lub ewakuacji w sytuacjach awaryjnych. Maskę należy dobierać do rodzaju zagrożeń występujących w miejscu pracy. Istnieją znaczne różnice w jakości i działaniu poszczególnych masek przeciwgazowych i przeciwpyłowych.



Filtry muszą być dopasowane do rodzaju gazów, pyłów lub aerozoli, przeciwko działaniu których mają chronić. Inny filtr chroni przed działaniem organicznych rozpuszczalników, a inny przed kwasami. Pochłaniacze gazów mają to ograniczenie, że mogą odfiltrować tylko niewielkie ilości szkodliwych substancji z powietrza. Nie mogą też złagodzić skutków niedoboru tlenu. Dlatego też nie mogą być stosowane w zamkniętych przestrzeniach.

Filtry mają ograniczoną trwałość, która waha się od 5 minut do 8 godzin. Czas użytkowania jest zależny od typu filtra, stężenia substancji szkodliwych, oraz ilości wdychanego powietrza. Maksymalny czas użytkowania wskazany jest na opakowaniu. Praca z maską wymaga praktyki i przestrzegania zaleceń. Oddychać należy głęboko i powoli.

Filtry przeciwpyłowe dzieli się na trzy klasy:

- P1 dla substancji uciążliwych
- P2 dla substancji szkodliwych
- P3 dla substancji toksycznych

Filtry gazu i pary są klasyfikowane według pojemności sorpcyjnej:

- Klasa 1 = niska
- Klasa 2 = średnia
- Klasa 3 = wysoka



Sprzęt ochrony dróg oddechowych występuje w różnych wersjach:

- maski wykorzystywane wyłącznie do ochrony przed pyłami, nie zaś gazami, wykonane z tkaniny lub papieru. Stanowią wystarczające zabezpieczenie, jeśli "strumień powietrza" nie jest odczuwalny przy głębokim wdechu.
- półmaski na nos i usta wykonane są z gumy. Wyposażone w bagnetowy system mocowania różnorodnych lekkich filtrów, są odpowiednie tylko do filtrowania pyłu. Filtry gazów i pary mogą być dołączone za pomocą gwintu. Połączenie z filtrami przeciwpyłowymi jest wtedy także możliwe. U osób,



które noszą brody, gumowa uszczelka niedokładnie przylega do twarzy, dlatego pełna ochrona nie jest u nich zapewniona;

- maski całotwarzowe otaczają całą twarz i działają tak samo jak półmaski.

Izolujące środki ochrony dróg oddechowych

Izolujących środków ochrony dróg oddechowych należy używać wszędzie tam, gdzie zawartość tlenu w powietrzu spadła poniżej 19%, panuje duże lub nieznanne stężenie substancji szkodliwych w powietrzu, oraz podczas pracy w zamkniętej przestrzeni, gdy zostaną przekroczone wartości graniczne.

W aparatach powietrznych powietrze oddechowe dostarczane jest za pomocą automatów oddechowych podłączonych do linii sprężonego powietrza. Tylko osoby, które zostały przebadane, oraz które przeszły specjalne szkolenie zakończone egzaminem w zatwierdzonym ośrodku, mogą pracować z aparatami tlenowymi. Wykorzystywane mogą być zarówno maski całotwarzowe jak i półmaski, przy uwzględnieniu ograniczeń dla osób noszących brody. Kaptury powietrzne wykorzystują powietrze z zewnątrz, które za pomocą pompy przechodzi przez wąż i filtr. Kaptur powietrzny umieszcza się na głowie i przytwierdza w okolicy klatki piersiowej. Pompa zapewnia dodatnie ciśnienie świeżego powietrza w masce, tak aby zanieczyszczone powietrze nie mogło być wdychane. Powietrze jest odprowadzane z przodu pod maską. W sprzęcie oddechowym komunikacja jest utrudniona, dlatego należy podjąć kroki w celu jej usprawnienia.



Przed zastosowaniem środków ochrony dróg oddechowych, należy poświęcić czas na naukę i praktykę stosowania tychże środków w miejscu, w którym nie stwierdzono obecności substancji niebezpiecznych.

Powietrze do kaptura powietrznego zawsze musi być pompowane przez filtr. Zawsze należy upewnić się, czy maska jest dobrze dopasowana, poddawać ją konserwacji i regularnie czyścić. Należy również sprawdzać, czy odpowiedni filtr zamontowany jest we właściwy sposób.

Ochrona głowy

Hełm jest jedynym środkiem ochrony, który skutecznie zapobiega urazom głowy. Wnętrze kasku amortyzuje uderzenia i rozkłada działające wtedy siły na możliwie największą powierzchnię górnej części głowy.

Więźba hełmu musi być prawidłowo dopasowana do głowy. Skorupa musi być dostatecznie wytrzymała, aby nie dopuścić do bezpośredniego kontaktu spadającego przedmiotu z głową.

Jeśli kask jest uszkodzony lub został uderzony, należy go wymienić. Naklejki i farba mogą uszkodzić kask i uczynić uszkodzenia niewidocznymi. Promienie słoneczne niszczą kask, dlatego nie należy go zostawiać w nasłonecznym miejscu. Maksymalny okres użytkowania kasku zależy od materiału, z którego został on wykonany. Na kasku podana jest data produkcji. Metalowe kaski ochronne nie mogą być stosowane w przemyśle, ponieważ przewodzą prąd.



Ochrona kończyn górnych

Istnieją różne rękawice, z osłoną na nadgarstki lub bez, które chronią przed wszelkiego rodzaju zagrożeniami: zimnem, gorącem, promieniowaniem, otarciami skóry, cieczami i substancjami chemicznymi. Noszenie rękawic jest bardzo ważne, ponieważ rękoma wykonuje się wiele zadań. Na potrzeby różnych prac produkowane są różne rodzaje rękawic. Ważne jest, aby dostosować rodzaj rękawic do wykonywanego działania. Rękawice można podzielić ze względu na rodzaj materiału,



z którego są wykonane, na przykład z gumy, skóry, PVC, neoprenu, winylu, a nawet z ołowiu - oraz ze względu na kształt - zwykle rękawice ochronne i rękawice z przedłużonym mankietem chroniącym nadgarstek i / lub przedramiona.

Nie należy nosić skórzanych ani materiałowych rękawic tam, gdzie pracuje się z środkami chemicznymi, takimi jak rozpuszczalniki, kwasy i zasady. Nigdy nie należy nosić rękawic w pobliżu obracających się części, ponieważ mogą one zostać wciągnięte. Rzeźnicy, sprzedawcy drobiu i ryb zakładają do cięcia rękawice chroniące przed urazami mechanicznymi, takimi jak przecięcia. Rękawice termoizolacyjne chronią przed nadmiernym ciepłem i zimnem. Gumowe lub plastikowe rękawice chronią przed działaniem niebezpiecznych substancji.

Ochrona kończyn dolnych

Buty ochronne i trzewiki robocze zaliczają się do obuwia ochronnego. Dobre obuwie ochronne posiada następujące cechy:



- wzmocnione podnoski, aby chronić palce przed ciężkimi przedmiotami;
- wzmocniona podeszwa, aby chronić stopy przed wejściem na ostre przedmioty;
- odporna na działanie olei i chemikaliów, antystatyczna podeszwa, chroniąca przed poślizgnięciem i gromadzeniem się ładunków elektrostatycznych.
- Na budowie wymagane jest noszenie obuwia ochronnego ze wzmocnionymi palcami i podeszwami.

Aby obuwie ochronne zapewniało bezpieczeństwo, musi być regularnie czyszczone i smarowane. Dzięki temu pozostaje wodoszczelne. Aby zapobiec pękaniu, mokre buty nigdy nie powinny być suszone w pobliżu grzejnika. Znoszone obuwie i takie, które miało kontakt z substancjami toksycznymi należy wymienić.

Ochrona ciała

Podczas pracy organizm narażony jest na następujące zagrożenia: substancje niebezpieczne, zanieczyszczenia, ciepło, zimno, deszcz i słaba widoczność. Istnieją różne rodzaje środków ochrony ciała: kombinezony, odzież ochronna, odzież jednorazowego użytku, ubranie wierzchnie, izolacyjna odzież spodnia, nakrycia przeciwdeszczowe, ubrania odblaskowe i odzież antystatyczna. Kombinezon jest najczęściej stosowanym środkiem ochrony przed zanieczyszczeniami.



Kombinezon do spawania i szlifowania musi być wykonany z niepalnego lub ognioodpornego materiału. Kombinezon musi być dobrze dopasowany i nie powinien mieć żadnych luźno wiszących części, takich jak frędzle czy szerokie rękawy. Do niektórych prac wykorzystuje się ubrania jednorazowe z tworzywa sztucznego. Ze względu na ograniczoną wentylację, taki kombinezon po jednym użyciu staje się niezdalny do ponownego założenia i należy go wyrzucić.

Odzież odblaskowa poprawia widoczność pracowników, na przykład podczas wykonywania robót drogowych. Odzież antystatyczna będzie używana w środowiskach wybuchowych. Pozwala ona uniknąć gromadzenia się ładunków elektrostatycznych, które mogłyby spowodować pożar lub eksplozję. W czasie zimy zaleca się noszenie specjalnych kombinezonów roboczych oraz bielizny izolacyjnej.

Odzież ochronna musi zapewniać szczególną ochronę przed niektórymi zagrożeniami, takimi jak substancje toksyczne, zimno, gorąc i promieniowanie. Zabrudzone ubranie powinno zostać w firmie do czyszczenia. Nigdy nie należy oczyszczać zabrudzonego ubrania czystym sprężonym powietrzem, ponieważ wtedy zanieczyszczenia uwalniają się do atmosfery. Nie należy także stosować tlenu z butli tlenowych, ponieważ zwiększa to ryzyko pożaru.

Przedarte ubrania muszą być naprawione lub wymienione. Należy używać wyłącznie dobrze dopasowanych ubrań, aby zapobiec sytuacji, w której luźne fragmenty dostaną się między ruchome czy obracające się części.

Ochrona przed upadkiem z wysokości

Przed wszystkim należy zrobić wszystko, by zminimalizować ryzyko upadku z wysokości (powyżej 2,5 m) podczas pracy. Tylko w przypadku, kiedy zastosowanie środków zbiorowej ochrony, takich jak zabezpieczenie krawędzi dachu, zamontowanie balustrad na rusztowaniach i siatek bezpieczeństwa nie jest możliwe lub wystarczające, wtedy konieczne jest użycie indywidualnego sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości. System pozycjonowania należy stosować w taki sposób, by wyeliminować ryzyko upadku, poprzez zachowanie bezpiecznej odległości od krawędzi powierzchni roboczej (spadek). System wychwytywania upadku należy stosować w taki sposób, by zminimalizować wysokość upadku oraz w jak największym stopniu go zamortyzować.

Szelki bezpieczeństwa lub uprząż to jedyne dopuszczalne środki ochrony przed upadkiem. Jest to zestaw pasów, które zakłada się na uda, brzuch, klatkę piersiową i ramiona. Z tyłu znajduje się punkt zaczepowy, współpracujący z podzespółem łącząco-amortyzującym oraz linką urządzenia ustalającego pozycję przy pracy.



Uprząż zabezpieczająca musi być dobrze dopasowana do wymiarów ciała użytkownika. Długość liny musi być krótsza niż możliwa droga spadania. Środki bezpieczeństwa muszą być stosowane od wysokości 2,5m. Lina z pochłaniaczem energii powinna mieć 1,5m.

Pas biodrowy nie może być stosowany do powstrzymywania swobodnego spadania, ale może być stosowany jako zabezpieczenie odległości. Pas biodrowy musi zatem chronić przed upadkiem.

Uprząż bezpieczeństwa rozkłada siły dynamiczne towarzyszące powstrzymywaniu spadania. Jeżeli szelki bezpieczeństwa powstrzymały spadek, cały system, włącznie z uprzążą bezpieczeństwa, musi zostać dokładnie sprawdzony przez eksperta przed ponownym użyciem.



Szelki bezpieczeństwa muszą być co roku sprawdzane przez certyfikowane jednostki. Muszą one, podobnie jak liny bezpieczeństwa i podzespół amortyzujący, być przechowywane w czystym i suchym miejscu. Liny bezpieczeństwa nie mogą być zabrudzone.

Na skutek upadku z uprzążą bezpieczeństwa, krążenie krwi w dolnej części ciała zostaje ograniczone. Jeśli pomoc nie dotrze w ciągu 10-20 minut, może nastąpić utrata przytomności, a nawet śmierć. Aby temu zapobiec, należy jak najczęściej poruszać nogami i podciągać się na linie bezpieczeństwa, aby zmniejszyć ucisk na nogach. Pomocy należy udzielać w co najmniej dwie osoby.

Podsumowanie

ŚOI są ostatnią deską ratunku przed możliwymi konsekwencjami wypadków. W pierwszej kolejności należy podjąć środki zapobiegawcze u źródła oraz zapewnić środki zbiorowej ochrony pracowników przed niebezpieczeństwami i zagrożeniami. Wybór właściwych środków ochrony indywidualnej zależy od rodzaju wykonywanej pracy, rodzaju substancji, materiałów i urządzeń z którymi pracownik może mieć kontakt oraz od konkretnej sytuacji, w której będzie się znajdował. Nie może być żadnych wątpliwości co do tego, kto, gdzie i kiedy może oraz musi stosować dany sprzęt ochrony indywidualnej.

Tylko prawidłowo użytkowane i konserwowane ŚOI mogą zapewnić bezpieczeństwo.

Transport

może odbywać się na kilka sposobów: poziomo, pionowo, maszynowo i ręcznie. Słowo transport ma tutaj oczywiście również znaczenie i oznacza przemieszczanie towarów. Transport mechaniczny (zmotoryzowany) to samochody ciężarowe, windy drabinowe, wózki widłowe, windy budowlane, kołowrotki, itp. Transport fizyczny (siła mięśni) to podnoszenie i noszenie materiału do budowy rusztowań, jego przemieszczanie, układanie, podawanie oraz sortowanie.

Na przykład: chwytamy przedmiot i podnosimy go.

Definicja: Podnoszenie jest czynnością, podczas której chwytamy obiekt rękami a następnie przemieszczamy go bez użycia siły mechanicznej, przy czym osoba wykonująca tę czynność pozostaje w tym samym miejscu. Mówiąc o przemieszczaniu poziomym, podczas którego wspieramy obiekt rękami, mamy na myśli noszenie materiału (przemieszczanie się z obciążeniem).

Ręczne operowanie ciężarem to każda czynność, podczas której jeden lub więcej pracowników wspiera lub przenosi ciężar, a zatem: podnoszenie, opuszczanie, pchanie, ciągnięcie, noszenie lub przemieszczanie, która z powodu cech ciężaru lub niesprzyjających okoliczności pod względem ergonomicznym, może spowodować u pracowników uszkodzenie kręgosłupa. Jednak być może o wiele bardziej interesuje nas pytanie: jak duży ciężar możemy podnieść?

Zgodnie z wytyczną 5.3-1 regulaminu ogólnego „Dźwiganie na budowach” ustanowiono następującą zasadę:

- jak najczęściej należy unikać podnoszenia ręcznego
- maksymalna waga, jaką jeden pracownik może podnieść ręcznie to 25 kg (w rusztowaniach 23kg)
- maksymalna waga, jaką mogą podnieść dwie osoby to 50 kg (w rusztowaniach 46kg)

W przypadku budowy rusztowań wartość ta przedstawia się inaczej. Mówi się w tym przypadku o ręcznym operowaniu ciężarem. Ponieważ elementy rusztowania montuje się ręcznie, ich waga powinna być jak najniższa, a w przypadku ciężkich elementów rusztowań obowiązuje wartość graniczna MAL 23 kg (wartość MAL tabela informacyjna A podnoszenie / formuła NIOSH). Wartość ta została ustalona, ponieważ monterzy rusztowań podczas montażu i demontażu, z zasady przekraczają pierwszą wymienioną normę.

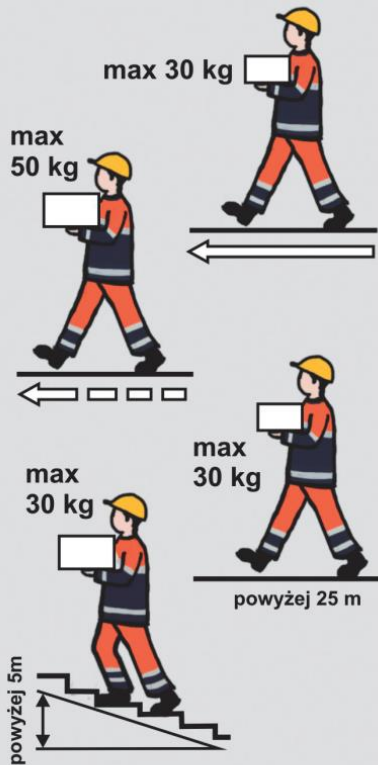
Podnoszenie ręczne

Podnoszenie i przenoszenie ciężarów w połączeniu z niekorzystną (niewygodną) pozycją, jak na przykład podnoszenie ze zgiętymi plecami, podnoszenie przedmiotów nisko nad ziemią, podnoszenie ponad wysokość ramion lub też sięganie do przedmiotów zbyt oddalonych może doprowadzić do powstania dolegliwości aparatu ruchowego. Częstym objawem jest na przykład ból w dole kręgosłupa. Również bóle karku, ramion, rąk, nadgarstków, bioder i kolan mogą powstać w wyniku dźwigania i noszenia zbyt dużych ciężarów w połączeniu z nienaturalną (niekorzystną) pozycją.

Aby ograniczyć zagrożenia, oprócz pewnych zasad powinno się również wprowadzić postępowanie profilaktyczne oraz instrukcje. Postępowanie profilaktyczne to kroki zapobiegawcze podejmowane z góry, aby w ten sposób zmniejszyć dolegliwości fizyczne.

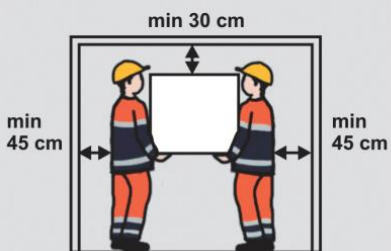
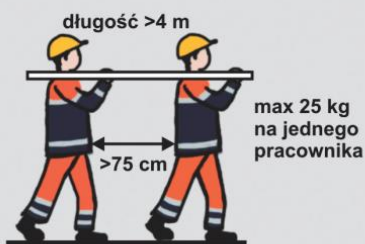
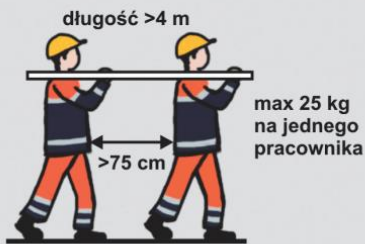
NORMY DZWIGANIA I PRZENOSZENIA ŁADUNKÓW

Mężczyźni

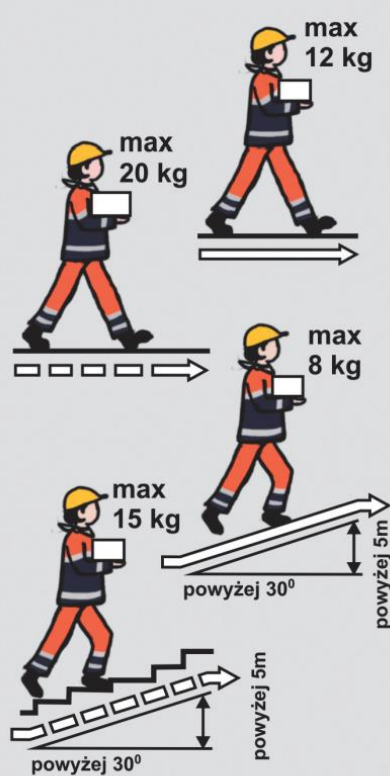


Transport zespołowy

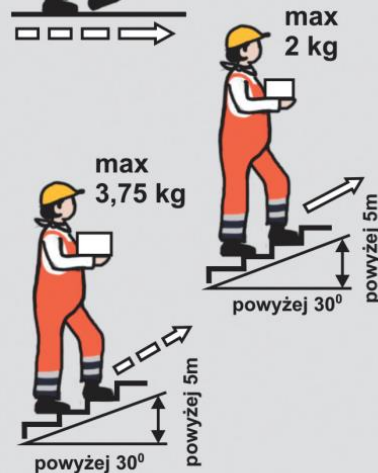
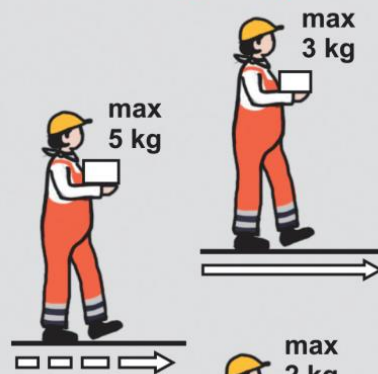
Niedopuszczalne jest zespołowe przeniesienie przedmiotów o masie przekraczającej 600 kg



Kobiety

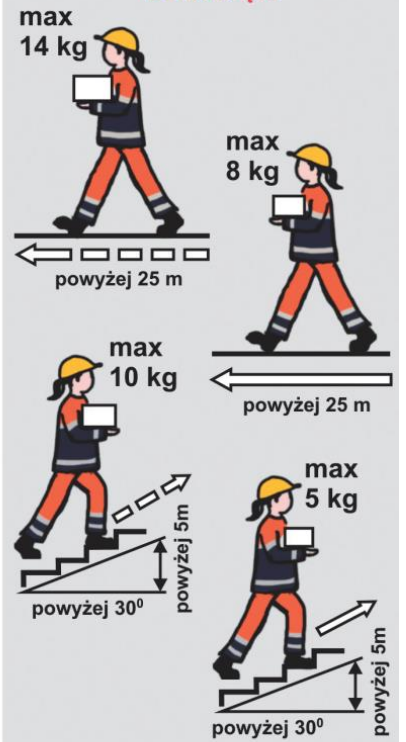


Kobiety w ciąży

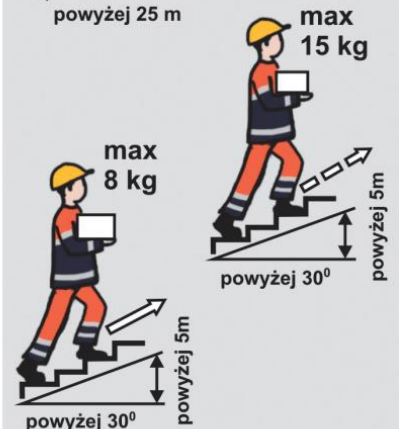
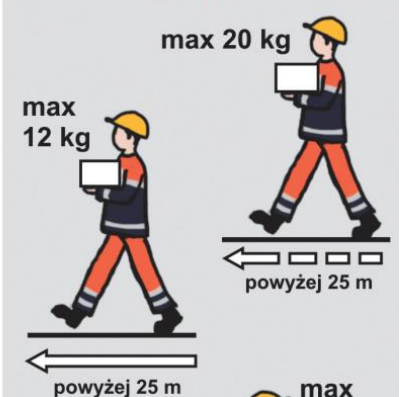


Młodociani

Dziewczęta



Chłopcy



Praca stała

obciążenia powtarzalne

Praca dorywcza

do 4 razy na godzinę

Uwaga!
Pracownik młodociany jest osobą w wieku od 16 do 18 lat

Przykładem podejmowanych środków profilaktycznych są:

- Ręcznie montowane elementy rusztowania powinny być jak najlżejsze.
- Transport poziomy i pionowy materiału odbywa się, w miarę możliwości, przy pomocy środków transportowych (wind, podnośników, itp.)
- Wprowadzenie odpowiedniego planu ładowania i składowania materiału.
- Dostarczanie elementów rusztowania bezpośrednio na paletach, na stojakach lub w obrotach, po uprzedniej selekcji zgodnej ze sposobem montażu.
- Uzgodnienie ze zleceniodawcą, że po użytkowaniu powinien oddać on czyste rusztowanie.
- Wykonywanie różnych prac na przemian, aby ograniczyć jednostronne obciążenie.
- Uzgodnienie dostępności poszczególnych projektów.
- Skontrolowanie, czy monterzy rusztowań stosują odpowiednią technikę pracy.
- Wprowadzenie przeglądów jako pierwszej formy profilaktyki.
- Wprowadzenie obowiązku stosowania środków ochrony indywidualnej.
- Zwrócenie uwagi na monterów rusztowań, którym grozi niezdolność do pracy oraz skierowanie ich do organizacji Bouw & Infra zajmującej się konsultacją dla pracowników.

Oprócz tych punktów wprowadzono również specjalistyczne środki pomocnicze, pełniące rolę środków profilaktycznych. Naramiennik, odpowiednie pasy ochronne, itp. (www.epimeter.nl) W połączeniu z różnymi środkami profilaktycznymi oraz stosując się do zasad bezpiecznego dźwigania, będziemy mogli dłużej i częściej radzić sobie z obciążeniem. Chociaż wiadomo, że każdą technikę należy odpowiednio trenować, tak aby dolegliwości uległy zmniejszeniu lub też zniknęły i nigdy nie wróciły. Na następnej stronie znajdują Państwo artykuł na temat specjalnych technik dźwigania i przenoszenia ciężarów, dostosowanych do montażu rusztowań.

Praca montera rusztowań jest obciążająca fizycznie. Przede wszystkim od mięśni ramion, klatki piersiowej, pleców, brzucha oraz nóg wymaga się dużego wysiłku (siły). Ta sytuacja dotyczy przede wszystkim tych, którzy przyjmują nieodpowiednią pozycję. Pod spodem wymieniono kilka wytycznych dla lepszego wykorzystania właściwości naszego ciała, podczas czynności polegających na podnoszeniu, noszeniu i przemieszczaniu ciężarów.

Podnoszenie dużego ciężaru, gdy jego waga opiera się na kręgosłupie, jest dla kręgosłupa niebezpieczne i może skończyć się jego (trwałą) kontuzją.

- Aby podnieść ciężar z ziemi, należy stanąć jak najbliżej niego. Następnie uginamy nogi w kolanach, z wyprostowanym kręgosłupem.
- Opuszczamy ciało tak nisko, że prawie przyjmujemy ciężar na klatkę piersiową.
- Następnie umieszczamy ramiona po wewnętrznej stronie nóg i obejmujemy nim ciężar lub chwytamy pod spodem. Na koniec skupiamy wzrok na punkcie przed nami, aby w ten sposób utrzymać głowę w wyprostowanej pozycji. W momencie, gdy odpowiednio mocno trzymamy ciężar, możemy zacząć się podnosić.
- Podnosząc się, przenosimy ciężar ciała na mięśnie nóg i miednicy (mięśnie od pępka w dół). Przy rozpoczęciu ruchu, przesuwamy się ukosem w przód, aby w ten sposób wstać. Wyprostowujemy nogi. Ten ruch wykonujemy przez cały czas z prostym kręgosłupem, trzymając głowę prosto.
- Stojąc, trzymamy ciężar jak najbliżej tułowia, aby następnie przemieścić go. W ten sposób przemieszczamy ciężar jedynie na bardzo krótkich odcinkach. Jeżeli musi zostać pokonana pewna odległość, należy wykorzystać w tym celu taczki lub inny środek transportowy.

Podnoszenie ciężaru ze zgiętymi plecami, na dłuższą metę może mieć fatalne skutki dla naszego kręgosłupa. Może doprowadzić to zarówno do chronicznego, jak i ostrego uszkodzenia kręgosłupa.

- Podnoszenie ciężaru wykonujemy z prostym kręgosłupem.
- Klękamy na jednym kolanie obok długiego ciężaru, przy czym ciężar ten spoczywa między naszymi nogami.

- Następnie ujmujemy rurę do rusztowania ręką w taki sposób, aby znajdowała się ona jak najbardziej po środku naszego ciała. Ciężar spoczywa na ręce (palce w dół), palce oplatają rurę i przylegają do siebie, dla optymalnego uchwytu.
 - Następnie popychamy rurę do pionu idąc w jej kierunku, nie ciągnąc ciężaru, lecz go pchając.
 - Gdy mamy już prawie wyprostowane nogi, lekko się schylamy a następnie szybko wstajemy i podnosimy rurę, trzymając ramiona na wysokości klatki piersiowej.
 - Z tej pozycji przenosimy ciężar rury na ramię, pamiętając o odpowiednim jego rozłożeniu – środek rury powinien mniej więcej spoczywać na ramieniu. Następnie wyciągamy ramię, na którym leży rura, do przodu i kładziemy wyprostowaną rękę na rurze. Dzięki temu rura spocznie blisko środka pleców, co pozwoli na odpowiednie rozłożenie ciężaru. Powinniśmy jak najczęściej zmieniać ramię, na którym nosimy ciężar – raz prawe, raz lewe ramię.
 - Noszenie ciężaru z wyciągniętym ramieniem łączy się z dodatkową korzyścią, a mianowicie, że jesteśmy w stanie sterować ciężarem.
 - Jeżeli musimy postawić rurę na ziemi, zginamy nogi i tułów i ustawiamy ją jednym końcem na podłożu. Następnie popychamy rurę do pionu, idąc w kierunku końca, który spoczywa na podłożu.
 - Jeżeli chcemy wykorzystać rurę jako stojak, musimy najpierw postarać się, aby stała ona jak najbardziej pionowo na podłożu, w pobliżu podstawki śrubowej lub stopki. Następnie chwytamy rurę na wysokości klatki piersiowej i z tej pozycji ustawiamy ją jako stojak, z wyprostowanym kręgosłupem i rozstawionymi stopami, co pozwoli nam na lepsze utrzymanie równowagi.
 - Gdy podnosimy kilka rur jednocześnie, powinniśmy wiedzieć, jaką wagę podnosimy
 - Gdy podnosimy krótkie rury, zwykle ich ilość może być większa.
 - Tak samo, jak w przypadku długich rur, popychamy je do pionu idąc w kierunku końców spoczywających na podłożu, aż do momentu, gdy niemalże stoją pionowo.
 - Następnie przesuwamy dłonie po rurach w dół. Podczas tej czynności, zaczynamy ugiąć kolano.
-
- Podczas schylania się, rury spoczywają na ramieniu. Następnie kłękamy i trzymając plecy prosto, schylamy tułów, tak aby rury znajdowały się w połowie ramienia.
 - Następnie kładziemy wyprostowane ramię na rurach. Drugie ramię jest ugięte, aby podtrzymywać rury podczas wstawiania.
 - Jeśli rury mają wystarczającą ilość punktów oporu, prostujemy kolana i przenosimy rury do pozycji poziomej.
 - W ten sam sposób podnosimy drabiny z ziemi, czy też z półki i w ten sam sposób przenosimy je z miejsca na miejsce. Obowiązują tu jednak pewne zasady.
 - Jeśli drabina jest odpowiednio krótka, można, na krótszych odcinkach, przenosić je w pozycji pionowej, na wysokości klatki piersiowej.
 - Dłuższe drabiny przenosimy poziomo, jeśli nie są zbyt ciężkie. Gdy są zbyt ciężkie, powinny je nieść przynajmniej dwie osoby.
 - Podnosząc drabinę lub schody do pionu, wykorzystujemy tę samą technikę, jak w przypadku podnoszenia stojaków do pionu: opieramy jeden koniec rury na podłożu, a następnie idziemy w kierunku opartego końca, pchając jednocześnie drabinę.

UWAGA!!! Drabiny nosimy w specjalny sposób. Ramię musi przechodzić przez drabinę i być wyprostowane. Jest to związane przede wszystkim z komfortem noszenia oraz rozłożeniem obciążenia za pomocą uciągu i nacisku.

Podnoszenie sprzętem pomocniczym

Aby monterzy rusztowań jak najmniej nosili ręcznie, na przestrzeni lat rozwinięto najróżniejsze produkty ułatwiające transport. Istnieje wiele mechanicznych środków transportu, których obsługa wymaga specyficznego szkolenia zawodowego.

1. Podnośnik z wysięgnikiem teleskopowym
2. Wózek widłowy

Skrypt dla monterzy rusztowań uprawnienia holenderskie

3. Traktor
4. Wózek do przewozu
5. Samochód ciężarowy
6. Wózek paletowy
7. Taczka
8. Winda budowlana
9. Kołowrotki i zblacza
10. Dźwigi podnoszące
11. Windy drabinowe
12. Zwyżki

1. Podnośniki

Kiedy musimy dostarczyć materiał do budowy rusztowań na wysokość lub też go z niej znieść, możemy posłużyć się podnośnikiem z wysięgnikiem teleskopowym. Na każdej budowie znajduje się winda budowlana, nie jest ona jednak ruchoma, tak jak podnośnik. Oznacza to, że możesz przemieszczać się po całym placu budowy, aby dostarczyć materiał do góry lub też przemieścić go z miejsca na miejsce, co byłoby utrudnione przy zastosowaniu windy budowlanej. Winda budowlana służy jedynie do transportu pionowego. W przypadku trudno dostępnych miejsc możemy posłużyć się podnośnikiem obrotowym, obracającym się wokół własnej osi.



Plusy:

- Możliwość szybkiego przemieszczenia
- Podnoszenie dużych ciężarów zarówno pionowo, jak i poziomo.
- Możliwość przebudowania na zwyżkę z koszem do przewozu osób.

Minusy:

- Musisz udowodnić na podstawie odpowiedniego atestu, że masz uprawnienia do jazdy podnośnikiem.
- Łatwo dochodzi do usterek, przy niewłaściwym użytkowaniu.
- Ryzyko spowodowania uszkodzeń, z powodu złej widoczności z kabiny.
- Ciężki sprzęt, a więc trzeba zwrócić uwagę na podłoże.

2. Wózki widłowe

Rodzaje wózków widłowych:

- Standardowe
- Z załadunkiem bocznym
- Do terenu wyboistego



Na większych budowach, wyposażonych w odpowiednie, mocne podłoże, możemy zastosować wózki widłowe. Ten środek transportu nadaje się do transportu zarówno poziomego, jak i pionowego. Ładunek może być przemieszczany na widłach. Poza tym istnieje również możliwość ciągnięcia materiału, ponieważ wózki zwykle wyposażone są w hak holowniczy z kulą. Istnieje kilka rodzajów napędu: diesel, benzyna (gaz) oraz elektryczny.

Wózek widłowy z załadunkiem bocznym to wózek widłowy, którego widły znajdują się z boku. Stosuje się go, przy transportowaniu długich ładunków przez wąskie przejścia. Ładunek umieszczony jest z boku wózka.

Wózek widłowy do terenu wyboistego nie wymaga równego podłoża i może z łatwością przemieszczać się po naruszonym gruncie. Jest on większy niż normalny wózek widłowy, jednak również jego cena zakupu i wynajmu jest wyższa.

Plusy:

- dobra zwrotność, mały promień obrotu,
- nadaje się do transportu poziomego, a także pionowego, do określonej wysokości,
- można go przerobić na zwyżkę z koszem do przewozu osób.

Minusy:

- wymagany atest operatora,
- zsuwanie się materiału przy niewłaściwym załadunku
- zapadanie się w miękkie podłoże przy zbyt dużym obciążeniu
- duże ryzyko uszkodzenia w przypadku niefachowej obsługi.

3. Traktory i przyczepy do przewozu materiału

Ten środek transportu spotykamy często w dużych rafineriach. Musi on jednak zwykle najpierw być poddany przeróbce: rura wydechowa powinna być wyposażona w iskrochron, co jest wymagane na przykład w Shell-u i Esso.

Plusy:

- duża siła uciągu
- może być używany zarówno na podłożu utwardzonym, jak i nieutwardzonym.

Minusy:

- kierowca musi mieć atest,
- możliwość pęknięcia dętki,
- niebezpieczny przy nieodpowiednim użyciu.



4. Samochód ciężarowy

Z zakładów przemysłowych oraz na ich terenie przemieszcza się duże ilości za pomocą samochodów ciężarowych. Dobrze jest z góry pomyśleć o tej części logistycznej, zwłaszcza, gdy magazyn nie znajduje się tuż za rogiem. Zbyt drogie byłoby przemieszczanie się w tę i z powrotem z małymi ilościami. To samo dotyczy sytuacji, gdy ciężarówka nie jest dobrze załadowana. Sporządź plan logistyczny, na którym znajdą się:

- ilość materiału
- sposób załadunku, zadbaj o dodatkowe wyposażenie, aby ewentualnie móc przemieścić raz załadowany towar. Pomyśl na przykład o paletach, stojakach, klamrach, skrzynkach itp.
- zadbaj o to, aby części zostały załadowane w odpowiedniej kolejności (nie najpierw rygle, a dopiero potem podstawki śrubowe)
- zadbaj, aby załadunek i rozładunek miał miejsce jak najbliżej rusztowania
- postaraj się, aby transport materiału odbywał się po jak najrówniejszym i jak najmocniejszym podłożu.

Plusy:

- Wystarczająca ilość materiału do dyspozycji. Mały magazyn w miejscu pracy.

Skrypty dla monterów rusztowań uprawnienia holenderskie



Minusy:

- Nie możesz o niczym zapomnieć.
- Przy dużych ciężarówkach trzeba wziąć pod uwagę obecność dróg i ulic i niekiedy konieczność ich zamknięcia dla ruchu (często jest to niemożliwe z powodu bezpieczeństwa na potrzeby straży pożarnej i karetki pogotowia).

5. Wózek paletowy/ taczki

Są to sprzęty, którymi transport dodatkowo wiąże się z obciążeniem fizycznym. Plusem jest możliwość przemieszczenia większej ilości materiału, ponieważ inaczej odczuwalne jest bezpośrednie obciążenie fizyczne. Jednak i tutaj należy zwrócić uwagę na możliwość przeciężenia.



6. Windy budowlane

Do pionowego transportu materiałów budowlanych często używa się wind budowlanych. Przy tego typu transporcie wózek platformy przesuwają się wzdłuż masztu, a w celu załadunku i rozładunku wchodzi się na platformę. Windy budowlane mogą mieć jeden lub więcej przystanków na załadunek i rozładunek.

Słowniczek pojęć

A	
Aanbinder	patrz korteling
Aarding	uziemiaenie klamra z przewodem ochronnym przymocowywana do rusztowania przez specjalistyczną firmę, dzięki czemu można bezpiecznie pracować przy użyciu urządzeń elektrycznych
A-blad	formularz A udokumentowane uzgodnienia pomiędzy pracodawcami i pracownikami i w branży budowlanej w odniesieniu do tematów związanych z warunkami pracy ujętymi w układzie zbiorowym dla branży budowlanej
Aboma	usługodawca zajmujący się przeglądami, inspekcjami, taksacją oraz systemami bezpieczeństwa
Abomafoon	praktyczne opracowanie tematu w formie vademecum bezpiecznej pracy na budowie, stworzone przez Aboma
Afbakening	odgrodenie oznaczenie miejsca pracy celem ukazania niebezpiecznych miejsc zarówno dla pracowników, jak i przechodniów
Afdichting	osłona zabezpieczenie rusztowania, aby można było prowadzić pracę niezależnie od pogody

Afstandhouder	wspornik poziomy rura rusztowania z ochroną końcówki zapobiegająca oparciu się rusztowania o ścianę
Ankerbuis	patrz ankerpijp
Ankerpatroon	patrz verankeringspatroon
Ankerpijp	rura kotwiąca część konstrukcji zakotwienia
Arbeidsinspectie	Inspekcja Pracy organizacja inspekcyjna pod patronatem Ministerstwa Zatrudnienia i Spraw Socjalnych, zajmująca się kontrolą oraz wdrażaniem ustawodawstwa odnośnie warunków pracy
Arbobesluit	decyzja Arbo ustala przepisy odnośnie organizacji, bezpieczeństwa i zdrowia w odniesieniu do konkretnych tematów
Arbobeleidsregel	Wytyczna Arbo uściśla przepisy ustawy Arbo, które stanowią podstawę działania dla inspekcji pracy
Arbouw	instytut wiedzy i usług zajmujący się poprawą warunków pracy w budownictwie, sporządza formularze A
Arbowet	– prawo warunków pracy opisuje w jaki sposób pracodawcy muszą chronić pracowników podczas wykonywania prac oraz wydaje instrukcje dotyczące środków ochrony indywidualnej oraz konieczności ich stosowania przez pracowników
B	
Badding	belka drewniana belka o wymiarach około 60 x 160mm
Bajonetlasverbinding	złącze wzdluzne bagnetowe złącze wzdluzne stanowiące część rury rusztowania i które może znieść siłę uciągu
Banden	taśmy stalowe paski chroniące czoła desek podłogowych
Bandeleerapparaat	bandownica urządzenie do bandowania
Bandeleerband	taśma do bandowania taśma do pakowania ze stali lub tworzywa sztucznego
Bandeleren	bandować pakować materiał przy pomocy taśmy do bandowania
Balkhaakkoppeling	patrz koppeling
Ballast	zobacz przeciwwaga
Beginstaander	stojak początkowy pierwszy stojak ustawiany podczas montażu rusztowania
Belasting	obciążenie ciężar, który działa na konstrukcję rusztowania
Belastingfactor	czynnik obciążenia czynnik częściowy, przez który należy pomnożyć wartość obciążenia, aby uzyskać wartość rachunkową tego obciążenia

Belastingklasse	klasa obciążenia rozróżniamy 6 klas, najczęściej występują klasy 2 i 4, odpowiednio rusztowanie lekkie i ciężkie
Beleidsregel	wytyczna uściślenie konkretnych przepisów decyzji
Besluit	decyzja uściślenie przepisów ustawy
Bevoorraden	zaopatrywanie składowanie potrzebnych części rusztowania w jednym miejscu
Bevoorradssteiger	patrz opslagsteiger
Bijzondere steiger	rusztowanie specjalne rusztowanie o odmiennej konfiguracji niż konfiguracja standardowa , zgodnie z opisem norm
Binnenvlak	płaszczyzna wewnętrzna pionowa płaszczyzna po stronie elewacji, równoległa do stojaków wewnętrznych
Boormachine	wiertarka narzędzie służące do wiercenia otworów pod kotwy w kamieniu, betonie lub drewnie
Bordes	platforma podłoga pośrednia znajdująca się przy schodach platformowych i przerywająca ich ciągłość
Bordestrap	schody platformowe podłużnice ze stali, aluminium lub drewna ze stopniami, służące do wchodzenia na wyżej lub niżej położone podłogi
Borgklem	patrz spiekoppeling
Borgpen	trzcina kotwiący trzcina przechodzący przez otwory w stojaku w celu umocowania go
Boutkoppeling	patrz koppeling
Bouwen	patrz montage
Bouwlift	winda budowlana platforma służąca do pionowego transportu towaru
Bovenleuning	patrz heupleuning
Breekslag	kondygnacja robocza pełna kondygnacja pomiędzy dwiema podłogami, jednak bez leżni dodatkowych, balustrad i desek
Buis	patrz steigerpijp
Buiscontainer	patrz pijpstoeltje
Buitenvlak	płaszczyzna zewnętrzna pionowa płaszczyzna po stronie balustrad, równoległa do stojaków zewnętrznych
Bulsem	patrz korteling
C	
Chemische verankering	zakotwienie chemiczne metoda przytwierdzania kotew za pomocą specjalnych nabożów z klejem chemicznym
Console	konsola rozbudowa stojaka, zamontowana na dowolnej wysokości, na której można zamontować podłogę, wystającą ponad stojaki po stronie zewnętrznej lub też po stronie obiektu
Console diagonaal	stężenie konsoli rura rusztowania wspierająca wystającą konsolę
Contragewicht	balast przeciwwaga, która przy braku zakotwienia zapewnia stabilność rusztowania
Controle	patrz inspekcja

D	
Demontage	demontaż rozbieranie rusztowania w odwrotnej kolejności niż proces montażu
Derde leuning	trzecia balustrada balustrada na wysokości klatki piersiowej
Diagonaal	stężenie rura rusztowania w płaszczyźnie pionowej zapobiegająca wykrzywieniu się rusztowania w kierunku długości
Diagonaalconstructie	konstrukcja stężeń większa ilość rur rusztowania w płaszczyźnie pionowej zapobiegająca wykrzywieniu się rusztowania w kierunku długości
Doorloophoogte	wysokość przejścia odstęp pomiędzy powierzchnią podłogi i spodem znajdującej się nad nią leźni
Draaikoppeling	patrz koppeling
Driehoekstempel	wspornik trójkątny stempel budowlany do wspierania wyższych konstrukcji
Dubbele leuning	podwójna balustrada balustrada składająca się z dwóch rygli
Dubbele ligger	rygiel podwójny wzmocniony rygiel składający się z dwóch rur połączonych ze sobą złączami równoległymi co 500 mm, służący do podtrzymywania dużych obciążeń na podłodze
Dubbele staander	stojak podwójny dodatkowy stojak, do podtrzymywania dodatkowego obciążenia stojaka
Dubbele steiger	rusztowanie podwójne rusztowanie, którego podłoga wspiera się po obu stronach na rzędzie stojaków
Dwarsdiagonaal	stężenie poprzeczne rura rusztowania zamontowana pod kątem prostym do elewacji, zapobiegająca przekręceniu się konstrukcji
Dwarsligger	patrz korteling
E	
Eigen gewicht	waga własna całkowita waga wszystkich części konstrukcji rusztowania
Eindleuningstijl	listwa do wykończenia balustrady do przytwierdzenia balustrady na krańcu rusztowania
Elementensteiger	patrz framesteiger
Enkele leuning	balustrada pojedyncza balustrada z jednego rygla
Enkele steiger	rusztowanie pojedyncze rusztowanie, którego podłoga robocza, po stronie obiektu, opiera się na jego elewacji, a po stronie zewnętrznej wspiera się na jednym rzędzie stojaków
Etageladder	patrz lader
F	
Folie	patrz krimpfolie
Framesteiger	rusztowanie ramowe zbudowane z prefabrykowanych ram pionowych i poziomych oraz z elementów podłogowych
G	
Gaas	patrz net

Gaffel	patrz kopspindel
Gevelsteiger	rusztowanie elewacyjne ustawione wzdłuż gładkiej ściany w celu prowadzenia prac elewacyjnych
Glijshot	osłona z płyt panele na zewnętrznej płaszczyźnie rusztowania, zapobiegające zahaczeniu się materiału podczas transportu pionowego
Goederenlift	patrz bouwlift
Gordel	patrz koppel
Gording koppeling	patrz koppeling
Grondbordes	podest naziemny podest na podstawie rusztowania
Gronddruk	nacisk na podłoże nacisk, jaki stojak wywiera na podłoże
Grondverbetering	optymalizacja podłoża polepszenie jakości podłoża w celu zwiększenia siły nośnej
Grondslag	patrz onderslag
H	
Hamer	młotek stalowy młotek z płaską i spiczastą częścią oraz gumową rękojeścią, służący do zabijania i luzowania klinów
Hamerhouder	uchwyt na młotek część pasa służąca do zawieszenia młotka
Handschoenen	rękawice wykonane ze skóry lub tworzywa sztucznego do ochrony rąk przed uszkodzeniami
Hangsteiger	rusztowanie wiszące rusztowanie zawieszane na konstrukcji za pomocą rur i złączy
Hangsteigerkoppeling	patrz koppeling
Harnasgordel	patrz vanggordel
Hefsteiger	winda budowlana z platformą winda budowlana z dużą platformą umocowaną na jednym lub dwóch masztach
Hekwerk	balustrady ochrona umieszczona w płaszczyźnie zewnętrznej, o wysokości przynajmniej jednego metra, licząc od podłogi
Heupleuning	balustrada górna ochrona krawędzi na wysokości bioder
Hijsband	taśma do podnoszenia narzędzie pomocnicze do podnoszenia wiązek rur
Hijsconsole	konsola podnosząca konsola, do której przytwierdzony jest bloczek
Hijzen	podnoszenie transportowanie w pionie
Hijsmiddel	urządzenie podnoszące urządzenie do transportu pionowego
Hijswiel	bloczek / kołowrotek małe kółko ze szprychami, umieszczone pod konsolą, po którym przebiega podnosząca
Hoekstaander	stojak narożnikowy stojak znajdujący się w miejscu połączenia dwóch płaszczyzn
Horizontale	stężenie poziome stężenie w płaszczyźnie poziomej, zapobiegające przekręcaniu się rusztowania
Hulpkorteling	patrz tussenkorteling
Hulpslag	patrz breekslag

Hulpstaander	stojak pomocniczy stojak stojący na istniejącej podłodze i podpierający przedłużoną leżnię
Hulpsteigermonteur	pomocnik montera rusztowań osoba wykonująca proste prace pomocnicze (transportowe)
I	
Identificatiebewijs	dowód tożsamości dokument udowadniający, że jest się tym, za kogo się podaje
In-en-uitverankering	zakotwienie wewnątrz i na zewnątrz zakotwienie łączące rusztowanie z konstrukcją zaciskową umieszczoną w otworze obiektu
Inklimbeveiliging	zabezpieczenie przed wejściem na rusztowanie zabezpieczenie przed dostaniem się do obiektu po rusztowaniu, zabezpieczenie antywłamaniowe
Inspecteur	inspektor kontroluje, czy praca przebiega zgodnie z zasadami
Inspectie	inspekcja 1. okresowa, regularna kontrola, 2. incydentalna – do sprawdzająca określone okoliczności, natychmiast po wystąpieniu incydentu, 3. odbiór – kontrola podczas oddawania do użytku Iso-norm – norma ISO uzgodnienia dotyczące jakości oraz standaryzacji europejskiej (międzynarodowej organizacji standaryzacji)
J	
Jukkensteiger	rusztowanie jarmowe składające się z prefabrykowanych pionowych ram, rur i złączy, z podłogą z desek
K	
Kabelbinders	patrz tywraps
Kabelhaspel	patrz haspel
Kantelspindel	podstawka śrubowa nastawna podstawka śrubowa wyposażona w nastawną stopkę
Kantplank	bortnica, krawężnik wystająca część podłogi roboczej, zapobiegająca spadaniu przedmiotów z podłogi
Kantplankhouder	zacisk do desek zacisk służący do mocowania bortnic do stojaka
Kantplankkoppeling	patrz koppeling
Kap	zadaszenie zadaszenie najwyższej podłogi roboczej
Kapconstructie	patrz overkapping
Keilbout	śruba rozporowa stalowa śruba kotwiąca z gwintem w stalowej oprawce
Keilbouthuls	oprawka śruby rozporowej stalowa oprawka, w którą wkłada się luźną śrubę w celu przymocowania rury kotwiącej do obiektu
Klem	patrz koppeling
Klemmenkist	patrz stappelbak
Knieleuning	balustrada pośrednia balustrada na wysokości kolana

Knikbelasting	obciążenie wyboczeniowe obciążenie stojaków lub innych części rusztowania powodujące wyboczenie / wygięcie
Knooppunt	węzeł miejsce połączenia stojaka z rygłem
Kopband	taśma do desek stalowa taśma na końcach deski
Kopdiagonaal	patrz dwarsdiagonaal
Kopkantplank	patrz kantplank
Kopse	bok rusztowania boczna, krótsza strona rusztowania
Kopleuning	barierka boczna barierka z krótszej strony rusztowania
Koppel	pas roboczy pas dla monterów rusztowań, służący do zawieszenia młotka, poziomicy i worka na kliny
Koppelbuis	rura łącząca rura służąca do połączenia ze sobą dwóch rusztowań
Koppeling	<p>- złącze mocowane na rurze rusztowania za pomocą klina lub śruby i służy do połączenia ze sobą dwóch rur; balk~ złącze belkowe</p> <p>– do połączenia rusztowania z warstwą belek w obiekcie;</p> <p>balkhaak~ złącze hakowe – połączenie rury kotwiącej z kołnierzem profilu stalowego lub konstrukcji stalowej;</p> <p>bout~ złącze śrubowe – mocowane za pomocą śruby zamiast klina;</p> <p>draai~ złącze obrotowe – połączenie dwóch rur pod dowolnym kątem; gording~ złącze do płatwi – stalowy profil kątowy z półłączką do mocowania do płatwi;</p> <p>hangsteiger~złącze do rusztowań wiszących – do mocowania rur rusztowań do profili stalowych; kruis~ złącze krzyżowe – połączenie dwóch rur pod kątem 90°; las~ złącze wzdłużne – połączenie dwóch rur ustawionych jedna na drugiej; muur~ złącze ścienne – płytką, którą mocuje się na końcu leżni lub leżni pośredniej, a następnie umieszcza bezpośrednio w spoinie ściennej w przypadku rusztowania pojedynczego; parallel~ złącze równoległe – połączenie dwóch równoległych rur; tralieligger~ złącze dźwigarowe – wewnętrzne połączenie dwóch rur pod kątem 90°;</p> <p>traptrede~ złącze schodowe – do połączenia nastawnego montażu schodów do rusztowania;</p>

Koppen	1. czoło deski, 2. zabezpieczanie czoła bortnicy za pomocą taśmy
Kopschoor	patrz dwarsdiagonaal
Kopspindel	podstawka śrubowa z głowicą podstawka śrubowa wyposażona w kołnierze, umieszczana na górze rusztowania w celu podparcia konstrukcji
Korteling	leźnia rura rusztowania służąca do podparcia podłogi roboczej pomiędzy stojakami, przymocowana do rygla wzdłużnego
Kortelingsteun	patrz muurkoppeling
Kramplaat	klamra do desek pasek stali, umieszczony po obu stronach deski, tuż przy jej krótszych końcach, w celu jej ochrony
Krimpfolie	folia do rusztowań folia, szczelnie otulająca rusztowanie w celu jego ogrzania
Kruisdiagonaal	stężenie krzyżowe stężenie poziome z dwóch skrzyżowanych ze sobą rur rusztowania, zapobiegające przekręceniu się konstrukcji
Kruiskoppeling	patrz koppeling
Kruisschoor	patrz kruisdiagonaal
L	
Laadplaats	miejsce załadunku miejsce, w którym ładuje się materiał do montażu rusztowania
Ladder	drabina stalowe, drewniane lub aluminiowe podłużnice, z przymocowanymi szczeblami, służące do przemieszczania się na wyżej lub niżej położone podesty
Ladderhuis	klatka drabinowa miejsce wejścia na kilka drabin na raz, może być wbudowana w rusztowanie lub dobudowana
Ladderopgang	wejście na drabinę miejsce umieszczenia drabiny w konstrukcji rusztowania
Langsligger	rygiel wzdłużny rygiel w płaszczyźnie wewnętrznej lub zewnętrznej
Laser	laser urządzenie do dokonywania pomiarów na wysokości
Laskoppeling	patrz złącze
Laspen	patrz montagepen
Leuning	balustrada zabezpieczenie krawędzi podłóg roboczych w celu uniknięcia ryzyka upadku z wysokości
Leuningstaander	słupek do balustrady pionowa rura służąca do zamocowania balustrady
Leuningstijl	patrz leuningstaander
Lichte steiger	lekkie rusztowanie rusztowanie klasy 2, stosowane do prac konserwacyjnych, bez składowania materiału i może znieść maksymalne obciążenie 1,5 kN (150 kg) na m ₂
Lier	wciągarka prosty sprzęt podnośny

Ligger	rygiel rura rusztowania umieszczona poziomo i łącząca ze sobą kilka stojaków ustawionych rzędem, równoległe do elewacji
Liggerasftand	odległość między ryglami odległość od środka do środka rygla, mierzona pomiędzy dwoma ryglami, znajdującymi się nad sobą
Loopbrug	pomost miejsce przejścia i transportu, stworzone jako rozpiętość pomiędzy dwiema częściami rusztowania
Losplaats	miejsce rozładunku miejsce rozładunku materiału
M	
Magneetwaterpas	patrz waterpas
Markering	patrz afbakening
Materiaalstaat	spis materiału standardowa lista wykorzystywana do zamówień lub rezerwacji materiału do budowy rusztowań, powstała na podstawie tak zwanego „szacunku ilości materiału”
Metseljuk	koziół murarski rama o stałej wysokości i szerokości, do prac murarskich
Montage	montaż budowanie rusztowania
Montagepen	trzczeń do montażu 1. stały – trzczeń (z kołnierzem w środku), który jest stosowany wraz ze złączem wzdłużnym do przedłużania stojaków; 2. luźny – stosowany w połączeniu ze złączem wzdłużnym, które nie ma stałego trzczenia koniecznego do ustawiania rur jedna na drugiej
Muurkoppeling	patrz koppeling
N	
Narooien	sprzątanie porządkowanie gruntu po demontażu
Net	siatka przepuszczalny materiał do osłony rusztowań
Nuttige belasting	obciążenie użytkowe waga ludzi i materiałów znajdujących się na rusztowaniu, przy czym zakłada się, że jest to równomiernie rozłożone obciążenie na m ² powierzchni podłogi
O	
Omgevingsrisico	zagrożenia wynikające z otoczenia czynniki wynikające z otoczenia mogące mieć wpływ na konstrukcję rusztowania
Omloopbordes	podest przechodni podest po bokach i w miejscu zejścia ze schodów
Onderligger	rygiel spodni rygiel zawieszony na wspartych leżniach od strony ściany w otworach okiennych, unoszący leżnię bez podparcia w rusztowaniu pojedynczym
Onderslag	dolna kondygnacja pierwsza kondygnacja rusztowania tuż nad podłożem
Ondersteuningsconstructie	konstrukcja wspierająca konstrukcja rusztowania przeznaczona przede wszystkim do podpierania innej konstrukcji (tymczasowej)
Onderstopping	podkład element umieszczony pomiędzy podłożem i podstawką w celu lepszego rozłożenia obciążenia
Oordoppen	zatycki do uszu środek ochrony słuchu

Op ligger bouwen	montowanie na ryglach gdy leżnie zamocowane są do rygli
Op staander bouwen	montowanie na stojakach gdy leżnie zamocowane są do stojaków
Oplangen	patrz opstuiken
Oplegging	oparcie oparcie rusztowania o obiekt budowlany
Opleiding	szkolenie przyswajanie sobie wiedzy z dziedziny budowy rusztowań
Oplengen	patrz opstuiken
Oplevering	oddanie do użytku przekazanie rusztowania zleceniodawcy
Opleveringsprocedure	procedura oddania do użytku sposób przekazania przyjętej pracy
Oppersteiger	patrz opslagsteiger
Opslagsteiger	rusztowanie nośne rusztowanie klasy 6, służące do tymczasowego składowania materiału oraz zaopatrzenia
Opstuiken	przedłużanie przedłużanie stojaków
Overbelasting	przeciążenie obciążanie rusztowania ponad maksymalną wartość podaną poprzez klasę obciążenia
Overdracht	patrz oplevering
Overkapping	konstrukcja zadaszienia szczelne zadaszienie składające się z desek do rusztowania i osłony
P	
Pallet	paleta sprzęt pomocniczy do układania piętrowego, służący do składowania i transportu materiału (do montażu rusztowań)
Parallelkoppeling	patrz koppeling
Passagevlonder	podest z włazem stalowy pomost z włazem
PMB	indywidualne środki ochrony indywidualne środki ochrony
Permanente belasting	patrz waga własna
Personenlift	winda osobowa urządzenie z kabiną do pionowego transportu osób
P/g lift	winda osobowo-towarowa winda osobowo-towarowa
Pijp	patrz steigerpijp
Pijpkoppeling	patrz tradycyjne
Pijpensnijder	przecinarka do rur narzędzie do skracania rur
Pijpstoeltje	stojak do rusztowań sprzęt do składowania i transportu rur do rusztowań
Plankbeugel	zacisk do desek zacisk do mocowania desek do leżni (leżni dodatkowych), aby zapobiec zdmuchnięciu ich przez wiatr
Platform	patrz vlonder
Plug	kołek rozporowy element łączny wykorzystywany do przytwierdzania lub osadzania wkrętów i śrub w kamieniu lub betonie
Pootbelasting	patrz staanderbelasting

Puinvangconsole	patrz vangschot
R	
Raamsteiger	rusztowanie ramowe rusztowanie składające się ze stałych części, z platformami zamiast podłóg
Randbeveiliging	patrz leuning
Ratselsleutel	racza specjalny klucz nasadowy do dokręcania śrub i nakrętek
Reclamedoek	patrz reclamezeil
Rek	patrz pallet
Riem	patrz koppel
Ringsleutel	klucz nasadowy klucz ze stalową nasadą, służący do zakręcania lub odkręcania sześć- lub dwunastokątnych śrub
Rolsteiger	rusztowanie jezdne ruchome rusztowanie wyposażone w kółka, przeznaczone do krótkotrwałych prac, często wykonane z aluminium
Roostervloer	podesty stalowe stalowe elementy przeznaczone do montażu podłóg, podestów, schodów i pomostów
S	
Safetybar	barierka ochronna zabezpieczenie, automatycznie zamykające wejście z drabiny
Safetylijn	lina bezpieczeństwa stała lina pomocnicza, do której przymocowuje się linę asekuracyjną
Scaff-tag	etykieta plastikowa obwoluta z informacjami na temat rusztowania
Schakel	patrz rygiel
Scheer	patrz diagonaal
Schoor	patrz diagonaal
Schoorconstructie	patrz diagonaalconstructie
Schoorverband	patrz diagonaalconstructie
Schoprand	patrz kantplank
Schot	patrz vlonder
Schranken	przekrzywianie pod wpływem ciężaru deformacja rusztowania
Schrikvloer	podłoga ochronna podłoga umieszczana kiedyś pod podłogą roboczą, przy dzisiejszej metodzie pracy termin przestarzały
Schroefhuls	nakrętka rurowa na śrubę stalowa długa nakrętka z gwintem
Sjorband	patrz hijsbanden
Sjouwer	pomocnik budowlany pracownik wykonujący wszelkiego rodzaju proste prace na budowie
Slahoogte	wysokość kondygnacji pionowa odległość pomiędzy dwoma kolejnymi ryglami wzdłużnymi, mierzona od środka do środka rury
Slipkoppeling	złącze ochronne drugie złącze, stosowane po złączeniu właściwym przy przedłużaniu rur pionowych, aby zapobiec zsuwaniu się złącza
Sloffien	podkłady krótkie deski umieszczane pod podstawkami dla lepszego rozłożenia ciężaru

Slopen	wyburzanie słowo zakazane dla monterów rusztowań, patrz demonteren
Spanningsloze verankering	zakotwienie bez napięć zakotwienie, które nie powoduje dodatkowych napięć w konstrukcji budowlanej
Spanningsverankering	zakotwienie z napięciem zakotwienie, które powodujące powstanie dodatkowych napięć w konstrukcji budowlanej
Spant	patrz traliegger
Spetterband	taśma zabezpieczająca taśma chroniąca drewniane elementy podłogi przed zdmuchnięciem przez wiatr
Spie	klin środek mocujący do złączy, aby zamocować je na rurach, 1. stały klin stanowi część złącza; 2. luźny klin jest luźną częścią złącza
Spieëntas	worek na kliny specjalny worek dla monterów rusztowań, służący do przechowywania klinów
Spindel	patrz voetspindel
Staande steiger	patrz gevelsteiger
Staander	stojak rura rusztowania ustawiona pionowo, opierająca się na stopce lub podstawie śrubowej w celu przeniesienia obciążenia na podłoże
Staanderafstand	odległość między stojakami odległość pomiędzy stojakami od środka do środka rury, w kierunku długości rusztowania
Staanderbelasting	obciążenie stojaka obciążenie występujące w stojaku
Stahoogte	wysokość podłogi poziom najwyższej podłogi roboczej rusztowania
Stapelbak	skrzynia na materiał stalowa skrzynia z czterema uchwytami
Stapelpallet	patrz paleta
Steeker	patrz diagonaal
Steekschoor	patrz diagonaal
Steeksleutel	klucz płaski prosty klucz służący do odkręcania i przykręcania śrub i nakrętek
Steiger	rusztowanie tymczasowa konstrukcja zbudowana wokół obiektu lub w jego wnętrzu w celu lepszej dostępności do wykonywanych prac
Steigerbouwbedrijven	Firmy Montażu Rusztowań firmy wyspecjalizowane w montażu rusztowań oraz doradztwie na ten temat
Steigerbouwer	monter rusztowań stopnie funkcji: pomocnik montera, monter, pierwszy monter, brygadzysta
Steigerbreedte	szerokość rusztowania 1. Rusztowanie pojedyncze: odległość pomiędzy ścianą i wewnętrzną stroną stojaka; 2. Rusztowanie podwójne: odległość pomiędzy wewnętrznym i zewnętrznym stojakiem, mierzona od środka do środka rury
Steigerdeel	deska do rusztowania 1. cienka: deska o szerokości 200 mm i grubości 32 mm, najczęściej występująca długość 5m; 2. deska o szerokości 200 mm i grubości 50 mm

Steigerhoogte	wysokość rusztowania odległość od punktu oparcia stojaka, do wierzchu balustrady
Steigerkaart	patrz scaf-tag
Steigerklasse	patrz belastingklasse
Steigerpijp	rura rusztowania stalowa rura, średnica zewnętrzna 48.3 mm, grubość ścianki 3.2 mm, waga 3.6 kg na metr
Steigerplank	patrz steigerdeel
Steigerslag	kondygnacja rusztowania pionowa odległość pomiędzy dwiema podłogami roboczymi
Steigertekening	rysunek rusztowania wizualizacja konstrukcji rusztowania, które ma zostać zmontowane lub skontrolowane
Steigervlak	płaszczyzna rusztowania pionowa płaszczyzna równoległa do elewacji, w której znajduje się rząd stojaków
Steigervloer	patrz werkvloer
Stelling	1. patrz steiger, 2. rusztowanie – termin ten stosowany jest na terenach, gdzie montowane są rusztowania dla żeglugi
Stelraam	rama rusztowania element rusztowania, którego wewnętrzny i zewnętrzny stojak są ze sobą połączone
Steunberen	przypory miejscowe rozszerzenie podstawy rusztowania, stosowane zamiast zakotwienia
Stuik	(dosł. przyleganie) 1. ułożenie desek rusztowania w płaszczyźnie, jedna za drugą; 2. połączenie pomiędzy dwiema rurami; 3. złącze wzdluzne
Systeemsteiger	rusztowanie systemowe zbudowane z rur z prefabrykowanymi węzłami. Podłogi mogą być z desek lub prefabrykowanych elementów
T	
Te lood	pod kątem prostym 100% pionowo
Toelaatbare belasting	dopuszczalne obciążenie obciążenie dozwolone na konstrukcji rusztowania
Toezichthouder	nadzorca osoba nadzorująca montaż, użytkowanie i demontaż konstrukcji rusztowania
Toolboxmeeting	zebranie BHP przekazanie pracownikom wytycznych przedsiębiorstwa dotyczących bezpieczeństwa, zdrowia i środowiska
Torensteiger	rusztowanie wieżowe rusztowanie zbudowane, jak wieża
Traditionele steiger	rusztowanie tradycyjne zbudowane z rur i złączy, przy czym podłogi wykonane są z desek
Tralieligger	dźwigar kratowy stalowa konstrukcja równoległych rur rusztowania, połączonych ze sobą przy pomocy przyspawanych drążków, stosowana przy dużych pomostach oraz w celu przyjmowania dużych ciężarów

Tralieliggerpen	bolec dźwigara kratowego bolec przechodzący przez otwory dźwigarów kratowych, celem połączenia ich ze sobą
Transportsteiger	patrz opslagsteiger
Trap	schody konstrukcja ze stalowych, aluminiowych lub drewnianych stopni, służąca przemieszczaniu się na wyżej lub niżej położone podłogi
Trappenhuis	patrz trappentoren
Trappentoren	wieża schodowa konstrukcja rusztowania wyposażona w schody
Trekschoor	stężenie ciągnące stężenie obciążone siłą rozciągającą
Tuien	wzmocnianie linami przymocowywanie rusztowania za pomocą lin stalowych
Tussenkorteling	leźnia dodatkowa rura rusztowania służąca do podparcia podłogi roboczej pomiędzy stojakami, opierająca się przy tym na ryglu wzdłużnym
Tussenleuning	patrz knieleuning
Tussenslag	patrz breekslag
Tywraps	paski montażowe element mocujący wykonany z tworzywa sztucznego, stosowany m.in. do mocowania siatek
U	
Uitbouwsteiger	rusztowanie rozbudowane rusztowanie, w którym nie wszystkie stojaki spoczywają na podłożu i w którym obciążenie pionowe nie podpartych stojaków przekazywane jest do punktów oparcia za pomocą stężeń. Powierzchnia podłogi jest większa niż podstawa
Uitkragende werkvloer	wystająca podłoga podłoga robocza wychodząca poza stojak, za pomocą przedłużonej leźni, leźni dodatkowej lub konsoli
Uitspindelen	dosł. odkręcanie 1. poziomowanie za pomocą podstawek śrubowych, 2. klinowanie za pomocą podstawek śrubowych
Uisteksteiger	rusztowanie wystające rusztowanie, w którym część podstawy wystaje i nie spoczywa przy tym na podłożu
Uittrekstaat	szacunkowa ilość materiału standardowa lista służąca do obliczenia ilości potrzebnego materiału do budowy rusztowania, na podstawie jego rysunku
Uitvlakken	wygładzanie uprzątnięcie i wyrównywanie podłoża, na którym ma stanąć rusztowanie
Uitvoerder	wykonawca ogólny przełożony, który przekazuje pracę brygadziście oraz przydziela personel
Uitzetkorteling	leźnia na miarę leźnia początkowa, montowana na stojakach, w celu określenia szerokości rusztowania
V	
Vaklengte	patrz staanderlengte
Vakwerklijger	patrz tralielijger
Valgordel	patrz vanggordel
Vallijn	patrz vanglijn

Valschot	patrz vangschot
Vanggordel	pas ochronny pas, składający się z regulowanych szelek i opasek na nogi oraz linki bezpieczeństwa, która obowiązkowo musi być przypięta podczas prac w niezabezpieczonych miejscach na rusztowaniu
Vanglijn	linka ochronna (asekuracyjna) linka wyposażona w urządzenie samohamowne, która łączy pas bezpieczeństwa z konstrukcją rusztowania lub też z liną bezpieczeństwa
Vangnet	siatka bezpieczeństwa siatka służąca do ochrony osób i przedmiotów przed upadkiem z wysokości
Vangschot	daszek ochronny zabezpieczenie przed spadającymi przedmiotami, zamontowane nad wejściami do obiektów oraz nad miejscami, gdzie regularnie prowadzi się prace lub panuje duży ruch
VCA	lista kontrolna BHP lista kontrolna dla wykonawców, przeznaczona dla firm wykonujących prace podwyższonego ryzyka
Veiligheidsgordel	patrz vanggordel
Veiligheidsbril	okulary ochronne oprawka z metalu lub tworzywa sztucznego, z klapkami bocznymi, ze szkłami z utwardzonego szkła lub tworzywa sztucznego, których obowiązek noszenia może zostać nałożony przez zleceniodawcę lub ustawodawstwo
Veiligheidshelm	hełm ochronny hełm z tworzywa sztucznego z dobrze ustawionym, 'sprężynującym' zawieszem, którego noszenie jest obowiązkowe
Veiligheidskaart	patrz scaff-tag
Veiligheidsnet	patrz vangnet
Veiligheidsschoenen	obuwie ochronne wysokie buty z noskami stalowymi lub z tworzywa sztucznego, przynajmniej typu S3, z nieprzenikalnymi, sprężynującymi podeszwami wewnętrznymi oraz podeszwą antypoślizgową, których noszenie jest obowiązkowe
Veiligheidsvest	kamizelka odblaskowa kamizelka odblaskowa zapewniająca bezpieczeństwo na budowie
Veranderlijke belasting	patrz nuttige belasting
Verankering	zakotwienie części mocujące szkielet rusztowania do punktów zaczepu, znajdujących się na lub w konstrukcji obiektu
Verankeringsbout	śruba kotwiąca śruba przeznaczona do umocowania zakotwienia
Verankeringspatroon	wzór zakotwienia przepisowy wzór nanoszenia kotew na rusztowaniu, podany w widoku z przodu
Verankeringspijp	rura kotwiąca poziomy element rusztowania, montowany zwykle pod kątem prostym do elewacji budynku oraz w poprzecznym kierunku rusztowania
Verankeringsspindel	drażek rozporowy drażek służący do zakotwienia rury pomiędzy dwiema równoległymi płaszczyznami
Verhijzbare steiger	rusztowanie podnośne przenoszone przez dźwig, wózka teleskopowego, itp.

Verreiker	wózek teleskopowy ruchomy dźwig służący do przenoszenia materiału do budowy rusztowań na wyższe partie rusztowania, może on służyć również jako zwyżka
Versterkte ligger	rygiel wzmocniony rygiel wyposażony w dodatkowe wzmocnienie (na przykład taśmę stalową) w celu przejmowania dużych obciążeń lub też przy dużych rozpiętościach
Vloerdeel	patrz steigerdeel
Vlonder	podest stalowy część podłogi w rusztowaniu systemowym
Vlonderborging	zamocowanie podestu klamra przymocowująca części podestu do konstrukcji rusztowania i zapobiegająca zdmuchnięciu ich przez wiatr
Vluchtweg	droga ewakuacyjna trasa, dzięki której można dotrzeć do bezpiecznego miejsca w sytuacjach awaryjnych
Voeglepel	patrz muurkoppeling
Voetplaat	stopka płaska podstawka wyposażona w trzpień lub krótką rurę, na który lub też w którą, nakłada się stojak; służy ona do lepszego rozłożenia obciążenia stojaka na podłożu
Voetspindel	podstawa śrubowa stopka regulowana
Voorman	brygadzysta osoba posiadająca odpowiedzialność i kompetencje, aby wykonywać funkcję pomocniczą na budowie w stosunku do kierownika projektu we wszystkich możliwych sprawach
Vijstaande steiger	rusztowanie wolnostojące rusztowanie nie połączone z obiektem za pomocą zakotwienia
W	
Waarborgregeling	certyfiikat gwarancji certyfiikat VSB, na podstawie którego firmy są w stanie wykazać, że pracują w bezpieczny i fachowy sposób
Waterpas	1. poziomo 2. poziomicą 1 100% poziomo; 2. instrument mierniczy pozwalający ustawić rusztowanie pionowo i poziomo oraz skontrolować ustawienie
Waterpashouder	uchwyt na poziomicę część pasa roboczego służąca do trzymania poziomic
Werkbelasting	patrz nuttige belasting
Werkhoogte	wysokość robocza wysokość podłogi + 2 m
Werkschoenen	patrz veiligheidsschoenen
Werkvloer	podłoga robocza podłoga przeznaczona do prowadzenia prac, na której składowane są materiały, po której przechodzą ludzie lub po której transportuje się materiały
Windbelasting	obciążenie wiatrem wpływ wiatru na rusztowanie, przy czym powinno się liczyć z obecnością siatek i plandek na rusztowaniu

Windverband	stężenie poziome w kształcie litery „W” stężenie poziome (tuż pod kondygnacją), zwiększające pionową sztywność konstrukcji
Z	
Zadel	
Zware steiger	rusztowanie ciężkie rusztowanie klasy 4
Zwenkwiel	kółko nastawne kółko obrotowe