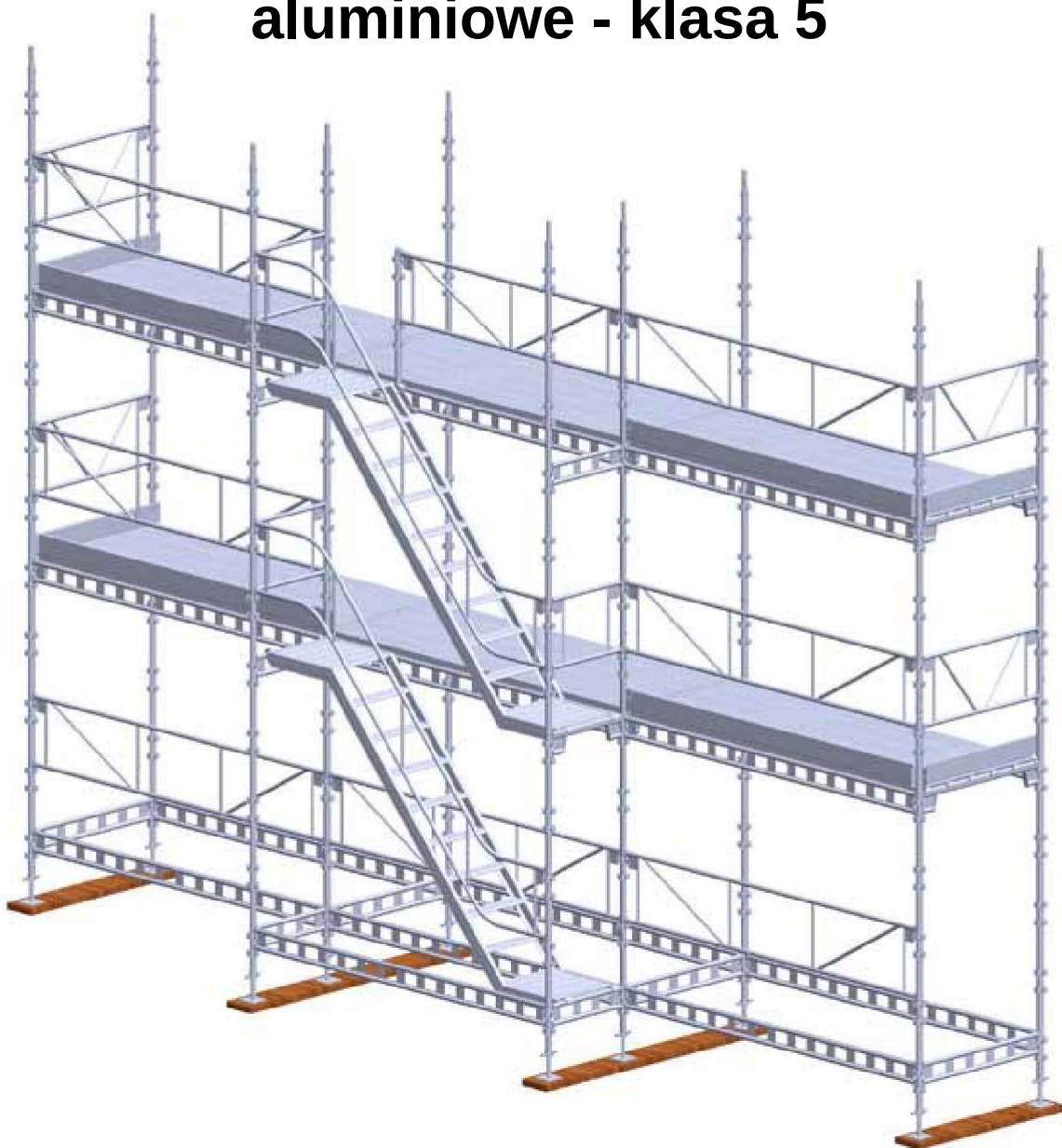


INSTRUKCJA MONTAŻU

Rusztowanie modułowe ALUHAK aluminiowe - klasa 5



Data aktualizacji 05.2018

Aluhak Production Sp. z o. o.
ul. Tanowska 20a
72-010 Police

SYSTEMS

ALUHAK



Aluhak Systems AS
Møllevegen 12
4353 Klepp stasjon

Telefon (+47) 51 42 57 00 www.aluhak.no

SPIS TREŚCI

Wstęp, Przydatne informacje.....	5
Instrukcja montażu.	6
Obowiązujące przepisy związane , Normy związane	7
Obciążenia ogólne, Zalecane klasy rusztowań dla poszczególnych rodzajów prac.	8
Opis oraz oznakowanie materiału, Dopuszczalne obciążenie rygli	10
Dopuszczalne obciążenie rygli jednorurowych.	11
Dopuszczalne obciążenie stojaka, Maksymalny moment zginający i siła ścinająca	12
Dopuszczalne obciążenie standardowego rusztowania fasadowego, Zalecane szerokości.....	13
Dopuszczalna klasa obciążenia rygli podłużnej oraz poprzecznej w rusztowaniach Aluhak przy obciążeniu jednego segmentu.	14
Dopuszczalna klasa obciążenia rygli podłużnej oraz poprzecznej w rusztowaniach Aluhak przy obciążeniu dwóch segmentów.	15
Dopuszczalna klasa obciążenia rygli jednorurowej w rusztowaniach Aluhak EBS przy obciążeniu jednego segmentu.	16
Dopuszczalna klasa obciążenia rygli jednorurowej w rusztowaniach Aluhak EBS przy obciążeniu dwóch segmentów.....	17
Obciążenie dopuszczalne (nominalne złączy)	18
Dopuszczalne wysokości rusztowania.....	19
Posadowienie rusztowania	20
Usztywnienie i stężanie rusztowania, Kotwienie, Kontrola, Konserwacja, Kasacja.	21
Zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości, Mocowanie do rusztowań Aluhak	22
Punkty mocowania	23
Kotwienie.....	24
Kotwienie, Mocowanie do ścian, Montaż i testowanie	25
Stężenie.	26
Rusztowanie nad bramami wjazdowymi i dużymi otworami, Zabezpieczenie przed spadającymi materiałami z rusztowania- daszki ochronne.	27
Zabezpieczenia podczas prac na dachu, Konstrukcje narożnikowe-rusztowanie ustawione dookoła budynku.	27

MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO

Stopy, Stojaki, Rygle	28
Stojaki, Rygle	29
Stojaki, Rygle, Schodki STV	30
Podesty, Stężenia poprzeczne, Stężenia ukośne.....	31
Stojaki, Kotwienie, Rygiel jednorurowa, Podwójna barierka.	32
Podest z włazem, Drabinki.	33
Schody UTV, Barierka UTV.....	34
Słupki barierki, Brama teleskopowa	36
Krawężniki.	37
Krawężnik FLU.	38
Konsola SK 1,20 m.....	39
Konsole SK 0,50 m, SK 0,72 m, SK 0,51 m z stojakiem SK 0,72 m z stojakiem	40
Konsole SK 0,23 m, SK 0,30 m, SK 0,46 m.	41
Dźwigary aluminiowe.....	42

SPIS TREŚCI

Rygle nakładane IP, IPV, IVV.....	43
Podpory rygli BRM, BRL.....	44
RVR, RVL.....	45
Krawężnik FL, VB 100.....	46
Podest trójkątny.....	47
Krawężnik teleskopowy FL.....	48
Listwa zamykająca (z hakiem), Płyta zamykająca (z hakiem).....	49
Stopień, Stopień teleskopowy.....	50
Montaż urządzeń do transportu pionowego.....	51
Montaż rusztowania jezdnego.....	52
Montaż rusztowania wiszącego.....	56
Korozja - kontrola i środki zaradcze.....	56
PRZEGLĄD ELEMENTÓW	
Stojaki, Rygle podłużne, Rygle poprzeczne, Rygle jednorurowe.....	57
Stężenia ukośne, Konsole, Krawężniki FLU.....	58
Drabinki, Dźwigary.....	59
Schody.....	60
Rury, krawężniki, krawężniki poprzeczne.....	61
Podest aluminiowy, Podest trójkątny, Stężenia poziome.....	62
Pomost uniwersalny, Płyty aluminiowe DP.....	63
Listwa pokładowe, Rygle nakładane.....	64
Podkłady, Listwa zamykająca, Podwójna barierka.....	65
Podpory rygli, Bramka teleskopowa, Poręcz wyprzedzająca.....	66
Podstawa, Stopy, Kółka, Złącza.....	67
Złącza, Łączniki kotwiące.....	68
Zawieszenie.....	69
Elementy dodatkowe.....	70
Notatki.....	71

WSTĘP

Rusztowanie modułowe ALUHAK to norweskie rusztowanie wykonane ze stopów aluminium. Użytkownicy mają obowiązek szczególnie zapoznać się ze sposobem montażu rusztowania oraz dopuszczalnym obciążeniem. Dopuszczalne obciążenie podestów jest zróżnicowane w zależności od szerokości i długości pola oraz wysokości rusztowania. W przypadku obciążeń użytkowych większych od określonych w niniejszej instrukcji należy wykonać odpowiednie obliczenia.

Elementy rusztowania można łączyć z niektórymi rodzajami innych rusztowań aluminiowych, przy należy się zapoznać z instrukcją montażu tychże rusztowań. Istnieje również możliwość łączenia rusztowań aluminiowych ALUHAK z niektórymi rusztowaniami wykonanymi ze stali. Warunkiem jest wówczas wykorzystanie elementów cynkowanych ogniowo, tak by osłona z cynku pozostała nienaruszona w miejscach styku z elementami aluminiowymi, przy założeniu, że jest to rozwiązanie krótkotrwałe. Zobacz rozdział kontrola i konserwacja.

Firma Aluhak życzy przyjemnego użytkowania!

PRZYDATNE INFORMACJE

Firma Aluhak poleca podręcznik pod tytułem KURS MONTAŻU RUSZTOWAŃ wydany przez norweski Związek producentów rusztowań. Książka ukazała się nakładem wydawnictwa Universitetsforlaget A/S. Można w niej znaleźć szereg przydatnych tabel oraz przykładów obliczeń, uwzględniających zmienne jak siła wiatru, kotwienie, sprawdzanie kotwienia oraz obliczenia stateczności dla rusztowania jezdnego.

Firma Aluhak poleca również:

Przepis dotyczący miejsca wykonywania pracy: 1356 Zam. Nr 702

Przepis o wykonywaniu pracy : 1357 Zam. Nr 703

Przepis dla producentów: 1359 Zam. Nr 705

NORSOK R-003N, R-005N. Rusztowania.

OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r - Kodeks pracy (Dz. U. 1996 r Nr 21, poz. 94 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. nr 129 z dnia 23 października 1997 r poz 844).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 września 2003 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 178, poz. 1745)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r w sprawie bhp podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. nr 118 poz. 1263 z późn. zm.)

NORMY ZWIĄZANE

- PN-EN 12811-1:2007 Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy. Część 1: Rusztowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania
- PN-EN 12811-2:2008 Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy. Część 2: Informacje dotyczące materiałów
- PN-EN 12811-3:2003 Tymczasowe urządzenia budowlane. Część 3: Obciążenia badawcze
- PN-EN 12811-4:2003 Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy. Część 4: Daszki ochronne rusztowań. Wymagania dotyczące wykonania i konstrukcji wyrobu
- PN-EN 12810-1:2010 Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych. Część 1: Specyfikacje techniczne wyrobów
- PN-EN 12810-2:2010 Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych. Część 2: Szczegółne metody projektowania konstrukcji
- PN-EN 74-1:2006 Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach -- Część 1: Złącza do rur -- Wymagania i metody badań
- PN-EN 74-2:2009 Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach -- Część 2: Złącza specjalne -- Wymagania i metody badań
- PN-EN 74-3:2007 Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach -- Część 3: Podstawki płaskie i sworznie centrujące -- Wymagania i metody badań
- PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja
- PN-M-47900-3:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja
- PN-EN 131-1 Drabiny - Część 1; Pojęcia, rodzaje i zastosowanie.
- PN-EN 131-2:2010+A1:2012 Drabiny - Część 2; Wymagania, badania, oznaczanie.
- PN-EN 131-1 Drabiny - Część 1; Pojęcia, rodzaje i zastosowanie.
- PN-EN 131-2:2010+A1:2012 Drabiny - Część 2; Wymagania, badania, oznaczanie.
- NS 9700 Rusztowania i konstrukcje wchodzące w ich skład - Część 1: Wymagania techniczne i wymagania dotyczące szkoleń, montażu oraz użytkowania.
- NS 9700 Rusztowania i konstrukcje wchodzące w ich skład - Część 2: Wymagania dotyczące certyfikacji monterów rusztowań.

INSTRUKCJA MONTAŻU

Producenci oraz dystrybutorzy rusztowań, drabin, barierek lub produktów do zabezpieczania prac na dachu zobowiązani są dostarczyć instrukcję montażu. Pracodawca zatrudniający monterów rusztowań itd. ma obowiązek zadbać o to, by wszelkie instrukcje były dostępne na placu budowy.

Instrukcja montażu musi uwzględniać poniższe kwestie:

- a) Sposób montażu oraz demontażu rusztowania, z uwzględnieniem kolejności montażu, krok po kroku. Instrukcja powinna zawierać opis i schemat montażu.
- b) Schemat z uwzględnieniem szczegółów rusztowania itd.
- c) Wykaz elementów wraz z opisem ułatwiającym ich identyfikację, ewentualnie rysunki poszczególnych detali.
- d) Szczegółowe informacje dotyczące mocowania i demontażu elementów.
- e) Informacje o klasie obciążenia rusztowania, liczbie obszarów pracy, które można obciążyć, dozwoloną wysokość przy uwzględnieniu różnych warunków. (Zobacz wymagania w książce produktu powyżej).
- f) Wykaz różnych sposobów montażu systemu rusztowań z opisem klasy szerokości i obciążenia dla wszystkich wymiarów (długość i wysokość), schemat kotwienia oraz instrukcje montażu z wykorzystaniem elementów dodatkowych.
- g) Informacje o kotwieniu rusztowania.
- h) Informacje o obciążeniu, jakie rusztowanie przenosi na fundament lub konstrukcję budowlaną.
- i) Opis ograniczeń użycia w związku z naporem wiatru, lodu i śniegu.
- j) Instrukcje składowania, konserwacji lub napraw, które producent uważa za niezbędne.
- k) Kryteria kasacji w przypadku kiedy rusztowanie powinno zostać wycofane z eksploatacji.
- l) Wykaz elementów pozasystemowych, które można wykorzystać w systemie rusztowań, jak np. luźne rury, dźwigary i łączenia.
- m) Informacje o tym dokąd zwrócić się o pomoc w przypadkach gdy montaż wykracza poza zwykły schemat zawarty w instrukcji, z uwagi na np. wysokość rusztowania powyżej 25,5 m, tymczasowe usunięcie kotwienia.
- n) Informacje o ograniczeniach dla użycia połączeń zgodnie z normą NS-EN 74 -1 i 2 z uwagi na możliwość zmniejszenia grubości materiału, z którego wykonane są stojaki.

OBCIĄŻENIA OGÓLNE

Wszystkie elementy nośne SYSTEMU RUSZTOWAŃ ALUHAK są zwymiarowane zgodnie z 5 klasą obciążeń w zam. Nr 705 złożonego przez Inspektorat Pracy do Państwowej Inspekcji Pracy.

	OBCIĄŻENIE ROZ- ŁOŻONE RÓWNO- MIERNIE	CIEŻAR SKONCEN- TROWANY NA JED- NYM OBSZARZE 500 mm x 500 mm	CIEŻAR NA OSOBE NA JEDYNM OBSZA- RZE 200 mm x 200 mm	CIEŻAR NA OBSZARZE CZĘŚCIOWYM
KLASA	kN/m ² (kg/m ²)	kN (kg)	kN (kg)	kN/m ² (kg/m ²)
1	0,75 (75)	1,5 (150)	1,0 (100)	Niedozwolony
2	1,5 (150)	1,5 (150)	1,0 (100)	Niedozwolony
3	2,0 (200)	1,5 (150)	1,0 (100)	Niedozwolony
4	3,0 (300)	3,0 (300)	1,0 (100)	5,0 (500) 0,4A
5	4,5 (450)	3,0 (300)	1,0 (100)	7,5 (750) 0,4A
6	6,0 (600)	3,0 (300)	1,0 (100)	10,0 (1000) 0,5A

A = Obszar między dwiema parami wysięgników.

ZALECANE KLASY RUSZTOWAŃ DLA POSZCZEGÓLNYCH RODZAJÓW PRAC

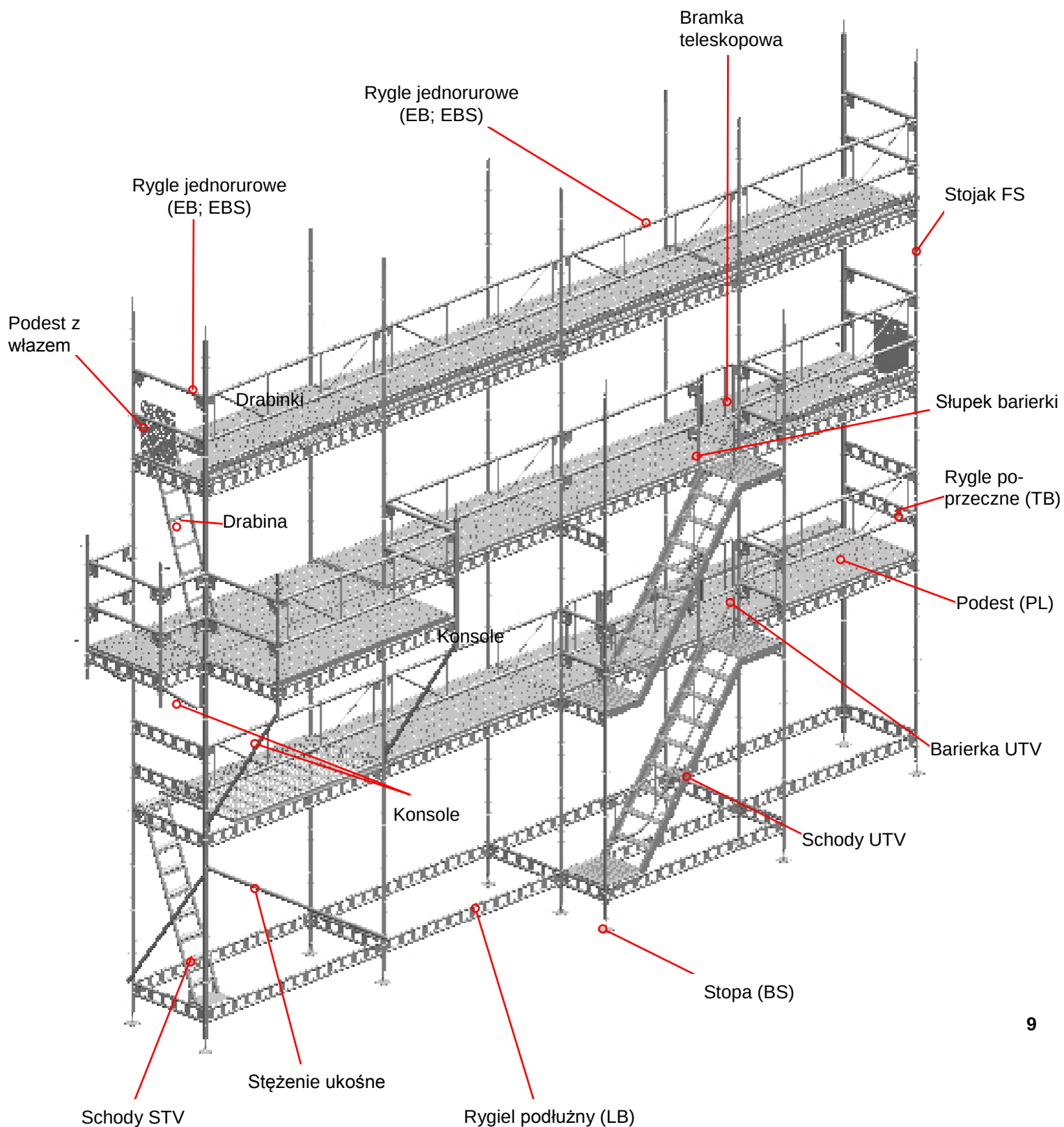
Klasa 1 – 0,75 kN/m² - kontrola, prace malarskie, konserwacyjne, prace niewymagające dużej ilości materiału na rusztowaniu. Elementy podłogi powinny spełniać wymogi klasy 2 (lub wyższej).

Klasa 2 - 1,50 kN/m² - prace malarskie, podczas których materiały/sprzęt jest przechowywany na rusztowaniu, prace lekkie o podobnym charakterze.

Klasa 3 - 2,0 kN/m² - prace szlifierskie, spawalnicze i montażowe, podczas których istnieje potrzeba przechowywania niektórych materiałów na rusztowaniu.

Klasa 4 i 5 - 3,0 i 4,5 kN/m² - prace wymagające użycia i przechowywania cięższego sprzętu i materiałów, jak na przykład prace murarskie, rurowanie o średnim ciężarze, zawory i płomby o określonej wadze, itp.

Klasa 6 - 6,0 kN/m² - ciężkie prace przemysłowe i budowlane. Rusztowania ALUHAK mogą być wykorzystywane do tego rodzaju prac, pod warunkiem zmniejszenia wielkości podestu. W takich przypadkach należy poprosić osobę o odpowiednich kwalifikacjach o stosowne obliczenia lub skontaktować się z producentem. (1kN ~ 100 kg)



ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU ALUHAH

OPIS I OZNACZENIE MATERIAŁÓW

Rusztowania modułowe ALUHAK produkowane są z aluminium odpornego na działanie wody morskiej. Rusztowania cechują się dużą wytrzymałością, dobrą spawalnością oraz odpornością na korozję, o ile elementy używane są zgodnie z instrukcją. Zobacz rozdział o korozji.

Elementy rusztowania oznaczone są symbolami AS-XXXX, tzn. skróconą nazwą producenta, miesiącem i rokiem produkcji. W ten sposób istnieje możliwość ustalenia materiału użytego do produkcji danego elementu oraz innych czynników mających wpływ na jego właściwości.

Wszystkie profile aluminiowe wykorzystywane przez Aluhak posiadają odpowiednie certyfikaty. Na życzenie klienta możemy przedłożyć certyfikat zweryfikowany i autoryzowany przez niezależny organ.

DOPUSZCZALNE OBCIĄŻENIE RYGLI

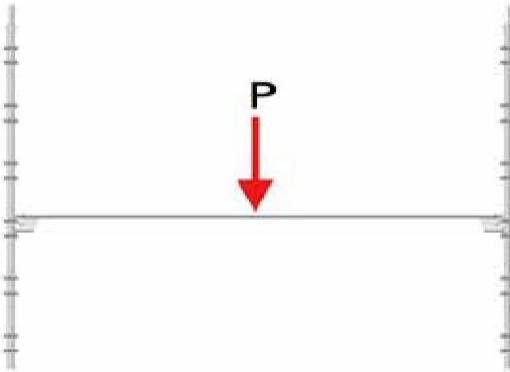
Uwaga! Wszystkie wartości obciążeń są ustalone przy założeniu, że podłoże na którym posadowione jest rusztowanie ma dostateczną nośność i sztywność oraz wykonano prawidłowe zakotwienie rusztowania do ściany lub innej stabilnej konstrukcji, zgodnie z instrukcją a kotwy są w stanie przenieść wymagane w instrukcji obciążenie. Rusztowanie musi być prawidłowo wypoziomowane, rygle poprzeczne i wzdłużne muszą tworzyć kąt prosty. Stężenia ukośne powinny być montowane zgodnie z instrukcją. Wszystkie złącza przykręcane do stojaków w tym połączenia stężeń, powinny być dokręcane momentem 50 Nm. Wyżej wymienione obciążenia są obciążeniami dopuszczalnymi (nominalnymi). Przy wymiarowaniu w stanie granicznym nośności, aby otrzymać obciążenie obliczeniowe należy pomnożyć te wartości przez współczynnik obciążenia.

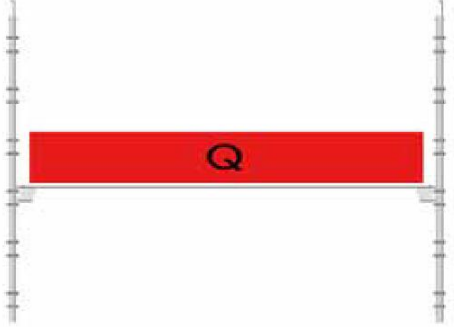
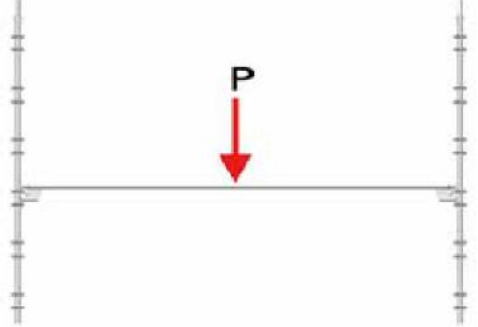
RYGIEL STANDARDOWY (Rygiel poprzeczny TB i podłużny LB) DOPUSZCZALNE OBCIĄŻENIE

Rygiel, [m]	Rygiel zmontowany w podstawowym położeniu (rusztowanie stojące na podłożu)		P [kN]	P2 [kN]	P3 [kN]	P4 [kN]
	Q [kN]	q [kN/m]				
TB 0,30	32,00	-	20,0	10,0	16,0	15,5
TB 0,50	32,00	-	20,0	10,0	15,2	14,9
TB 0,72	32,00	44,4	20,0	10,0	14,3	14,4
TB 1,00	32,00	32,0	17,8	8,9	13,1	13,5
TB 1,20	32,00	26,6	15,9	8,0	12,3	12,9
TB 1,60	31,00	19,4	12,7	6,3	10,8	11,8
LB 1,90	28,00	14,7	11,0	5,5	9,3	11,0
LB 2,45	23,00	7,7	9,0	4,5	7,5	9,4
LB 3,00	16,00	5,3	7,1	3,5	5,3	7,6

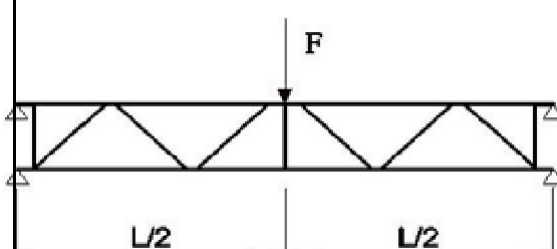
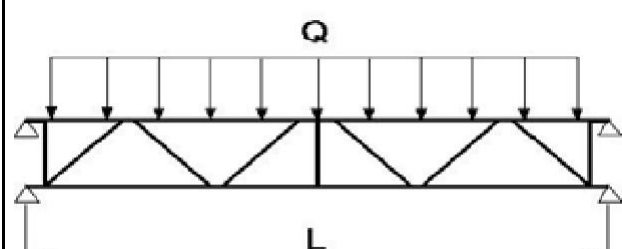
W przypadku obciążeń punktowych, należy zabezpieczyć rygle w taki sposób, aby zapobiec ich wyboczeniu w kierunku prostopadłym do płaszczyzny rygla.

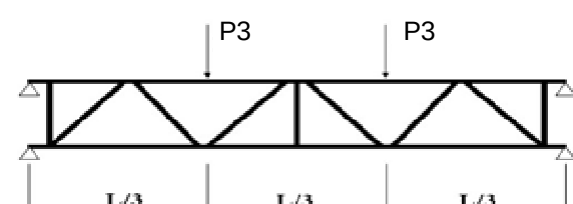
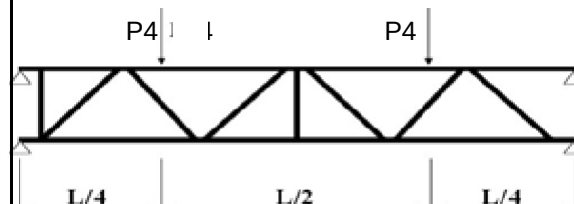
RYGIEL JEDNORUROWY, DOPUSZCZALNE OBCIĄŻENIE,

		
Rygiel jednorurowy EB	Q, kN	P, kN
EB 0,30	13,70	6,90
EB 0,50	13,70	6,90
EB 0,72	9,70	5,00
EB 1,00	7,10	3,60
EB 1,20	6,00	3,00
EB 1,60	4,50	2,30
EB 1,90	3,80	1,90
EB 2,45	3,00	1,50
EB 3,00	2,40	1,20

		
Rygiel jednorurowy EBS	Q, kN	P, kN
EBS 1,00	12,40	5,50
EBS 1,20	11,10	4,80
EBS 1,60	9,10	3,75

DŹWIGARY KRATOWNICOWE ALUMINIOWE - DOPUSZCZALNE OBCIĄŻENIE

		
Dźwigar aluminiowy	Dopuszczalne obciążenie w punkcie środkowym F [kN]	Dopuszczalne obciążenie równomiernie rozłożone q [kN]
3,10 m	4,7	5,9
4,10 m	20,3	4,7
5,10 m	17,2	3,4
6,10 m	14,7	2,6
8,10 m	12,3	2,0

		
Dźwigar aluminiowy	Dopuszczalne obciążenie punktowe P [kN]	Dopuszczalne obciążenie punktowe P , kN
3,10 m	10,5	11,4
4,10 m	9,8	9,8
5,10 m	10,0	11,2
6,10 m	8,1	8,5
8,10 m	7,8	15,6

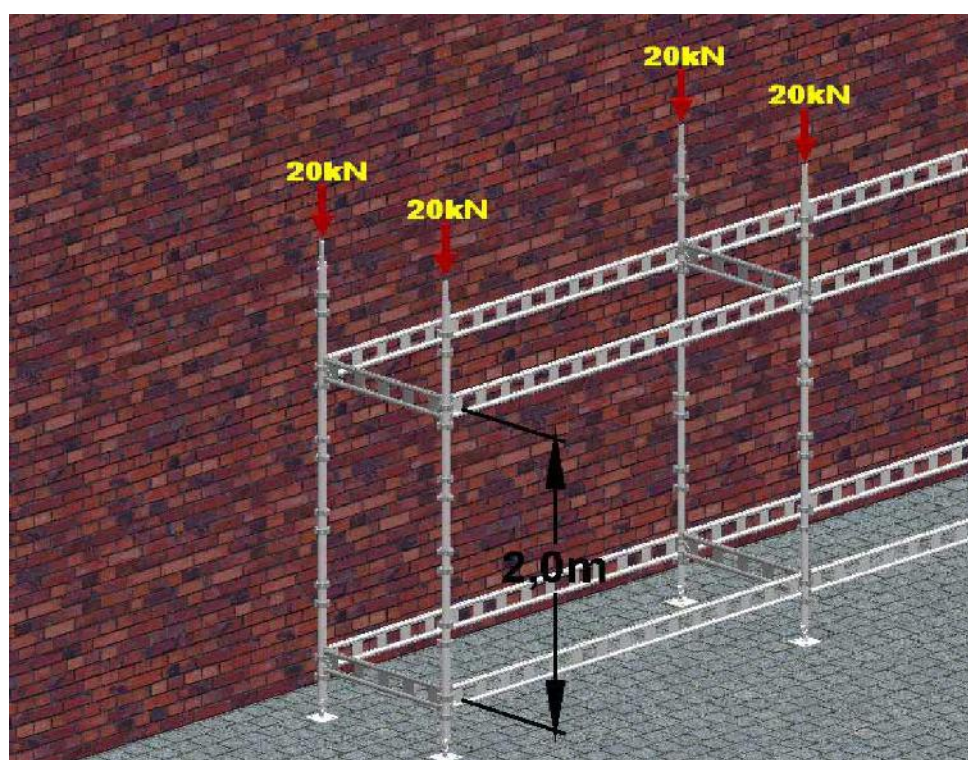
MAKSYMALNY MOMENT ZGINAJĄCY I MAKSYMALNA SIŁA ŚCINAJĄCA

Dźwigar aluminiowy	$M_{\max}$, [kNm]	$Q_{\max}$, [kN]
3,10m	3,6	2,4
4,10m	4,9	4,9
5,10m	7,0	5,0
6,10m	6,4	4,1
8,10m	10,4	3,9

STOJAK ALUMINIOWY FS - DOPUSZCZALNE OBCIĄŻENIE

Długość stojaka pomiędzy ryglami (wysokość kondygnacji, efektywna długość wybożenia) [m]	Dopuszczalna siła osiowa w stojaku [kN]
1,0	42
1,5	22,1
2,0	20,0
2,5	11,1
3,0	11

Podane wartości obciążenia obowiązują przy założeniu, że stojaki jest wypionowane, postawione na odpowiednich fundamentach i usztywnione zgodnie z powyższym rysunkiem. Rysunek przedstawia rusztowanie z wysokością kondygnacji 2m. Obciążenie stojaków nie może zostać w tablicy nie może zostać przekroczone. Tabela dopuszczalnych wysokości znajduje się na stronie 19 i musi być analizowana łącznie z powyższą tabelą.



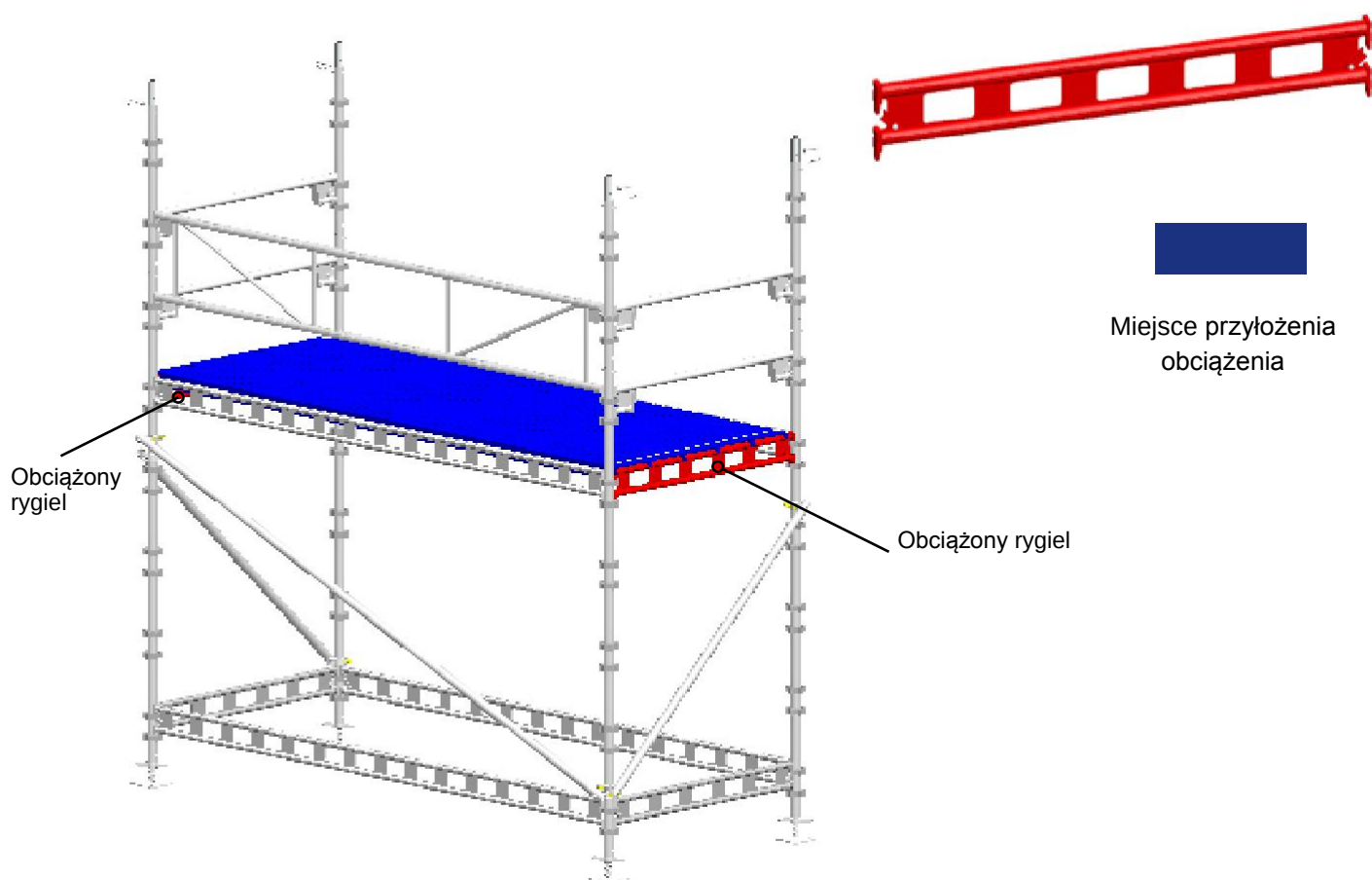
ZALECANA SZEROKOŚĆ RUSZTOWANIA

O szerokości rusztowania decyduje rodzaj wykonywanej pracy. Poniższa tabela pokazuje zalecane szerokości dla poszczególnych rodzajów prac.

Praca wykonywana na rusztowania	Zalecana szerokość
Rusztowanie wykorzystane do zwykłej pracy bez konieczności składowania materiałów.	0,72; 1,0
Rusztowanie wykorzystane do zwykłej pracy ze składowaniem materiałów.	1,2; 1,6
Rusztowanie wykorzystane do zwykłej pracy ze składowaniem materiałów.	1,6; 1,9; 2,45; 3,0

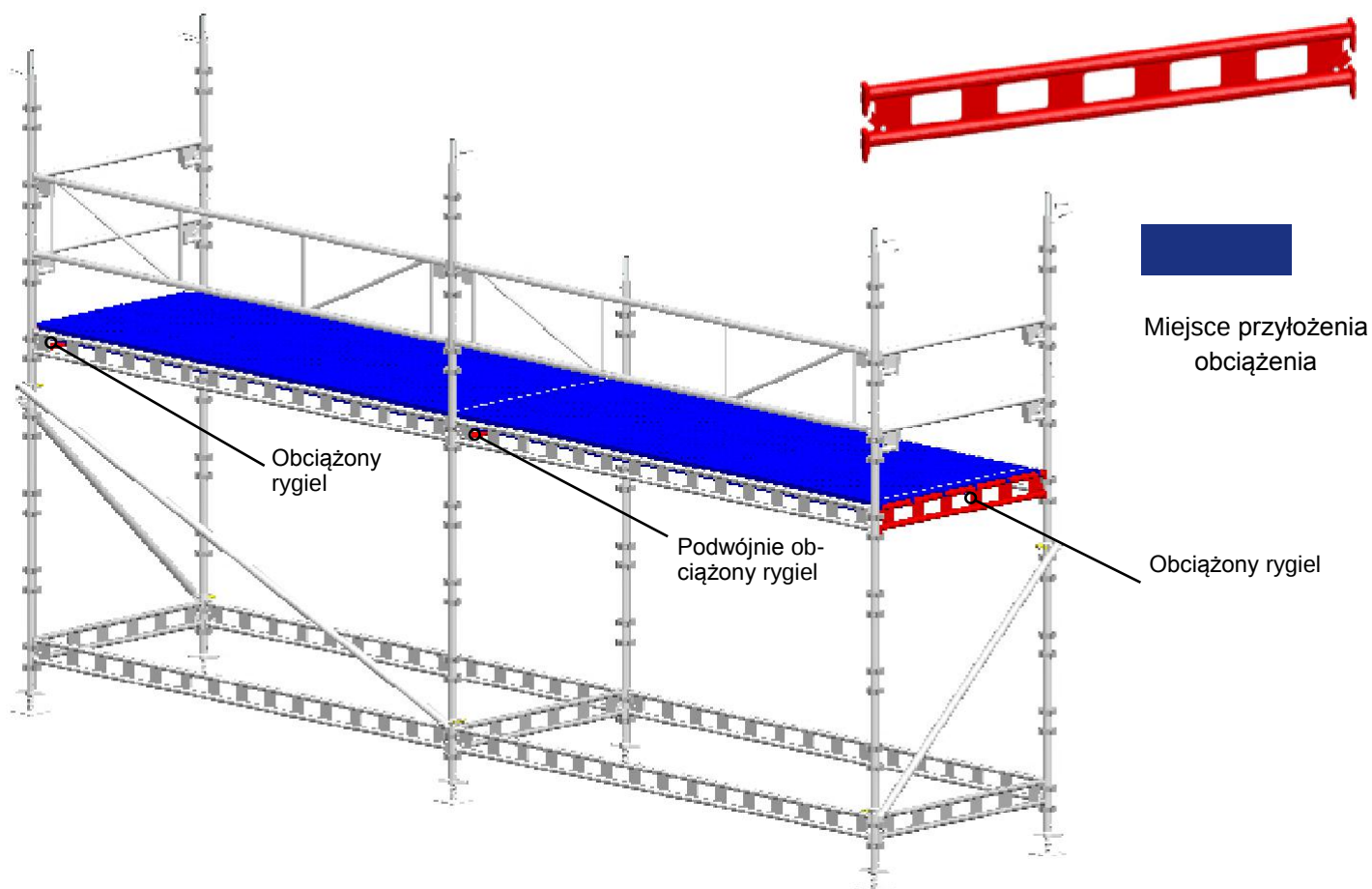
DOZWOLONE KLASY OBCIĄŻENIA DLA STANDARDOWEGO RYGIA ALUHAK PRZY OBCIĄŻENIU JEDNEGO SEGMENTU

LB, TB (m)	0,30	0,50	0,72	1,00	1,20	1,60	1,90	2,45	3,00
0,30	6	6	6	6	6	6	6	6	6
0,50	6	6	6	6	6	6	6	6	6
0,72	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1,00	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1,20	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1,60	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1,90	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2,45	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3,00	6	6	6	6	6	6	6	6	5



DOZWOLONA KLASA OBCIĄŻENIA DLA STANDARDOWEGO RYGŁA ALUHAK PRZY OBCIĄŻENIU DWÓCH SEGMENTÓW

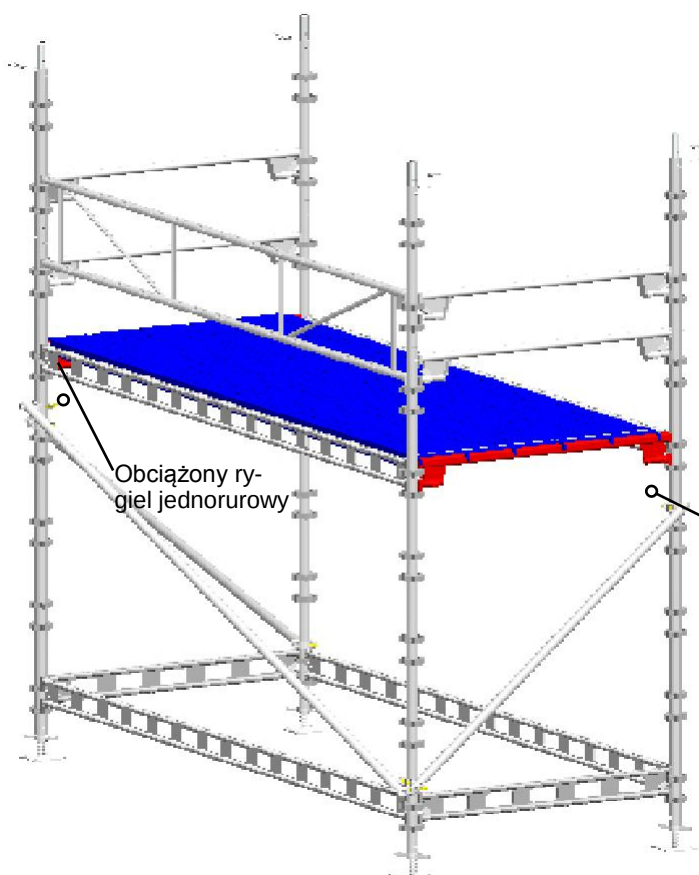
LB, TB (m)	0,30	0,50	0,72	1,00	1,20	1,60	1,90	2,45	3,00
0,30	6	6	6	6	6	6	6	6	6
0,50	6	6	6	6	6	6	6	6	6
0,72	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1,00	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1,20	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1,60	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1,90	6	6	6	6	6	6	6	6	4
2,45	6	6	6	6	6	6	6	4	4
3,00	6	6	6	6	6	6	4	4	2



FAG

DOZWOLONA KLASA OBCIĄŻENIA JEDNORUROWEGO RYGIA ALUHAK PRZY OBCIĄŻENIU JEDNEGO SEGMENTU

		EBS (m)				
		0,50	0,72	1,00	1,20	1,60
LB, TB (m)	0,30	5	5	5	5	5
	0,50	5	5	5	5	5
	0,72	5	5	5	5	5
	1,00	5	5	5	5	5
	1,20	5	5	5	5	5
	1,60	5	5	5	5	5
	1,90	5	5	5	5	5
	2,45	5	5	5	5	5
	3,00	5	5	5	5	4

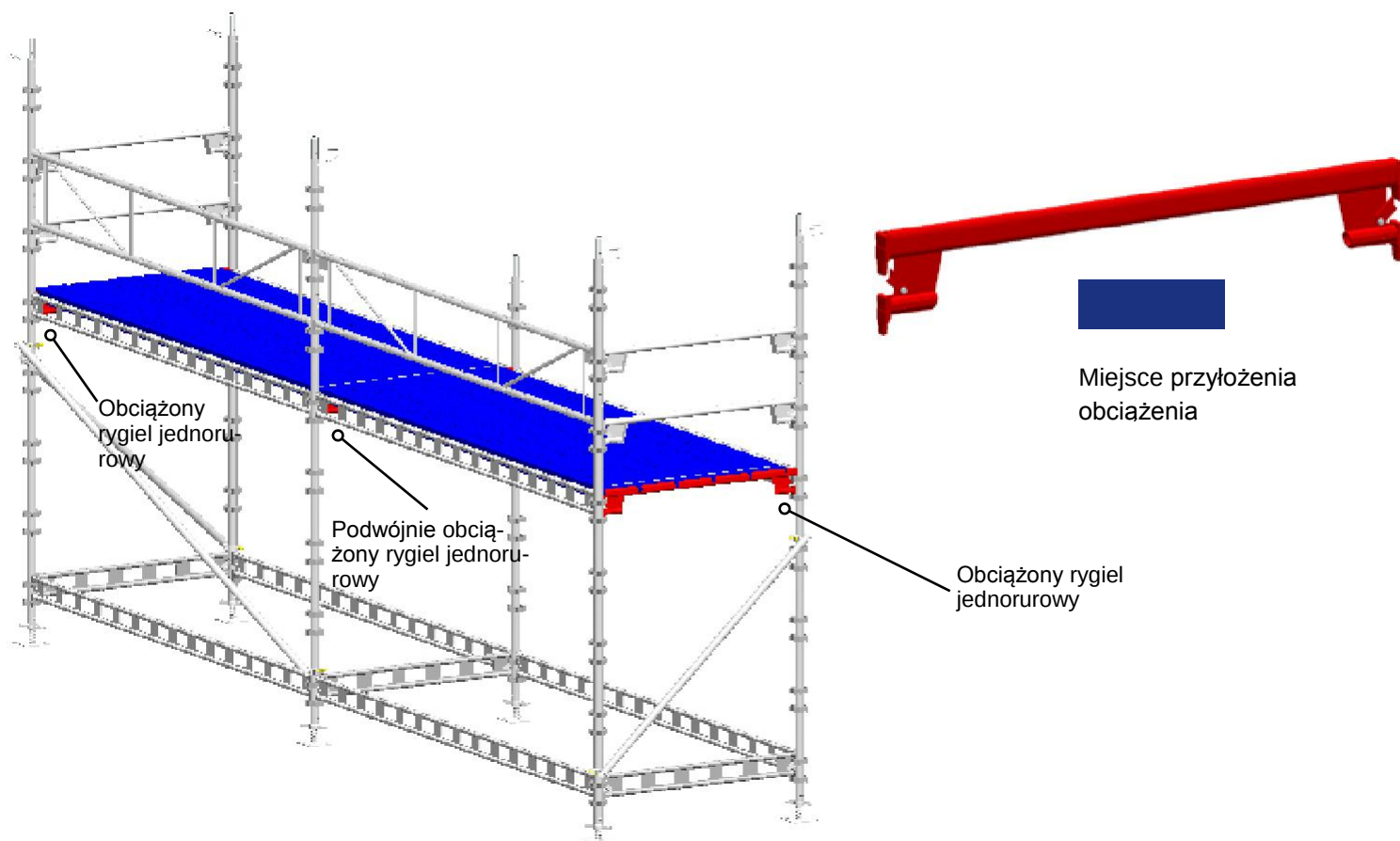


Miejsce przyłożenia obciążenia

Obciążony rygiel jednorurowy

DOZWOLONA KLASA OBCIĄŻENIA RYGLI JEDNORUROWEJ ALUHAK PRZY OBCIĄŻENIU DWÓCH SEGMENTÓW

		EBS (m)				
		0,50	0,72	1,00	1,20	1,60
LB, TB (m)	0,30	5	5	5	5	5
	0,50	5	5	5	5	5
	0,72	5	5	5	5	5
	1,00	5	5	5	5	5
	1,20	5	5	5	5	5
	1,60	5	5	5	5	4
	1,90	5	5	5	5	3
	2,45	5	5	5	3	3
	3,00	5	5	4	3	2

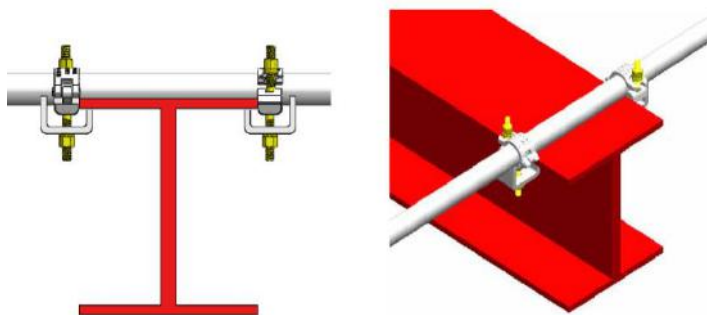


OBCIĄŻENIE DOPUSZCZALNE (NOMINALNE) ZŁĄCZY Wykorzystywanych przy standardowych rurach rusztowaniowych ze stali lub aluminium

Uwaga! Podane wartości obciążenia obowiązują w przypadku gdy nakrętki złączy są dokręcone momentem 50 Nm!

Rodzaj złącza	Dopuszczalne obciążenie w kN			
	Bez oznaczenia	Oznaczenie literą A	Oznaczenie literą B	Z połączeniem zamykanym - podwójna litera BB
Złącze SK (łączenie rur do belek dwuteowych) (rys)	9 na parę			
Złącze krzyżowe KF 49 x 49 , pojedyncze	5	6	9	9
Złącze krzyżowe KF 49 x 49 , podwójne	-	-	-	15
Złącze tulejowe / Łączenie odporne na rozciąganie	-	3	6	-
Złącze obrotowe KF 49 x 49	-	5,15	-	-

(1kN odpowiada 100kg)



Złącza SK (łączenia belek) stosowane są parami. Łączenia te montuje się nad lub pod belkami o przekroju teowym lub dwuteowym. Przy stosowaniu tych złączy należy pamiętać o obliczeniach wartości momentu i sił.

Złącza posiadać certyfikaty zgodności z normą PN-EN 74. Moment o wartości 50 Nm odpowiada 5 kGm, co z kolei odpowiada użyciu siły 20 kg na klucz o na ramieniu 10" (długość 25cm). Należy zachować szczególną ostrożność przy dociąganiu łączy rusztowań wiszących! Najlepiej użyć wtedy klucza dynamometrycznego.

DOZWOLONE WYSOKOŚCI RUSZTOWAŃ

W tabelach poniżej przedstawiono dozwolone wysokości dla rusztowań modułowych ALUHAK klasy 5, z różną liczbą kondygnacji z ułożonymi podestami oraz zróżnicowaną szerokością długością pól. Obliczeń dokonano dla kondygnacji o wysokości 2 m, uwzględniając obciążenie przyłożone tylko na jednej kondygnacji w danym pionie rusztowania, oraz obciążenie stałe pochodzące od masy podestów położnych na pozostałych poziomach. Rusztowania muszą być odpowiednio stężone i zakotwione.

Liczba poziomów wyłożonych podestami	TB 1,20 m X LB 3,00 m, Podesty alu. z odstępem jednego poziomu - 2,0 m	Liczba poziomów wyłożonych podestami	TB 1,60 m X LB 3,00 m, Podesty alu. z odstępem jednego poziomu - 2,0 m
1	66 m	1	40 m
2	62 m	2	34 m
3	58 m	3	30 m
4	54 m	4	26 m
5	50 m	5	20 m
6	46 m	6	16 m
7	42 m	Deskowanie całkowite	14 m i niżej
8	38 m		
9	34 m		
10	30 m		
11	36 m		
Deskowanie całkowite	24 m i niżej		

Zobacz poprzednie rozdziały o kotwieniu, stężeniu i kontroli.
Zobacz również podręcznik SEF „Kurs Montażu rusztowań”.

WAŻNE:

Zestawienia w powyższej tabeli mają charakter informacyjny, ułatwiający dobór poszczególnych parametrów rusztowania. Nie zwalnia to z obowiązku wykonywania sprawdzających obliczeń statycznych z uwzględnieniem rzeczywistych warunków ustawienia danego rusztowania, jeżeli wykonanie rusztowania odbiega od warunków typowych określonych w części 2, niniejszej instrukcji, ze szczególnym uwzględnieniem obciążeń wiatrowych występujących w Polsce.

POSADOWIENIE RUSZTOWANIA

Przed rozpoczęciem montażu rusztowania należy sprawdzić rodzaj podłoża i jego nośność. Minimalna nośność podłoża na którym możemy ustawiać rusztowania wynosi $0,1\text{MPa}$ ($1\text{KG}/\text{cm}^2$). Podkłady pod stopy rusztowania należy ułożyć na wyrównanym poziomym podłożu. W przypadku wystąpienia spadków, należy wykonać tarasy w taki sposób aby podkład można było ułożyć w poziomie. Minimalna grubość podkładu wynosi $4,2\text{cm}$ dla rusztowań o wysokości do 20m i $5,0\text{cm}$ w przypadku rusztowań wyższych. W przypadku znacznych obciążeń oraz gruntów o mniejszej stabilności grubość podkładu powinna być większa, przy czym tę grubość należy ustalić poprzez obliczenia.

Pozostałe wymiary podkładu ustalać zależności od obciążenia przypadającego na stopę, tak aby nie przekroczyć nośności podłoża określonego w niżej zamieszczonej tabeli. Minimalna szerokość podkładu wynosi 24cm . W przypadku rusztowań przyściennych zaleca się układanie 1 podkładu o długości pozwalającej na posadowienie dwóch stóp. Podkład powinien być ułożony prostopadłe do ściany.

Nośność podłoża (wartości podano w różnych jednostkach):

Żwir i tłuć kamyenny.	$800\text{ kN}/\text{m}^2$	$800\text{ kG}/\text{dm}^2$	$8\text{ kG}/\text{cm}^2$
Piasek gruboziarnisty. Ubity.	$600\text{ kN}/\text{m}^2$	$600\text{ kG}/\text{dm}^2$	$6\text{ kG}/\text{cm}^2$
Piasek drobnoziarnisty. Ubity.	$400\text{ kN}/\text{m}^2$	$400\text{ kG}/\text{dm}^2$	$4\text{ kG}/\text{cm}^2$
Piasek drobnoziarnisty. Nieubity.	$200\text{ kN}/\text{m}^2$	$200\text{ kG}/\text{dm}^2$	$2\text{ kG}/\text{cm}^2$
Gлина twarda o dużej stabilności.	$400 - 600\text{ kN}/\text{m}^2$	$400 - 600\text{ kG}/\text{dm}^2$	$4 - 6\text{ kG}/\text{cm}^2$
Gлина o mniejszej stabilności.	$100 - 400\text{ kN}/\text{m}^2$	$100 - 600\text{ kG}/\text{dm}^2$	$1 - 6\text{ kG}/\text{cm}^2$

WYMIARY PODKŁADÓW POD STOPY RUSZTOWANIA [m²]

		Obciążenie nominalne stopy od stojaka rusztowania			
Podłoże	kg/ cm ²	10 kN	15 kN	20 kN	25 kN
Żwir i tłuć kamyenny.	8	0.0225	0.0289	0.0400	0.0484
Piasek gruboziarnisty. Ubity.	6	0.0256	0.0400	0.0529	0.0625
Piasek drobnoziarnisty. Ubity.	4	0.0400	0.0576	0.0784	0.0961
Piasek drobnoziarnisty. Nieubity.	2	0.0784	0.1156	0.1600	0.1936
Gлина. Twarda o dużej stabilności.	4	0.04	0.0576	0.0784	0.0961
Gлина. O mniejszej stabilności.	1	0.1600	0.2304	0.3025	0.3844

(W tabeli podano najmniejsze wymiary)

USZTYWNIENIE I STĘŻANIE RUSZTOWANIA

Rusztowanie należy usztywnić stężeniami pionowymi ukośnymi montowanymi pomiędzy zewnętrznymi stojakami. Stężenia muszą znajdować się na każdej kondygnacji. Stężenia montuje się w co 5 polu przy długości pola 2,5m lub w co 4 polu przy długości pola 3,05m. Na każdej kondygnacji należy zamontować co najmniej 2 stężenia.

KOTWIENIE

Każdy stojak wewnętrzny należy zakotwić do ściany w pionie co 4 m. Kotwienie musi zostać wykonane możliwie najbliżej wysięgników wewnętrznych. Stojaki skrajne rusztowania muszą być kotwione w pionie co 2 m. Tak wykonane zakotwienia krótki łącznik kotwiący przykręcany do wewnętrznego stojaka prostopadle do ściany w niewielkim stopniu jest w stanie przenieść obciążenia boczne od wiatru działające w kierunku równoległym w związku z tym na każdej kondygnacji na maksymalnie 5 pól długości powinno znajdować się zakotwienie trójkątne. Zakotwienie musi się składać z dwóch łączników kotwiących, montowanych ukośnie względem siebie, pod kątem ok. 90 stopni. Można też zamontować łączniki przyjmując rozstaw 2 kotew wynoszący 50 - 80 cm od siebie, i 25 - 40 cm do stojaka, w zależności od odległości rusztowania od ściany.

UWAGA! W przypadku zakrycia rusztowania siatka lub plandeką, należy podwoić liczbę kotwień.

KONTROLA/KONSERWACJA/KASACJA

Zmontowane rusztowanie musi być poddane kontroli osoby o odpowiednich kwalifikacjach zarówno przed użyciem, jak i po długim czasie nieużywania oraz po wystąpieniu niekorzystnych warunków atmosferycznych mogących. Kontrola ma na celu wychwycenie i wyeliminowanie ewentualnych usterek najszybciej jak to możliwe. Należy skontrolować czy nie pojawiły się przechyły, lub czy grunt nie uległ zapadnięciu oraz w razie konieczności wypoziomować i wypionować rusztowanie. Rusztowanie należy również skontrolować pod kątem uszkodzeń materiału, poprawności montażu, pęknięć spawów, korozji itd. Uszkodzone elementy należy wymienić na nowe, a stare odłożyć na bok, wyraźnie oznaczyć i zakwalifikować do złomowania. Dokonywanie jakichkolwiek napraw elementów rusztowania bez porozumienia z osobą o odpowiednich kwalifikacjach lub producentem jest zabronione. Uszkodzone elementy takie jak pomosty aluminiowe i krawężniki można zebrać i odesłać w większej liczbie do naprawy/skrócenia. W tym celu należy skontaktować się z dystrybutorem rusztowań. Złącza rurowe oraz stopy rusztowania należy czyścić oraz smarować według potrzeb. Złącza w których wystąpiło uszkodzenie powłoki należy naprawczo pokryć natryskowo cynkiem lub zebrać i przesłać w większą liczbę elementów do cynkowania ogniowego lub natryskowego. W przypadku złączy obrotowych taki zabieg jest możliwy, jeśli sworznie nie uległy uszkodzeniu. W przeciwnym razie łączenia należy zezłomować. Sworznie i nakrętki podlegają wymianie wymienić. Niezabezpieczona stal nie może mieć kontaktu z aluminium. Poprawne użytkowanie elementów rusztowania, prawidłowe składowanie w czystych i uporządkowanych warunkach, jak również ostrożny transport przyczynią się do zmniejszenia kosztów konserwacji. Dobrą praktyką jest także wprowadzenie rutynowej i gruntownej kontroli elementów rusztowania, kiedy trafia do magazynu. Szereg części zamiennych takich jak haki podstawowe, haki belkowe, stojaki, zakończenia wysięgników, itd. usprawnia i obniża koszty konserwacji.

ZABEZPIECZENIE PRZED UPADKIEM Z WYSOKOŚCI

ALUHAK zaleca profesjonalnym monterom rusztowań przejście certyfikowanego szkolenia ze stosowania środków ochrony indywidualnej przy pracy na wysokości. W tej części instrukcji podano kilka zasad używania zabezpieczenia podczas montażu i demontażu rusztowań. Sprzęt wykorzystywany do zabezpieczenia przed upadkiem musi posiadać odpowiedni certyfikat, który podlega corocznemu odnowieniu. Użytkownicy sprzętu mogą go również wzrokowo skontrolować, w celu upewnienia się, że jest kompletny i bezpieczny w użyciu. Należy pamiętać, że sprawny i prawidłowo użyty sprzęt może zadecydować o życiu montera. Typowy sprzęt wykorzystywany podczas pracy na rusztowaniu to szelki obejmująca całe ciało, liny zabezpieczające z urządzeniem samohamownym lub amortyzatorem, oraz w niektórych przypadkach uprząż pomocnicza. Sprzęt ten wykorzystywany jest do wszelkiego rodzaju prac powyżej 2 metrów od podłoża. W celu zagwarantowania bezpieczeństwa podczas całej pracy, nawet podczas przemieszczania się, należy zawsze korzystać z dwóch lin zabezpieczających. Zabezpieczenie musi być odpowiednio dobrane, wyregulowane i użytkowane zgodnie z obowiązującymi zasadami. Należy również zadbać o wypracowanie skutecznych procedur dla przypadków, w których trzeba pomóc osobie wiszącej w sprzęcie zabezpieczającym, tak by pomoc ta nadeszła możliwie najszybciej. Poszkodowany wiszący w sprzęcie zbyt długo, może doznać zaburzenia krążenia krwi, co może skutkować śmiercią.

MOCOWANIE SPRZĘTU W RUSZTOWANIACH ALUHAK

Firma ALUHAK przeprowadziła testy osprzętu do rusztowania, tak by zapewnić użytkownikom wiedzę na temat punktów mocowania i tego, w jakich okolicznościach można je wykorzystać. Mimo wszystko zalecamy mocowanie do konstrukcji stałych, tak by punkt mocowania znajdował się powyżej wysokości głowy, co pomoże zminimalizować skutki ewentualnego upadku. Wymogi odnośnie mocowania mówią, że mocowanie powinno udźwignąć przynajmniej 10 kN (1000 kg) (Por. PN-EN 795:2012 Środki ochrony osobistej przy pracy na wysokości - Rozporządzenia dotyczące kotwienia.) Wymogi i testowanie oraz PN-EN 795:2012 Środki ochrony indywidualnej - Rozporządzenia dotyczące kotwienia. Wymogi i testowanie.

Jako wymóg dla testowania norma PN-EN 795:2012 podaje, że próba powinna zostać przeprowadzona z ciężarem statycznym o wartości 10 kN. Bazując na tym zapisie firma ALUHAK przetestowała swoje materiały, uzyskując następujące wyniki:

Założenia dla mocowania linii z amortyzatorem - poprzeczka

- Rusztowanie musi być zakotwione lub szerokość minimalna nie może być mniejsza niż 1,9 m
- W pierwszej kolejności należy ZAWSZE pomyśleć o mocowaniu do konstrukcji stałej. W drugiej kolejności można rozważyć mocowanie liny do poprzeczki.
- Obydwa końce poprzeczki muszą być solidnie zamontowane w wysięgniku.
- Poprzeczka musi być przymocowana do wysięgników i zabezpieczona zamkiem.
- Hak liny amortyzującej może zostać zamontowany do dolnej części poprzeczki.

PUNKTY MOCOWANIA

Od belki poprzecznej TB 0,50 m do belki podłużnej LB 3,00 m

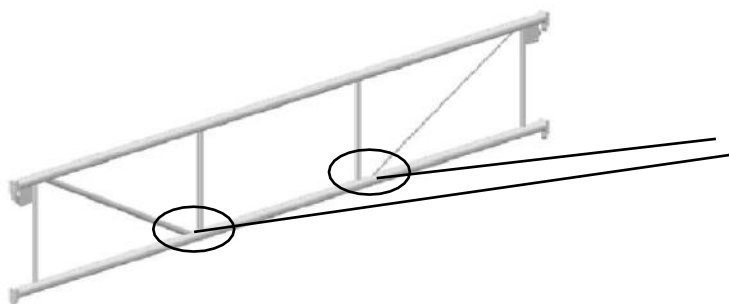


Niedozwolony punkt mocowania



Dozwolony punkt mocowania

Punkt mocowania na barierce (GB)



Punkty mocowania dla barier (GBO i GBF)

KOTWIENIE RUSZTOWANIA

Rusztowanie należy przymocować do ściany za pomocą odpowiednich mocowań (Zobacz mocowanie pojedyncze) w każdym wysięgniku wewnętrznym na co 4 metrze wysokości. Żeby uzyskać siły równoległe (bez wyliczeń) zaleca się krzyżowe montowanie pojedynczych mocowań (Zobacz mocowanie podwójne). Otwór kółka nie powinien być zatem bliżej ściany niż 20 mm. Ponadto każdy wysięgnik wewnętrzny musi być zakotwiony na najwyższym poziomie oraz na krańcach co 2 metry wysokości. W przypadku wykorzystania płótna należy podwoić liczbę punktów kotwienia w pionie. Przy użyciu konsoli zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz należy dodatkowo zakotwić wysięgnik wewnętrzny, zarówno w płaszczyźnie konsoli jak i niższego poziomu. Dalszy montaż na konsoli ku górze jest niedozwolony, chyba że dokonano stosownych obliczeń.

Dla rusztowania niezakrytego płótnem:

- Rusztowanie o szerokości 0,7 m powinno być kotwione krzyżowo na co czwartym mocowaniu.
- Rusztowanie o szerokości 1,0 m powinno być kotwione krzyżowo na co trzecim mocowaniu.
- Rusztowanie z łamaniem lub ekranem powinno być kotwione krzyżowo na co drugim mocowaniu.

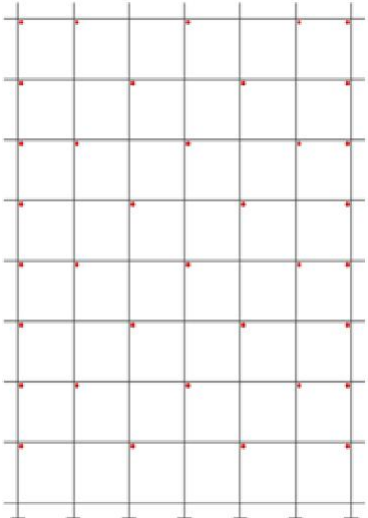
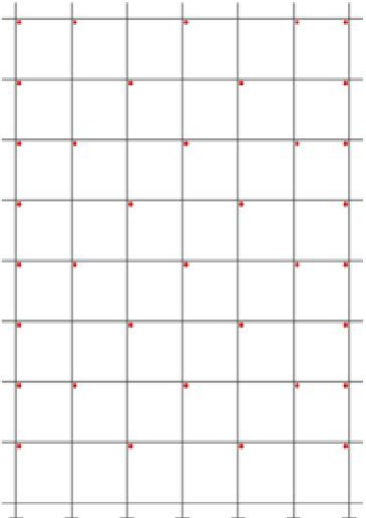
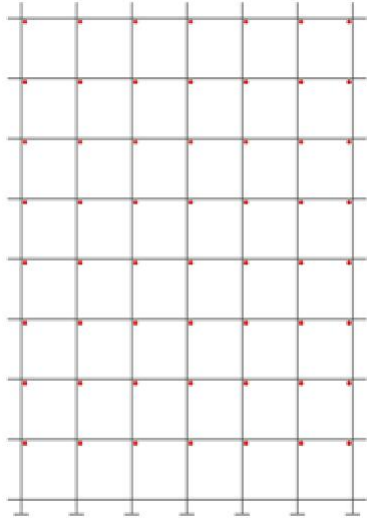
Rusztowanie przykryte siatką zabezpieczającą:

- Rusztowanie z siatką zabezpieczającą powinno być kotwione krzyżowo na co trzecim mocowaniu.

Rusztowanie przykryte plandeką:

- Rusztowanie przykryte plandeką powinno być kotwione krzyżowo na co piątym mocowaniu.

Tabele kotwienia

Schemat kotwienia						
Wysokość rusztowania	Rusztowanie nieprzykryte, odległość kotwienia 4 m		Rusztowanie przykryte, siatką odległość kotwienia 4 m		Rusztowanie przykryte plandeką, odległość kotwienia 2 m	
h (m)	F ₋ (kN)	F _{II} (kN)	F ₋ (kN)	F _{II} (kN)	F ₋ (kN)	F _{II} (kN)
≤ 10	1,5	0,4	5,1	0,8	5,1	0,4
≤ 20	1,7	0,5	5,7	0,9	5,7	0,5
≤ 25	1,8	0,5	6,1	1,0	6,1	0,5

Schemat kotwienia i siła kotwienia dla segmentu o długości $l = 3,0$ m (W06)

F₋ = siła kotwienia na ścianie

F_{II} = siła kotwienia równoległa do ściany

Wartości podane w tabeli dotyczą segmentu o długości 3,0 m. Dla segmentów o innych długościach, wyliczenia wyglądają w następujący sposób:
Długość segmentu 2,50 m

$$F_{2,50} = F_{3,00} \cdot 2,50/3,00$$

$$F_{2,50} = F_{3,00} \cdot 0,84$$

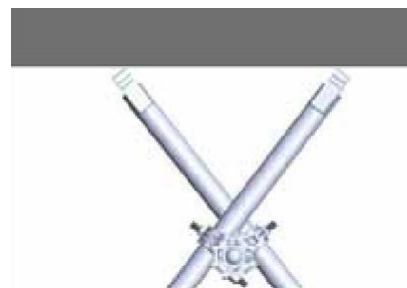
Długość segmentu 2,00 m

$$F_{2,00} = F_{3,00} \cdot 2,00/3,00$$

$$F_{2,00} = F_{3,00} \cdot 0,67$$



Mocowanie pojedyncze



Mocowanie podwójne

KOTWIENIE/MOCOWANIE DO ŚCIANY, MONTAŻ I TESTOWANIE

W oparciu o rozdział «Sworznie do kotwienia» w podręczniku o rusztowaniach ALUHAK zaleca: W zwykłej ścianie betonowej lub kamiennej średnica gwintu lub sworznia powinna wynosić przynajmniej 12 mm, a odległość do otworu mierzona od ściany nie powinna przekraczać 70 mm (7cm), (W przypadku użycia gwintu o średnicy 10 mm wytrzymałość ulegnie zmniejszeniu o ok. 40%), jednak przy użyciu 10 mm klasy 8.8, wytrzymałość byłaby większa. Dozwolona wytrzymałość sworznia 12 mm (klasy 4.6) przedstawia się następująco:

- Siła nacisku: ok. 13 kN
- Siła rozciągania: ok. 16 kN
- Siła równoległa do fasady: ok. 0,43 kN

Należy użyć sworzni odpowiednich dla materiału, z którego wykonana jest ściana lub konstrukcja wspierająca. W przypadku pozostawienia śrub oczkowych dla późniejszej konserwacji konstrukcji, należy ocynkować mocowania ogniowa, najlepiej jednak by były wykonane z materiału nierdzewnego.

Należy dokonać próby obciążenia, nawet jeśli kotwienie wytrzyma zwykle zaledwie 1,5 kN. W przypadku kotwienia do płyt fasadowych ze stali lub aluminium, można wykorzystać samogwintującą śrubę kotwiącą z oczkiem kotwiącym i nakrętką. Należy wtedy zadbać o trafienie w przegrodę ścienną lub inną konstrukcję nośną wewnątrz budynku. Nawiercenie dla śrub samogwintujących należy wykonać zgodnie z informacjami producenta lub wykonać nawiercenie o 1,5-2,0 mm mniejsze niż wymiar gwintów zewnętrznych.

Rozciągliwość będzie w tym wypadku wynosić 1,5 – 3,5 kN. Należy pamiętać o zastosowaniu gumowej uszczelki/uszczelnienia płyt. W starszych murach o złej jakości z grubą warstwą tynku i mocowaniem w ścianach/blokach z betonu lekkiego, długość sworznia rozporowego powinna wynosić 15 cm. Sworznie/śruby oczkowe o grubości mniejszej niż Ø 10 mm, powinny mieć zaspawane oczko.

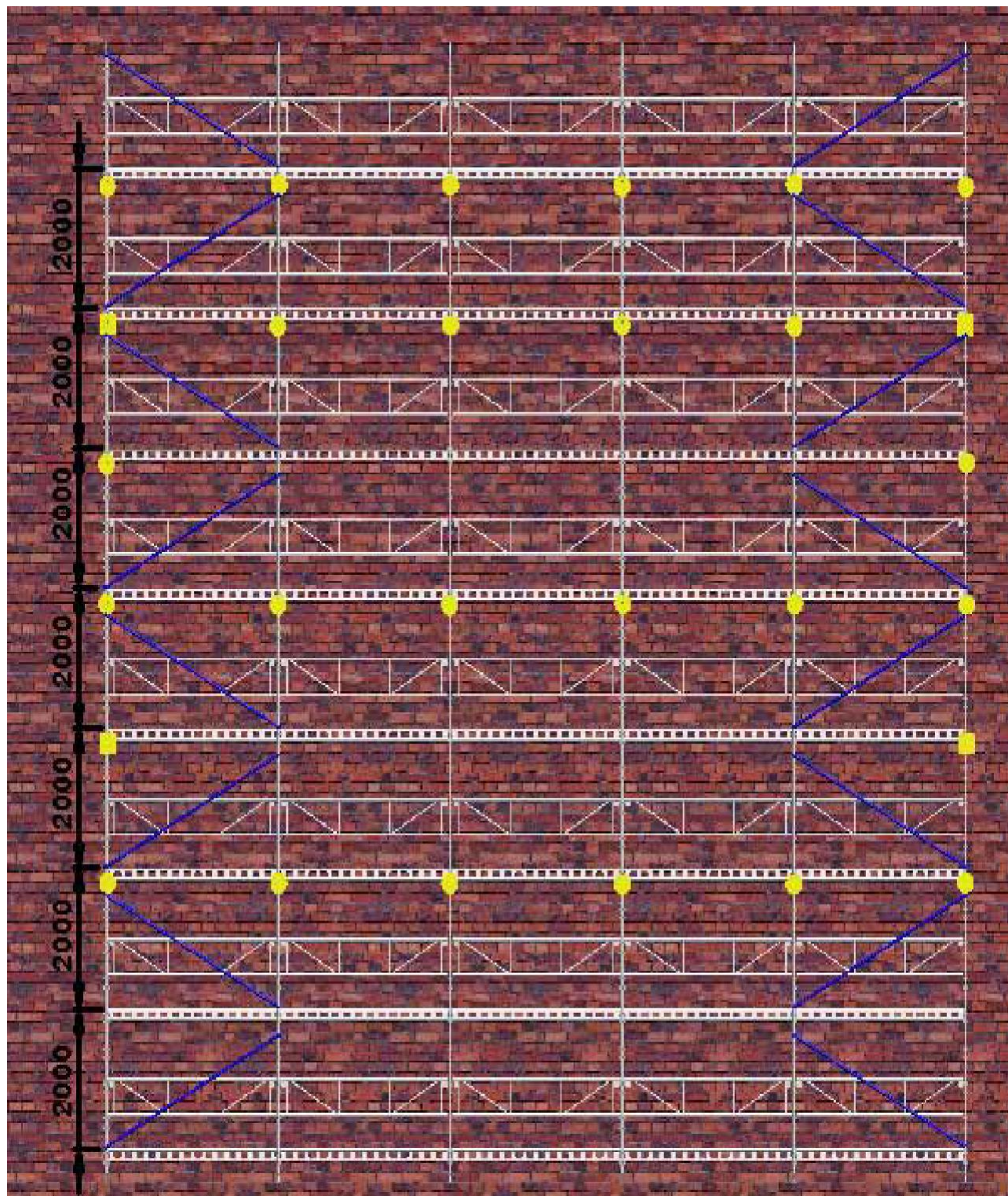
Jeśli kotwienie ma wytrzymać obciążenie ponad 1,5 kN należy zawsze wykonać próbę obciążenia z 30% przeciążeniem. Kotwienie do konstrukcji stalowej jak grodzie lub elementy offshorowe, można wykonać przez przyspawanie klocków/występów z otworem o minimalnej średnicy Ø 14, przyspawanie rur rusztowania bezpośrednio do konstrukcji lub umieszczając klocek/płaskownik między rusztowaniem a konstrukcją. W takich przypadkach ważne jest rozeznanie w lokalnych procedurach dotyczących prac spawalniczych.

STĘŻENIE

Stężenia ukośne DSTB, DSLB i DST, to elementy z łączeniami, które montuje się do wysięgników. Alternatywnie można w podobny sposób zamontować rurę rusztowania za pomocą złącza obrotowego KF 49x49. Stężenia ukośne montowane są w odległości ok. 2,0 m w pionie, a dla każdego poziomu stosuje się odbicie lustrzane.

Rusztowanie stęża się belkami przekątnymi montowanymi pomiędzy zewnętrznymi wysięgnikami aż do całkowitej wysokości rusztowania co 4 segment, i zawsze na segmentach krańcowych. Ponadto rusztowanie stęża się pomiędzy wysięgnikiem zewnętrznym i wewnętrznym na całej wysokości oraz na wysięgnikach końcowych.

26



RUSZTOWANIE NAD BRAMAMI WJAZDOWYMI I DUŻYMI OTWORAMI

Kiedy rusztowanie fasadowe montowane jest nad bramą wjazdową lub innymi większymi otworami w fasadzie, w większości przypadków można zastosować standardowe belki segmentowe. Wielu producentów oferuje długości od 4 do 8 metrów. Podwykonawca Aluhak również ma możliwość dostarczenia takich belek. Osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje musi wówczas przemyśleć sposób montażu belek segmentowych i środki wzmacniające niezbędne dla bezpieczeństwa konstrukcji. Można na przykład zamontować 2 belki z rur rusztowaniowych na ukos, pod kątem 45° lub mniejszych, w kierunku belki segmentowej, zarówno na belce zewnętrznej, jak i wewnętrznej. Należy w tym celu dokonać stosownych obliczeń. Może się okazać, że niezbędne będą inne wzmocnienia, a nawet dodatkowe kotwienie w ścianie lub grodzi. Belki segmentowe dostarczane są na zamówienie wraz z osobną instrukcją montażu.

ZABEZPIECZENIE PRZED MATERIAŁAMI SPADAJĄCYMI Z RUSZTOWANIA – DASZKI OCHRONNE

Nad bramami wjazdowymi, wejściami oraz miejscami pracy pod rusztowaniem należy zastosować daszki ochronne. Daszki można wykonać wykorzystując rury rusztowaniowe podesty oraz złącza. Wysięg daszka ustalać w zależności od stopnia zagrożenia zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12811-4. Minimalny wysięg daszka wynosi 0.6m. Daszek musi wystawać 1,2 do 1,5 m i posiadać pochylenie 45° w kierunku rusztowania. Daszek powinien być szczelny i być pokryty materiałem amortyzującym upadek przedmiotów. Daszek powinien wystawać przynajmniej 0,5 m z każdej strony przejścia w fasadzie. Rusztowanie powinno być kotwione w każdym polu rusztowania na wysokości zamontowanego daszka.

ZABEZPIECZENIA PODCZAS PRAC NA DACHU

W przypadku komunikacji pod rusztowaniem, tam gdzie prowadzone są prace na dachu, należy dokonać dodatkowej oceny zagrożenia, i w razie konieczności zastosować rozwiązania mające na celu zabezpieczenie osób pracujących na dachu lub przed materiałami spadającymi z dachu. Może się okazać, że konieczne będzie wykonanie rusztowań chwytających. Rusztowania takie należy wykonywać zgodnie z normą DIN 4420-1:2004. W przypadku rusztowań dachowych chwytających należy kotwić najwyższy poziom w każdym polu rusztowania.

KONSTRUKCJE NAROŻNIKOWE- RUSZTOWANIE USTAWIONE DOKOŁA BUDYNKU

W przypadku kiedy rusztowanie montowane jest z dwóch lub z większej liczby stron budynku/konstrukcji, warto rozpocząć od jednego narożnika konstrukcji. Przy rusztowaniu o szerokości 1,2 m i odległości od ściany 0,2 m należy rozpocząć od umieszczenia pierwszego stojaka w odległości 1,4 m od ściany/narożnika i 0,2 m od linii wzdłuż/do drugiej ściany. Można wtedy montować stojaki pod kątem 90 stopni w stosunku do pierwszych belek podłużnych na następnej ścianie. Jeśli w następnym narożniku nie uda się uzyskać lustrzanego położenia stojaków przy narożniku, wówczas należy rusztowanie budować od obydwu narożników w dwóch segmentach. Moduły montować wzdłuż elewacji aż do momentu w którym odległość między nimi będzie mniejsza niż jedna ze standardowych długości pola, którą można byłoby wykonać w danym przypadku. Obydwa moduły są niezależne tak więc skrajne stojaki trzeba kotwić na każdej kondygnacji. Na odpowiednich poziomach pomiędzy dwoma segmentami wykonać pomosty przerzutowe. Pomosty przerzutowe przymocować do konstrukcji za pomocą śrub lub ocynkowanego drutu stalowego.

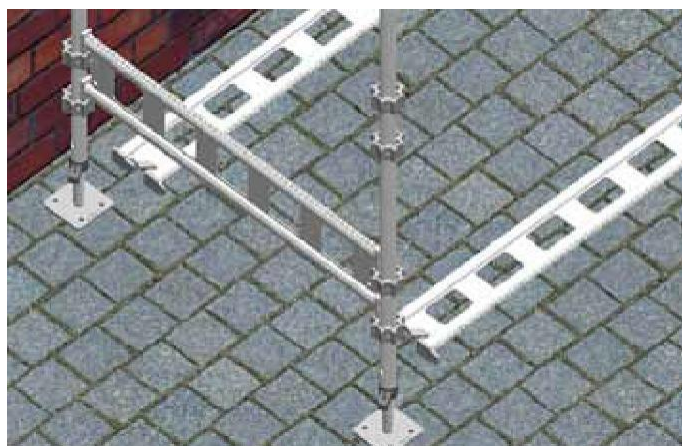
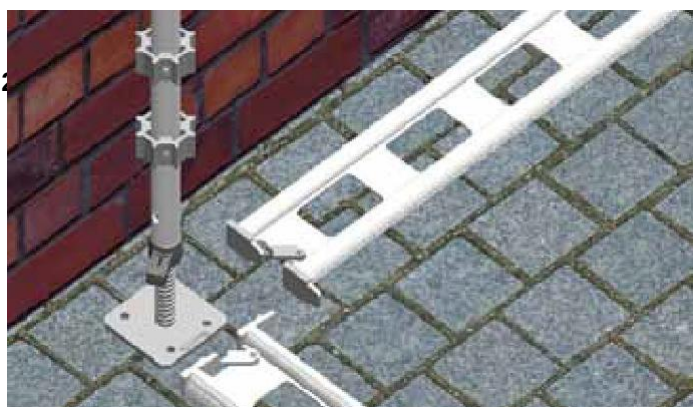
MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (stopy, stojaki, rygle)

Pierwszy etap można rozpocząć od zamontowania elementów jak poniżej. Należy rozpocząć od stopy w najwyższym punkcie podłoża.



Należy ustawić w odpowiedniej odległości stopy (podstawki) regulowane. Do ustalenia odległości można się posłużyć ryglami odpowiedniej długości układając je równoległe i prostopadłe do ściany. Montaż oraz poziomowanie należy rozpoczynać od najwyższego punktu terenu, zakładając stojak w stopie (podstawce) regulowanej. Odległość od ściany do podłogi rusztowania nie może przekraczać 20 cm, chyba że zastosuje się barierkę wewnętrzną na wysokości powyżej 2 m.

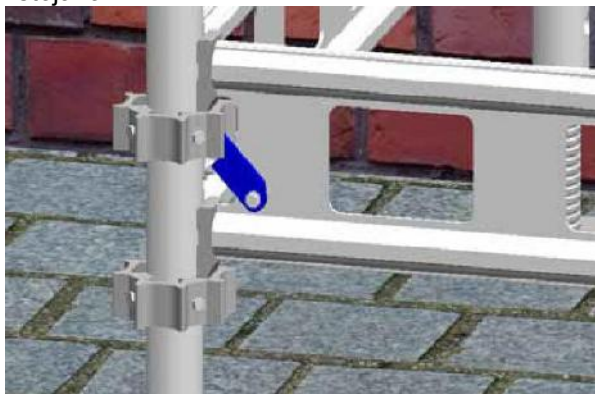
Następnie należy założyć kolejny stojak i zamontować rygiel poprzeczny.



MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO

(Stojaki, Rygle)

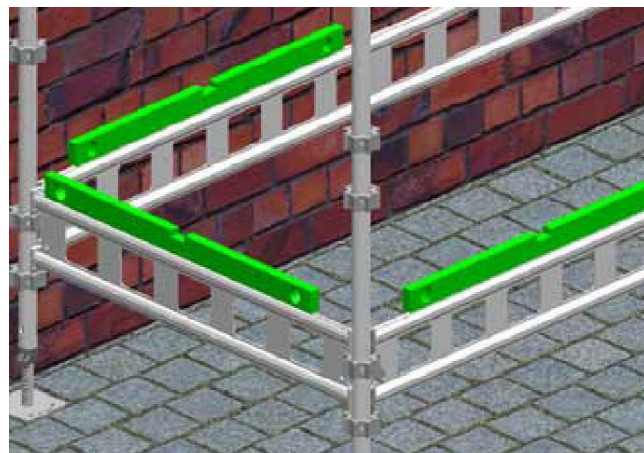
Rygle muszą być **zawsze** zabezpieczone zamkiem, tak by nie miały możliwości uniesienia w kieszeniach stojaków.



Zamontować kolejne stojaki łącząc je ryglami, tak by powstał czworokąt.



Wypoziomować segment, zaczynając od najwyższego miejsca terenu uwzględniając długość i szerokość. Należy to zrobić dokładnie, by dalszy montaż przebiegał sprawnie.

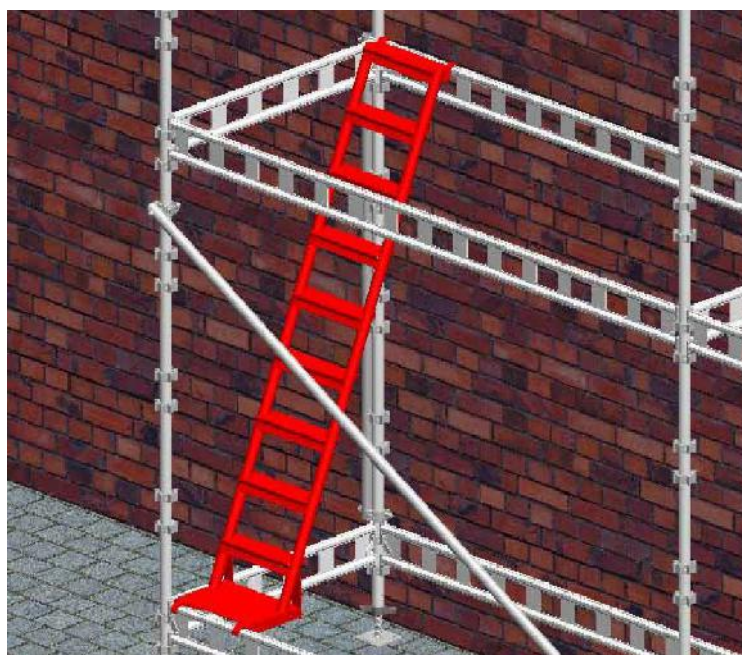
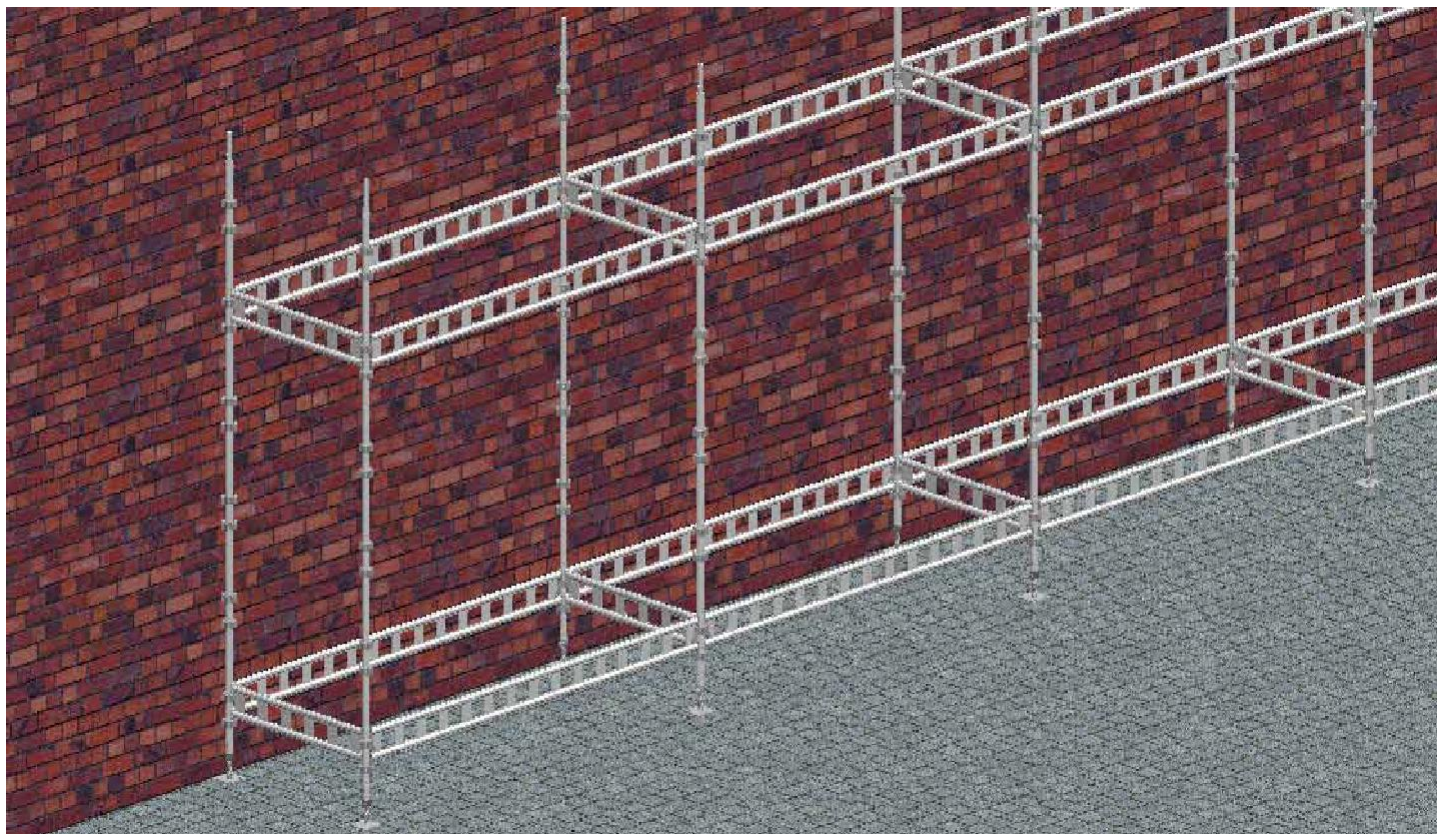


Powtórzyć w/w czynności wzdłuż ściany. Ważne by pamiętać zabezpieczeniu belek zamkami, jak również o tym, że rusztowanie musi być wypoziomowane.



MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (stojaki, rygle, schody STV)

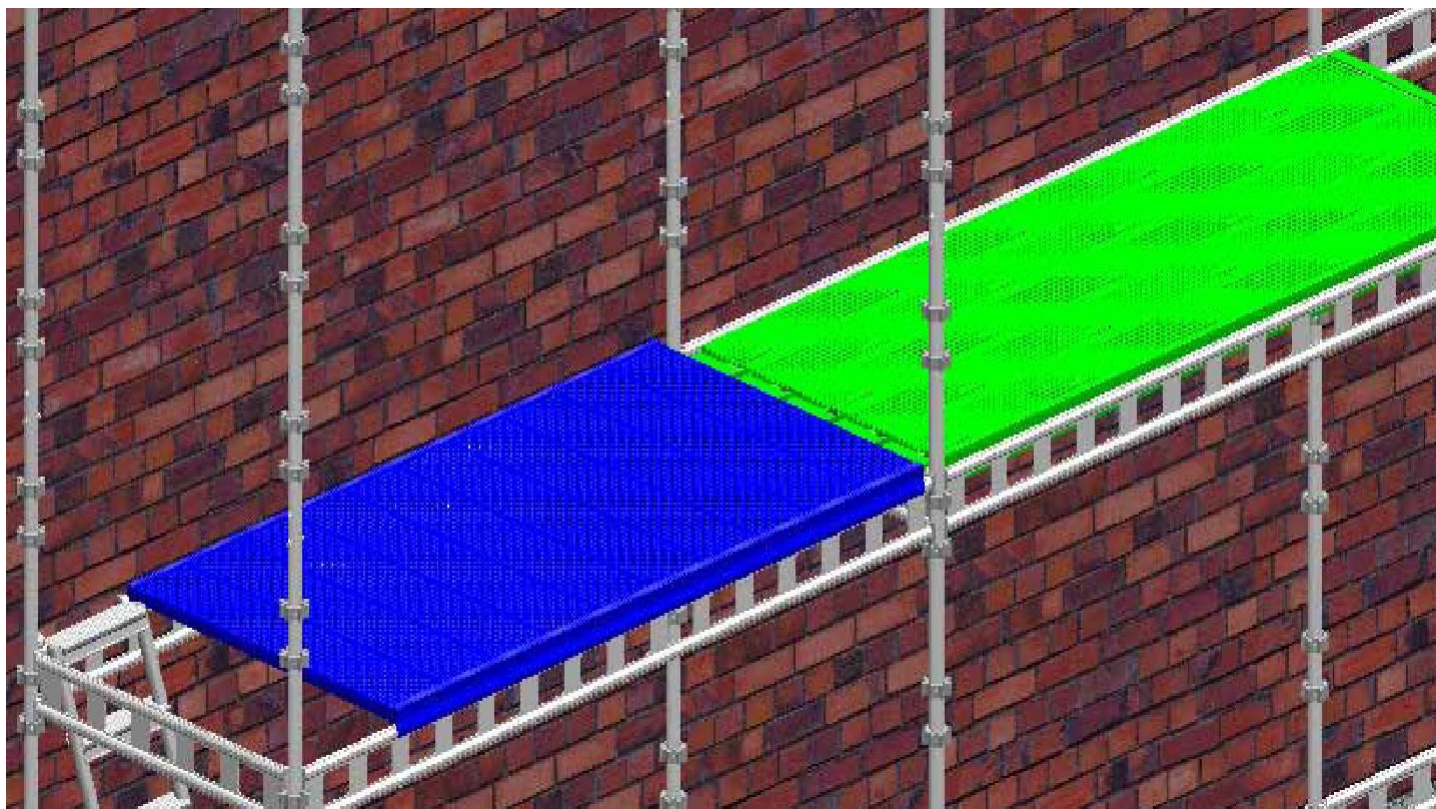
Następnie należy rozpocząć montaż kolejnego poziomu. Rygle montowane są zwykle 2 m powyżej poprzedniego poziomu. Lina zabezpieczająca przed upadkiem nie może mieć kontaktu z ostrymi krawędziami. Kiedy rygle podłużne i poprzeczne utworzą stabilną ramę, należy zabezpieczenie przed upadkiem mocować pod belką w połowie jej długości. PAMIĘTAJ o sprzęcie zabezpieczającym przed upadkiem.



Montaż kolejnej kondygnacji należy zacząć od zamontowania dojścia, np. schodów. Następnie montowane są podesty.

MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (Podesty, Stężenie poprzeczne, Stężenie ukośne)

Podesty montowane są bezpośrednio na belkach podłużnych lub poprzecznych, w zależności od rodzaju i wielkości obciążenia. Podłoga przytwierdzana jest za pomocą krawężników i listwy maskującej. Niektóre elementy mają zamontowane własne zabezpieczenie, które należy wykorzystać.



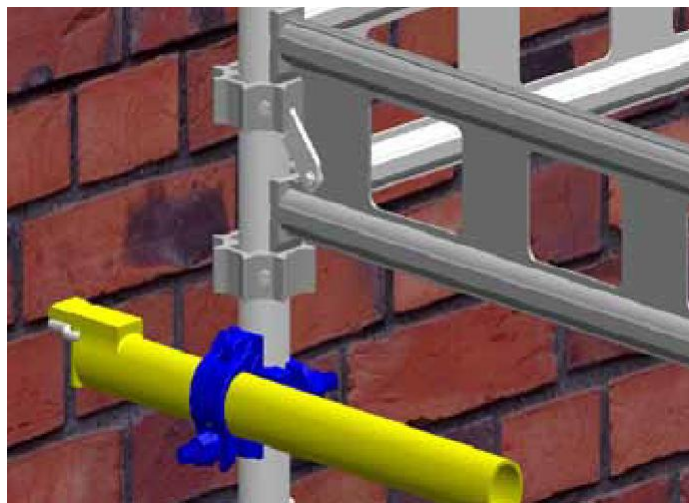
Stężenie ukośne montowane są co 4 pola wzdłuż rusztowania i zawsze w polach krańcowych. Stężenia montować możliwie jak najbliżej punktów węzłowych tj. połączeń stojaków z ryglami. Na niżej zamieszczonym rysunku przedstawiono pole krańcowe.



MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (Stojaki, Kotwienie, Rygiel jednorurowy, Barierka podwójna)



Stojaki montowane są bezpośrednio jeden na drugim, po czym zabezpieczane są specjalnymi sworzniami. Zaleca się stosowanie tych zabezpieczeń. Pozwalają one zabezpieczyć stojaki przed podnoszeniem i przekręceniem je przez sworzeń. W przypadku rusztowań wiszących wymagane jest użycie certyfikowanych sworzniów o gwarantowanej wytrzymałości.



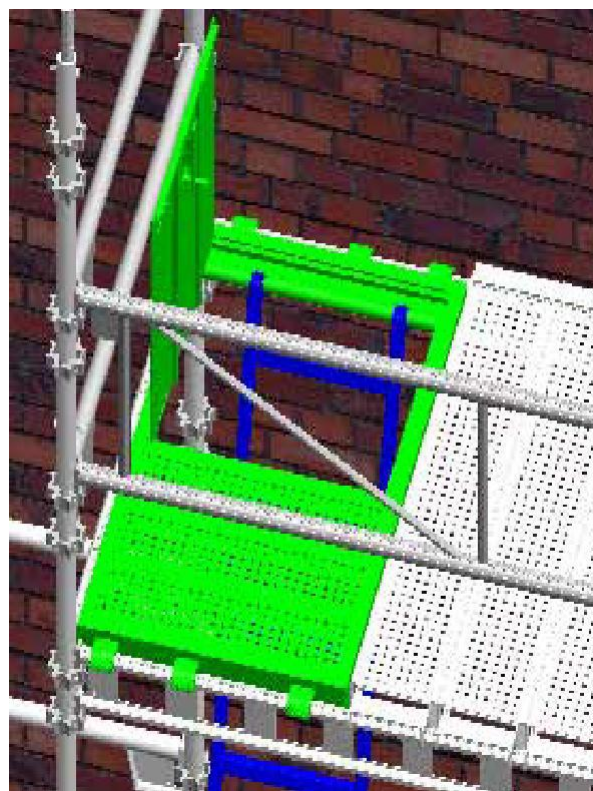
Mocowanie do ściany montowane jest na co 4 m wysokości w przypadku rusztowania bez siatki i na co 2 m wysokości dla rusztowań z siatką zabezpieczającą na każdym stojaku wewnętrznym na całej długości. Mocowania należy umieszczać jak najbliżej węzła (gdzie belka poprzeczna TB spotyka się z podłużną LB), pod pomostem rusztowania. Ważne by kotwienie i stężenie było wykonane zgodnie z instrukcją. (Patrz Kotwienie)

Zamontować barierkę podwójną (GB) oraz krawężniki na wszystkich poziomach powyżej 2 metrów. Górna rura barierki znajduje się na wysokości 1 m nad podłogą, dolna pomiędzy podestem a górną rurą barierki na wysokości 0,5m. Zasada ta obowiązuje zarówno dla barierki podwójnej, jak i elementów pojedynczych jak TB, LB, EB czy EBS.



MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (Podest z włazem, drabinki)

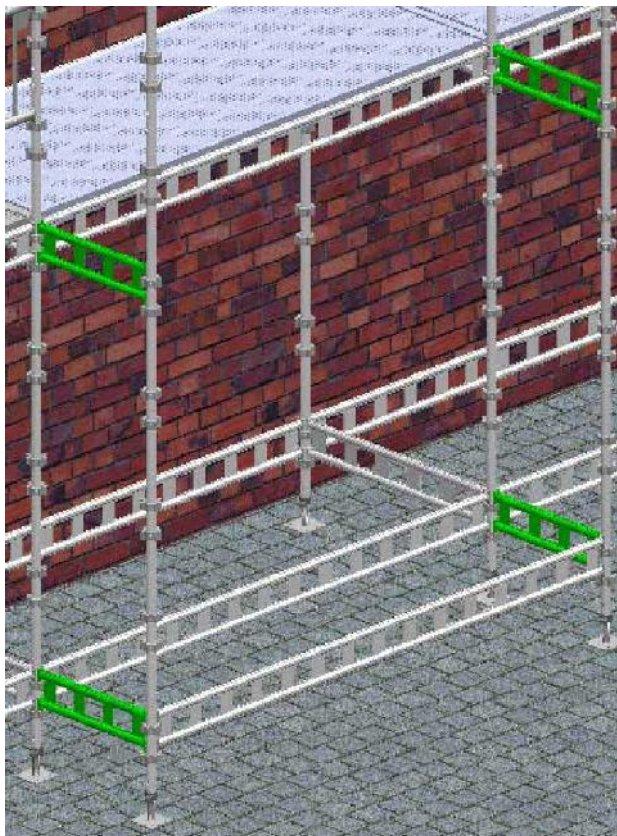
Podest z włazem ma wymiary 1,20 x 0,70 m. Podest wyposażony jest w specjalną rurę stanowiącą podparcie dla drabinek schodkowych. Można wykorzystać zwykłą drabinkę LE 2,10 m z hakiem lub model TRS 2,35.



MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (Schody UTV, Bariierka UTV)

Zamontować pierwsze pole o wymiarach 0,70 x 3,05 m po zewnętrznej stronie rusztowania jako dostawione do pola głównego rusztowania, stosując 4 rygle poręczne, 1 rygiel wzdłużny oraz 2 stojaki.

Zamontuj schodki UTV na wyższej i niższej belce poprzecznej. Zamontuj barierkę UTV i rygle jednorurowe jako poręcze lub podwójną barierkę



MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO

(Schody UTV, Barierek UTV)

Kontynuować na wyższych kondygnacjach montaż schodów UTV i barierek UTV oraz belek jednorurowych i podwójnych barierek.

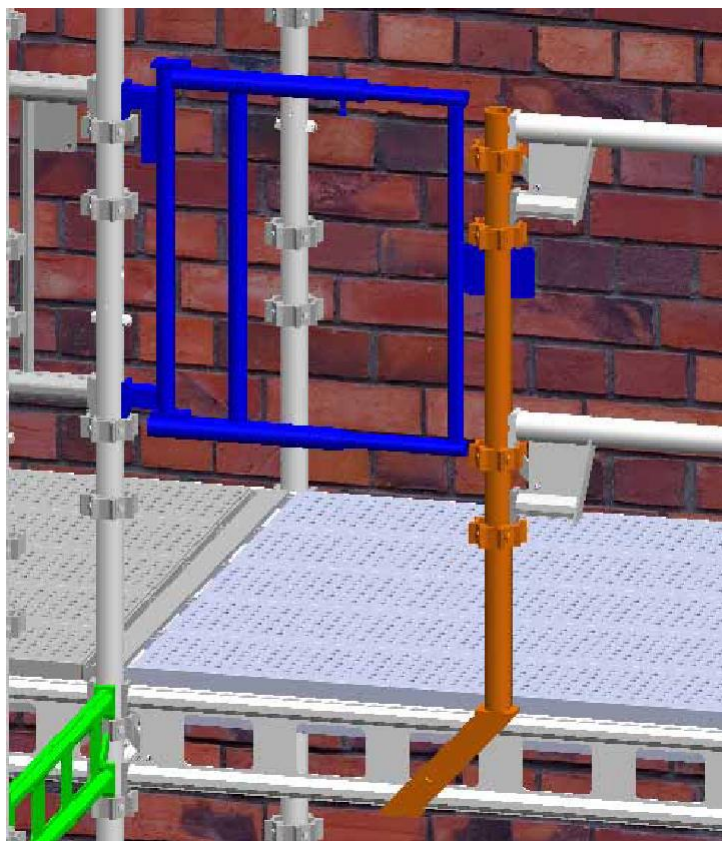


MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO

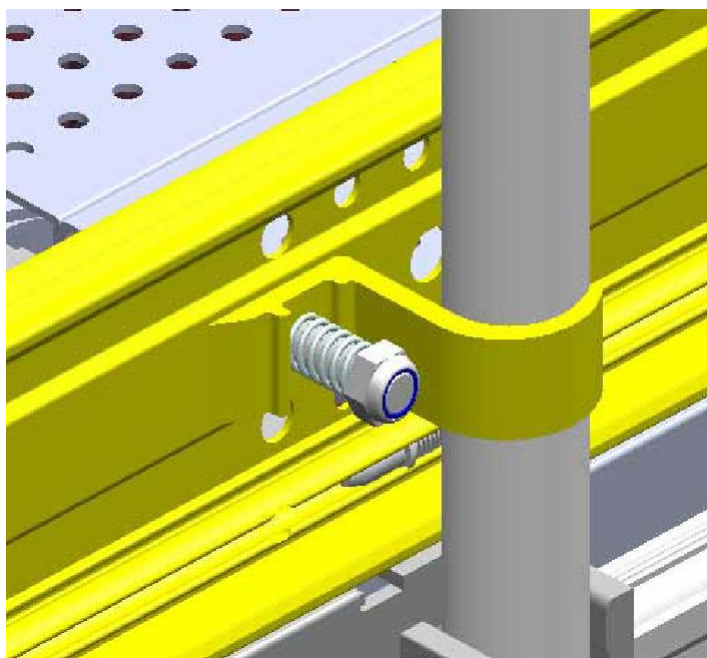
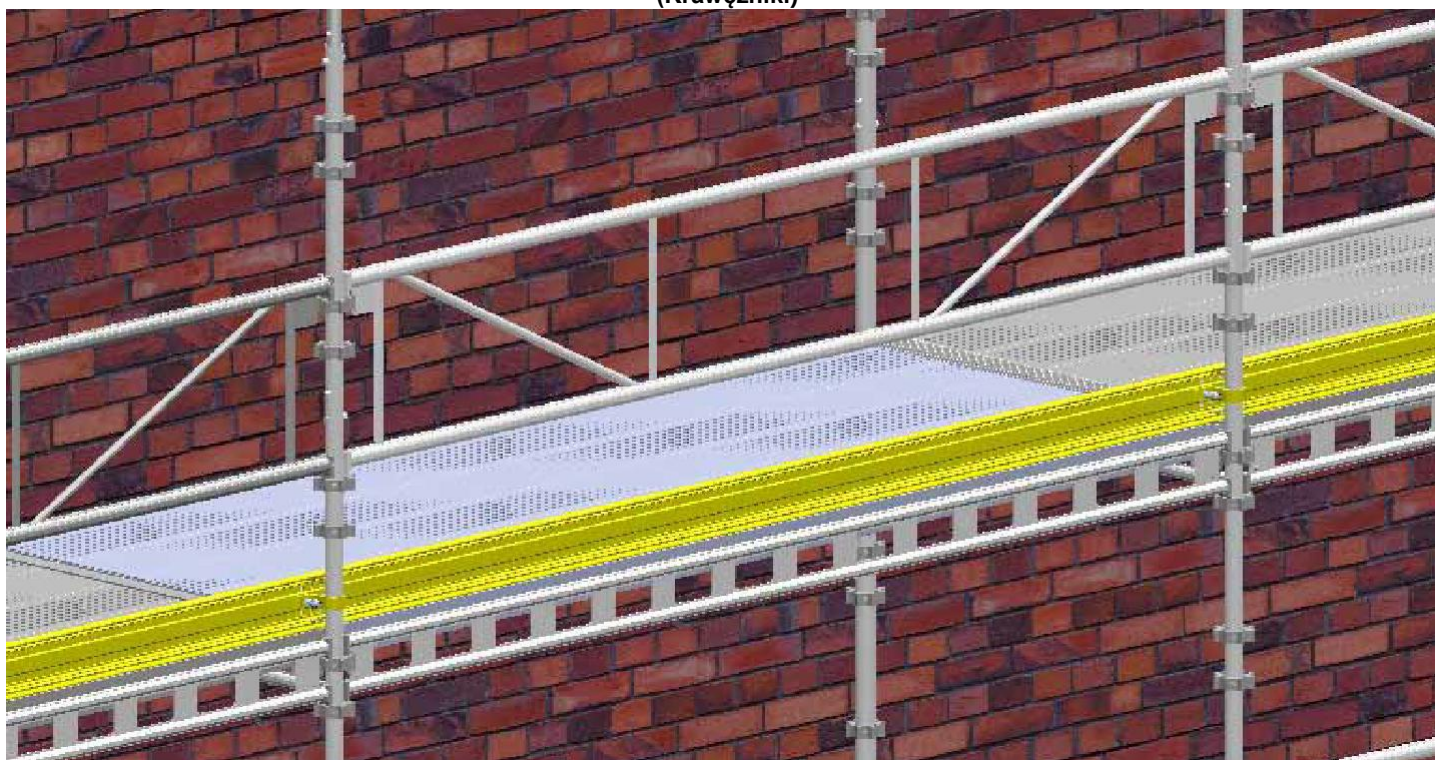
(Słupek barierki, Bramka teleskopowa)

Ustawić słupek barierki na ryglach i zabezpieczyć zamkiem. Umieścić barierkę (lub rygle) pomiędzy dwoma słupkami lub między stojakiem a słupkiem.

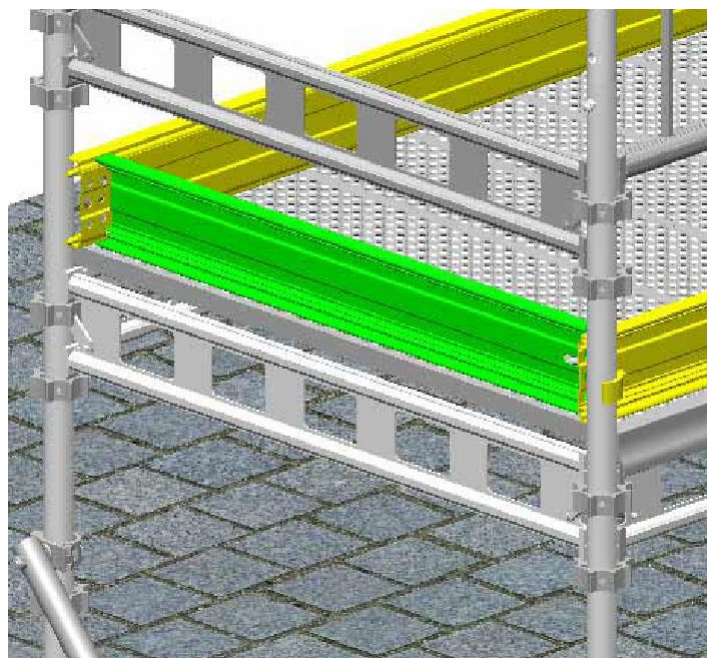
Bramka teleskopowa montowana jest bezpośrednio w kieszeniach stojaka i zabezpieczana hakiem. Należy dopasować szerokość bramki według potrzeb i zabezpieczyć obraną szerokość sworzniem.



MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (Krawężniki)

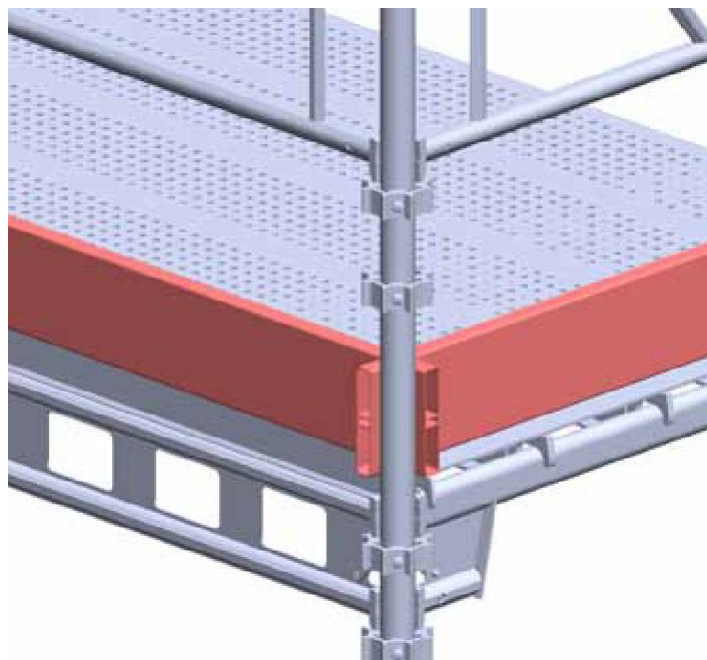
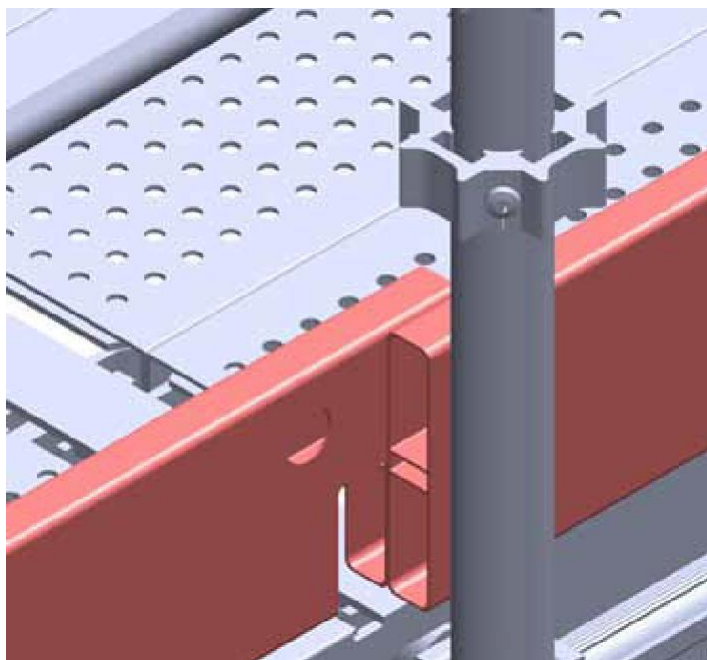


Krawężnik wyposażony jest w haczyk ze sprężynami, co zapewnia sprawny montaż i demontaż.

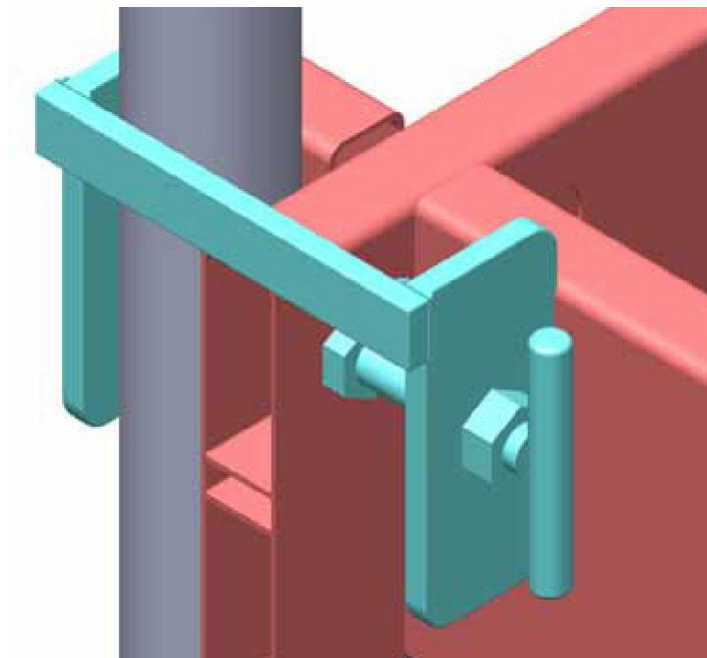
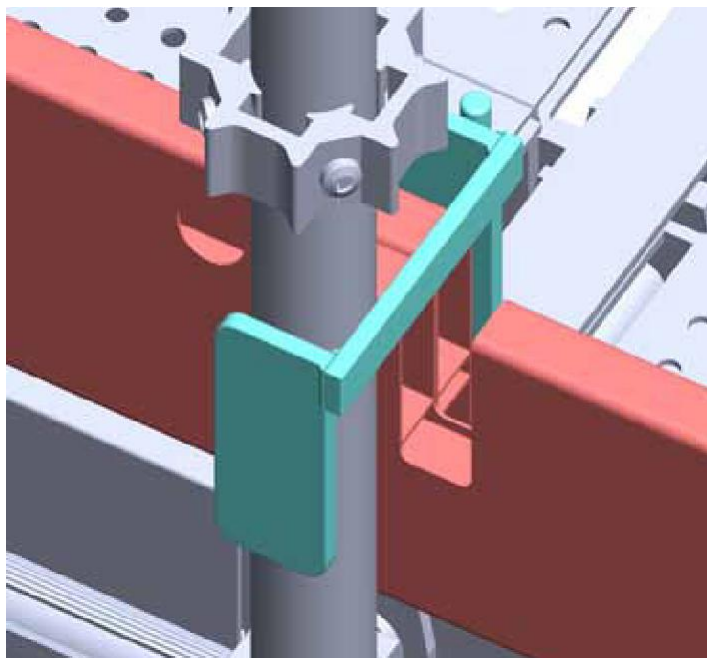


Krawężnik poprzeczny (FLTV) montowany jest na krawędziach.

MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (Krawężnik FLU)



Krawężnik FLU może być również używany jak krawężnik wzdłużnych lub poprzeczny. Krawężnik FIU jest łatwy w montażu.



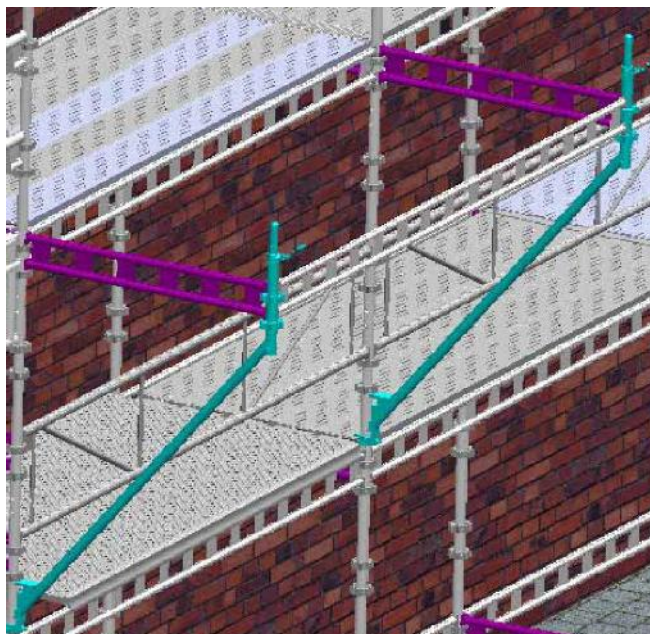
Krawężnik FLU można zabezpieczyć zamkiem FLU Lock lub drutem.

MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (Konsola SK 1,20 m)

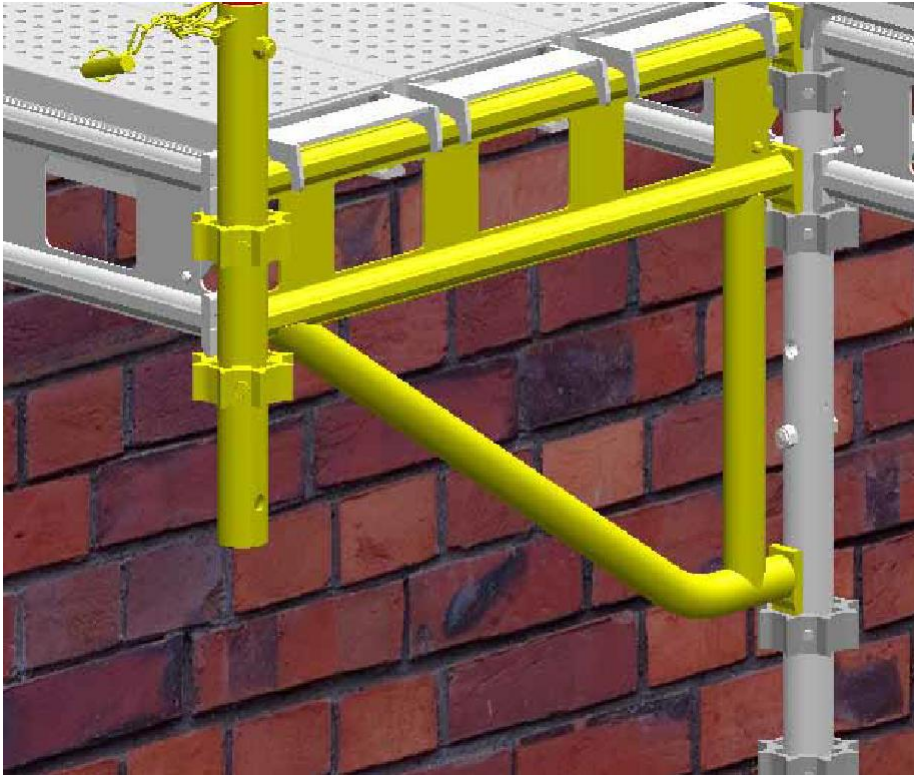
Konsola mocowana jest za pomocą złącza w dolnej części, a w górnej za pomocą rygla 1,20 m.

Rygiel wzdlużny montowany jest pomiędzy konsolami, natomiast na szczycie zakłada się podesty. Należy pamiętać o zabezpieczeniu rygli stosując odpowiedni zamek oraz o użyciu dodatkowego mocowania do ściany.

W następnej kolejności montowane są stojaki i barierki (lub zwykłe rygle i rygle jednorurowe)



MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO **(Konsole SK 0,50 m, SK 0,72 m, SK 0,51 m ze stojakiem,** **SK 0,72 m ze stojakiem)**

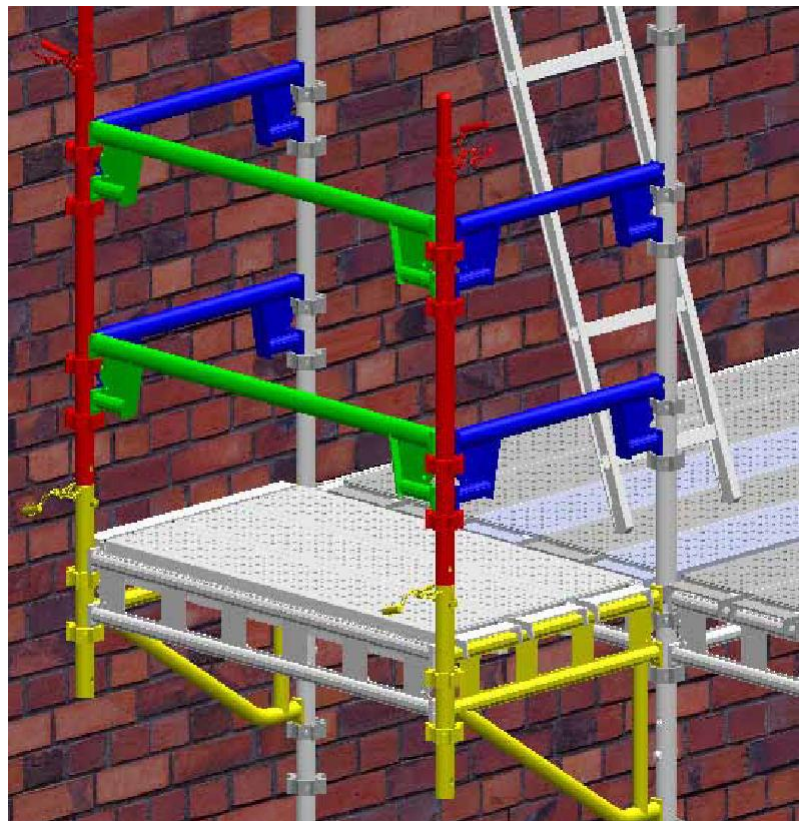


Konsola montowana jest bezpośrednio w kieszeniach stojaka i zabezpieczana odpowiednim zamkiem. Konsola ze stojakiem wyposażona jest w kieszenie, dlatego pomiędzy dwiema konsolami można zastosować rygle poprzeczne.

Należy pamiętać o dodatkowym mocowaniu do ściany.

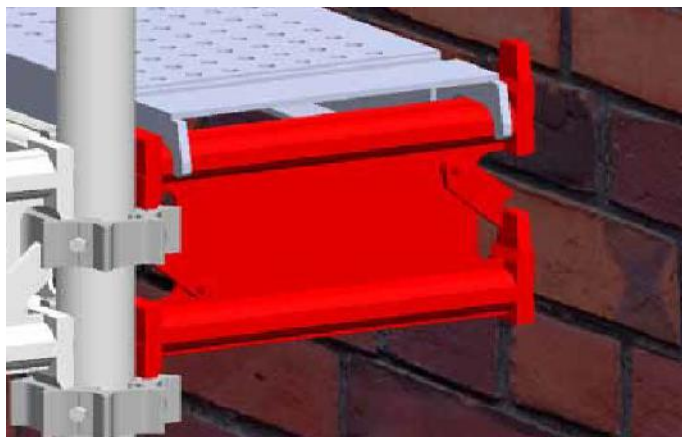
Montaż podestów na szczycie.

Montaż stojaków i barierek (lub zwykłych rygli i rygli jednorurowych).

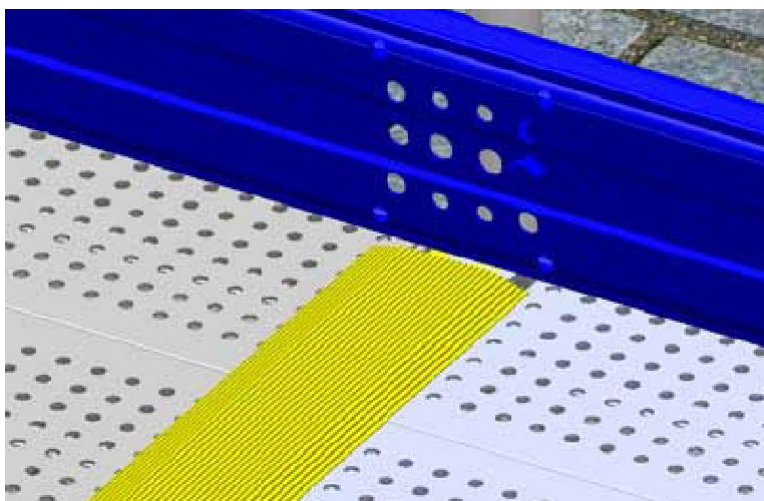
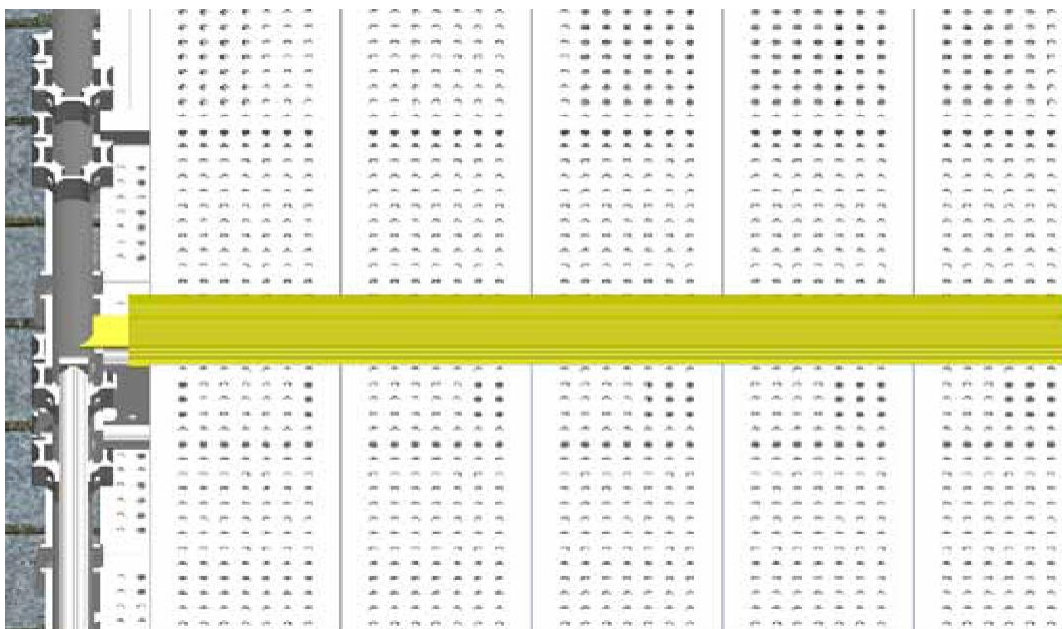


MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (Konsole SK 0,23 m, SK 0,46 m)

(Listwa pokładowa)

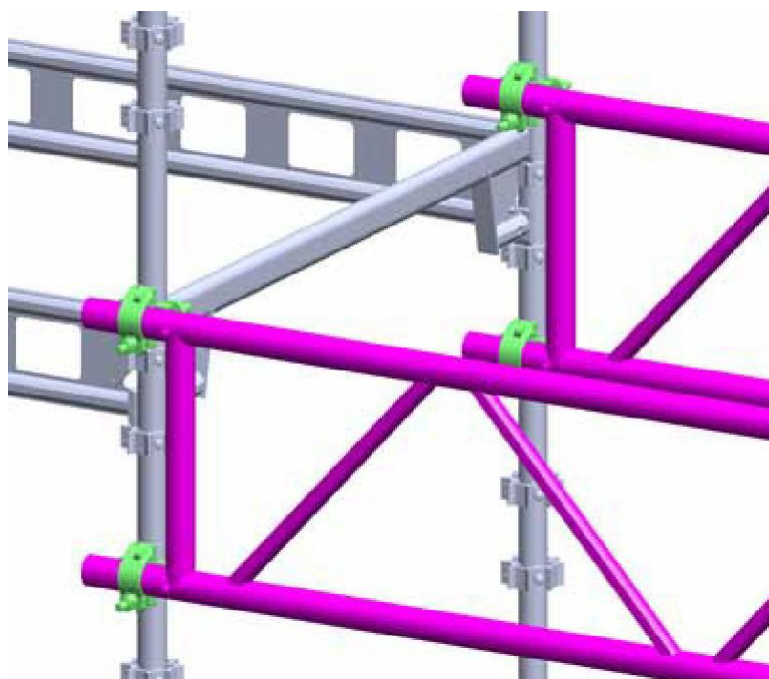
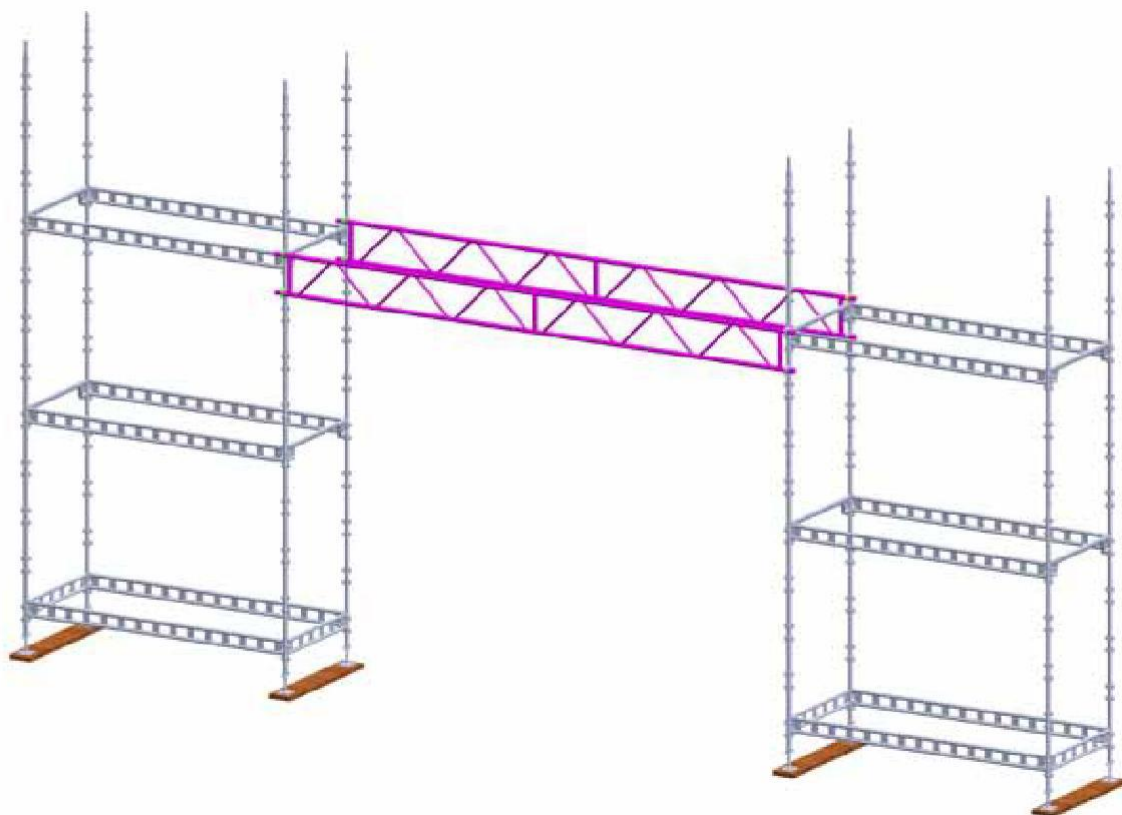


Konsola (SK 0,23 m i SK 0,46 m) montowana jest bezpośrednio w kieszeniach wysięgnika i zabezpieczana odpowiednim zamkiem. Takie rozwiązanie można zastosować jedynie przy ścianie. Pomiędzy konsolami montowany jest pomost. Należy pamiętać o dodatkowym mocowaniu do ściany.



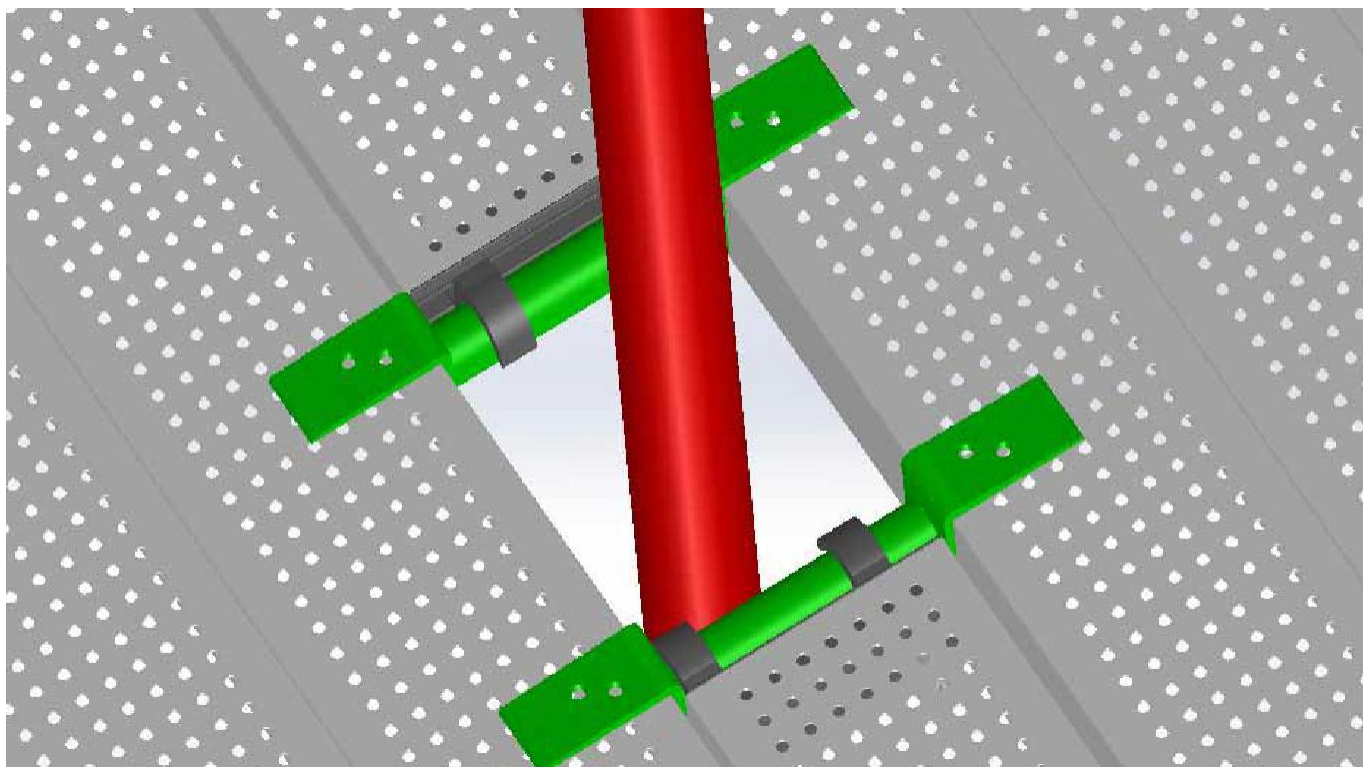
Listwę pokładową montuje się między wysięgnikami i zabezpiecza. Listwa maskująca zabezpieczana jest krawężnikiem oraz drutem przeciągniętym przez otwory w środkowej części listwy maskującej.

MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (Dźwigary aluminiowe)

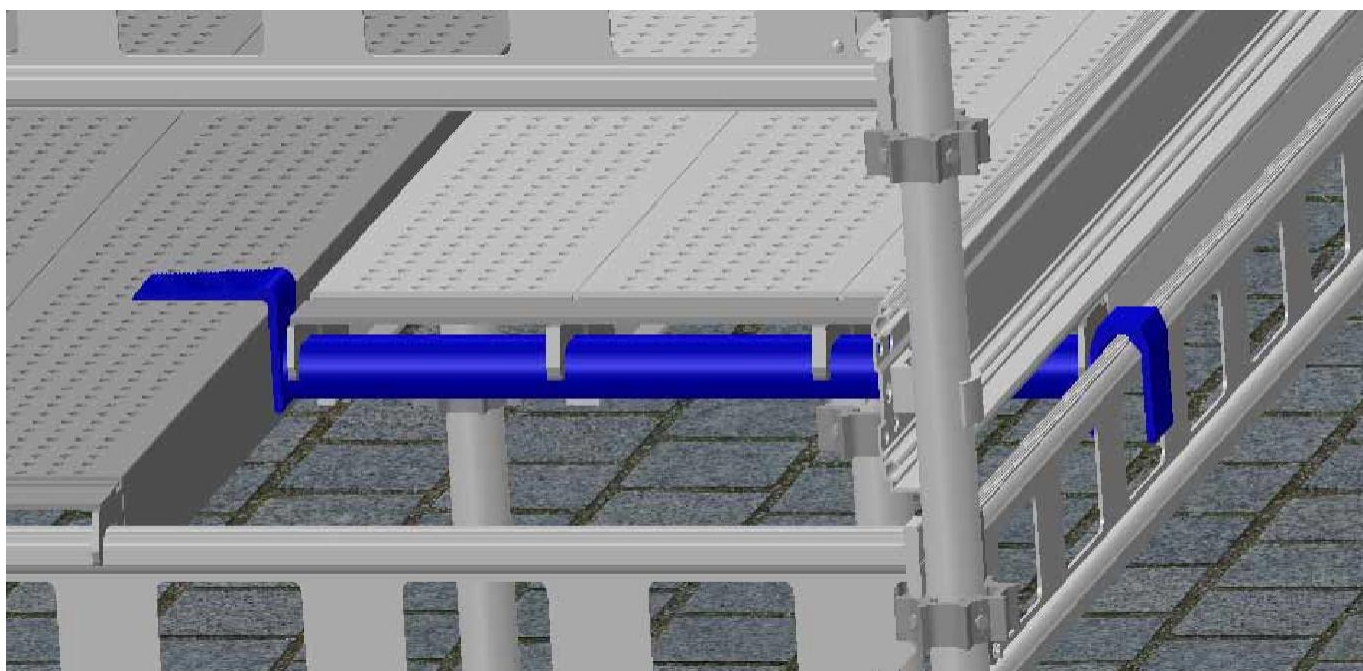


Dźwigary aluminiowe montowane są parami po zewnętrznej i wewnętrznej stronie rusztowania. Zarówno rura górna, jak i dolna mocowana jest złączami krzyżowymi KF 49 X 49.

(Rygle nakładane IP, IPV, IVV)

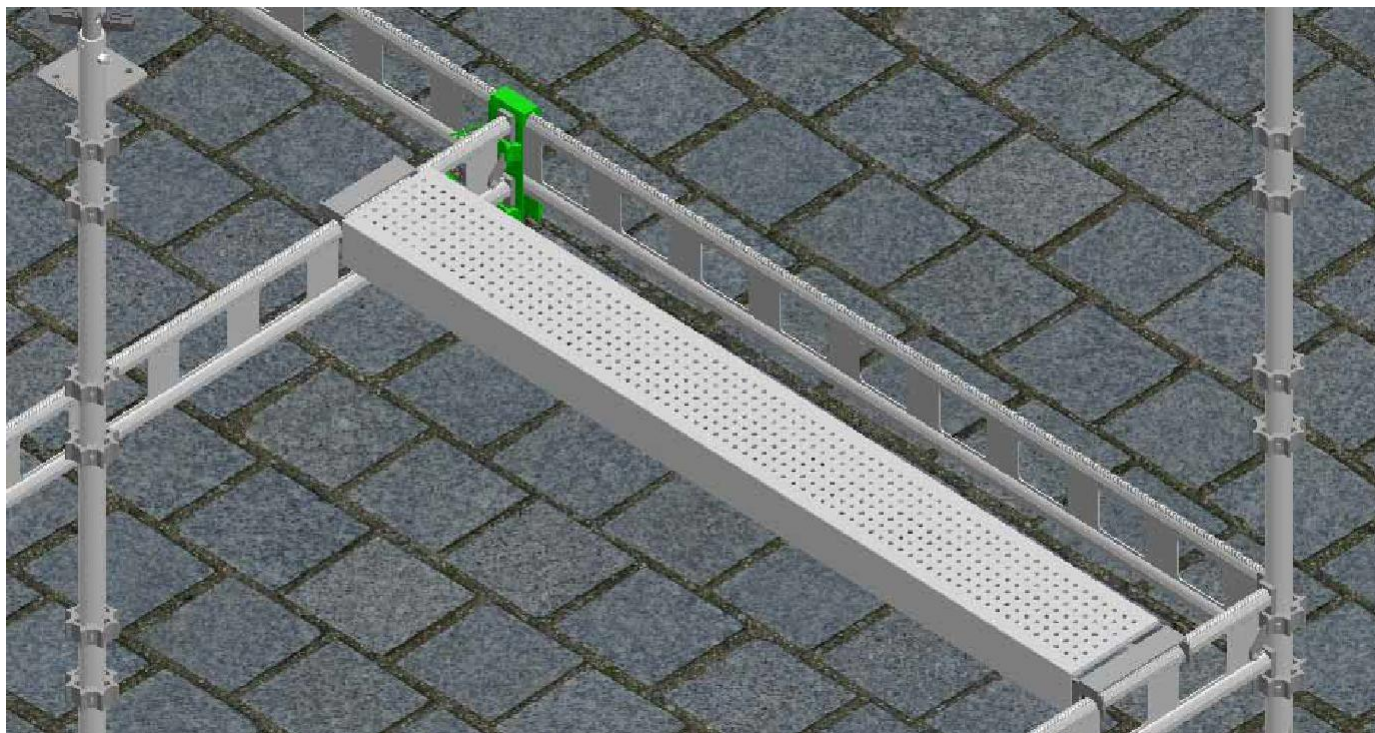


Rygle nakładane dostępne są w wariantach IP, IPV i IVV. IP wykorzystywane są między dwoma podestami, IPV między podestem a ryglem wzdłużnym, IVV między dwoma ryglami. Wszystkie rodzaje rygli nakładanych dostępne są o szerokościach 0,23 m, 0,47 m i 0,70 m. IP mocowana jest do podestu za pomocą drutu, IPV i IVV do rygli podłużnych za pomocą sworznia.

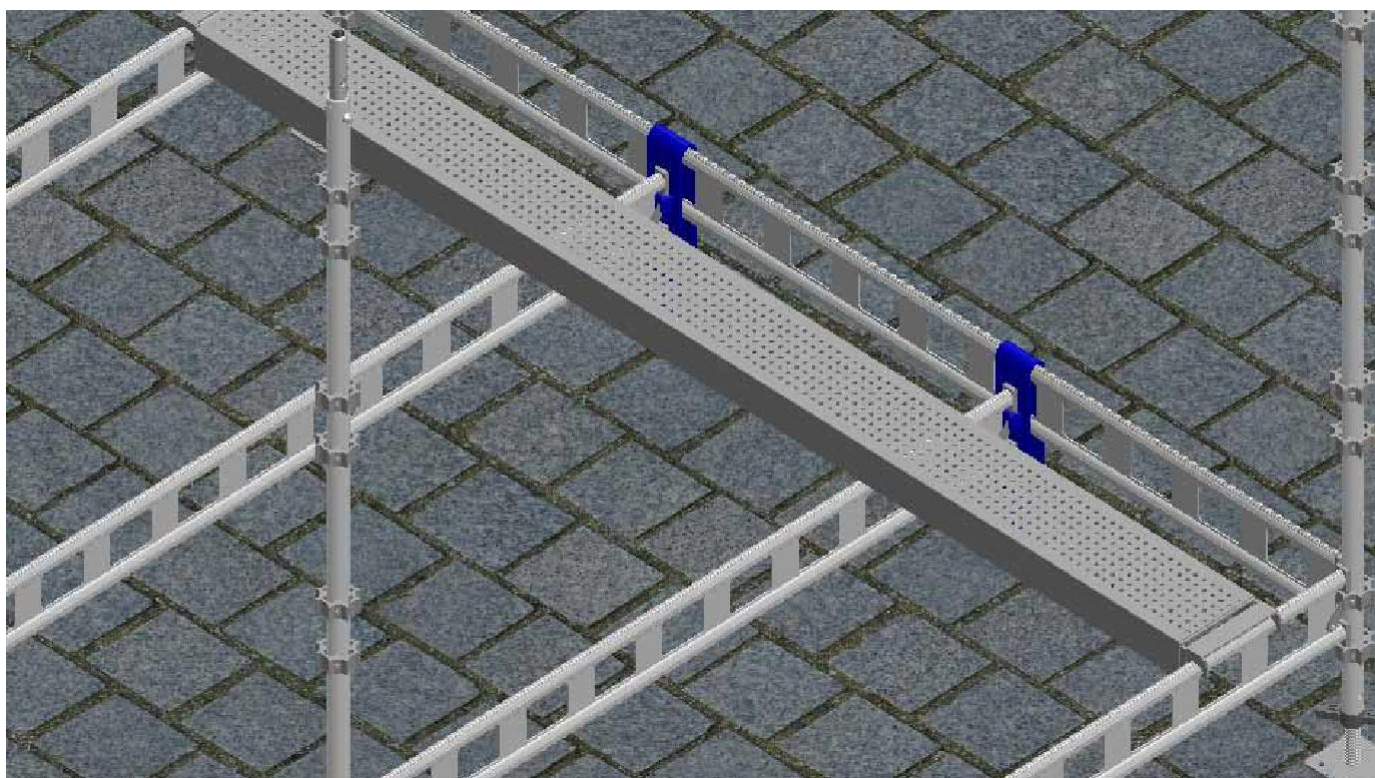


MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (Podpory rygli BRM, BRL)

Podpory rygli stosowane są w razie potrzeby montażu dodatkowego rygla w połowie długości segmentu. BRM montowane jest z rygli na tym samym poziomie. BRM mocowane jest sworzniem oraz zatyczką.

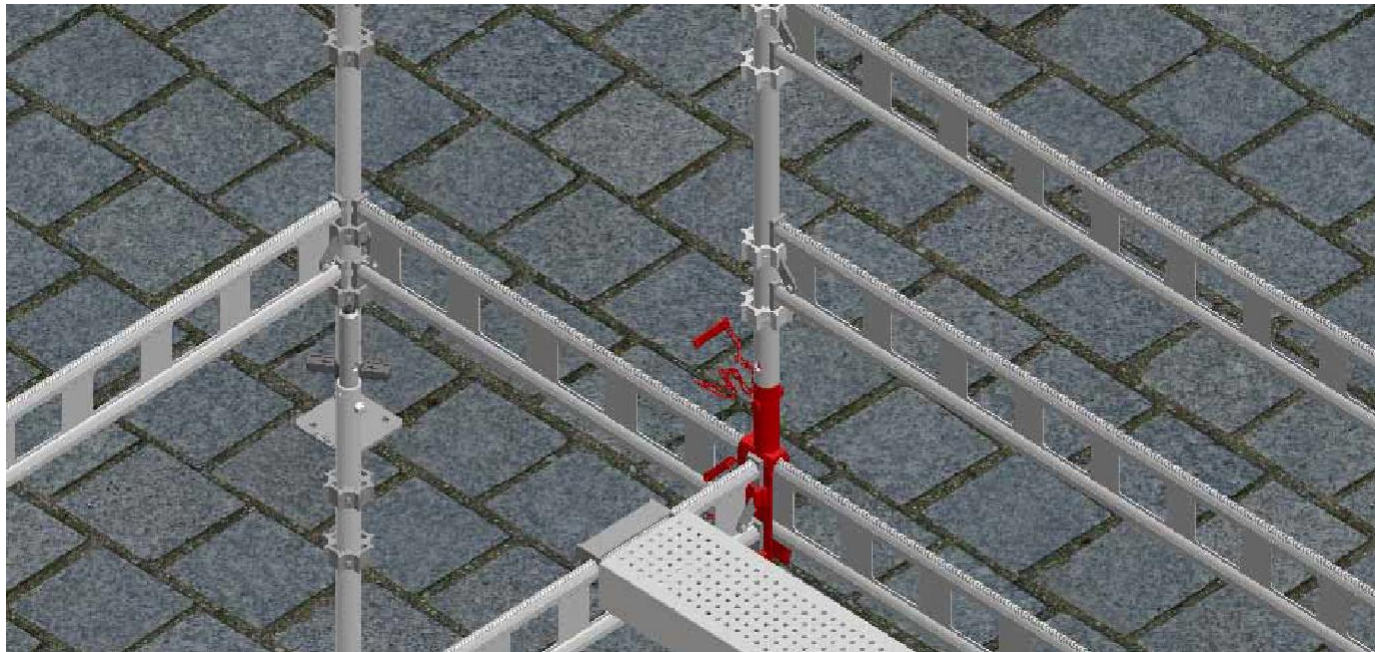


BRL używane jest do równomiernego rozłożenia obciążenia na większej liczbie rygli podłużnych. BRL zabezpieczane jest sworzniem i zatyczką.

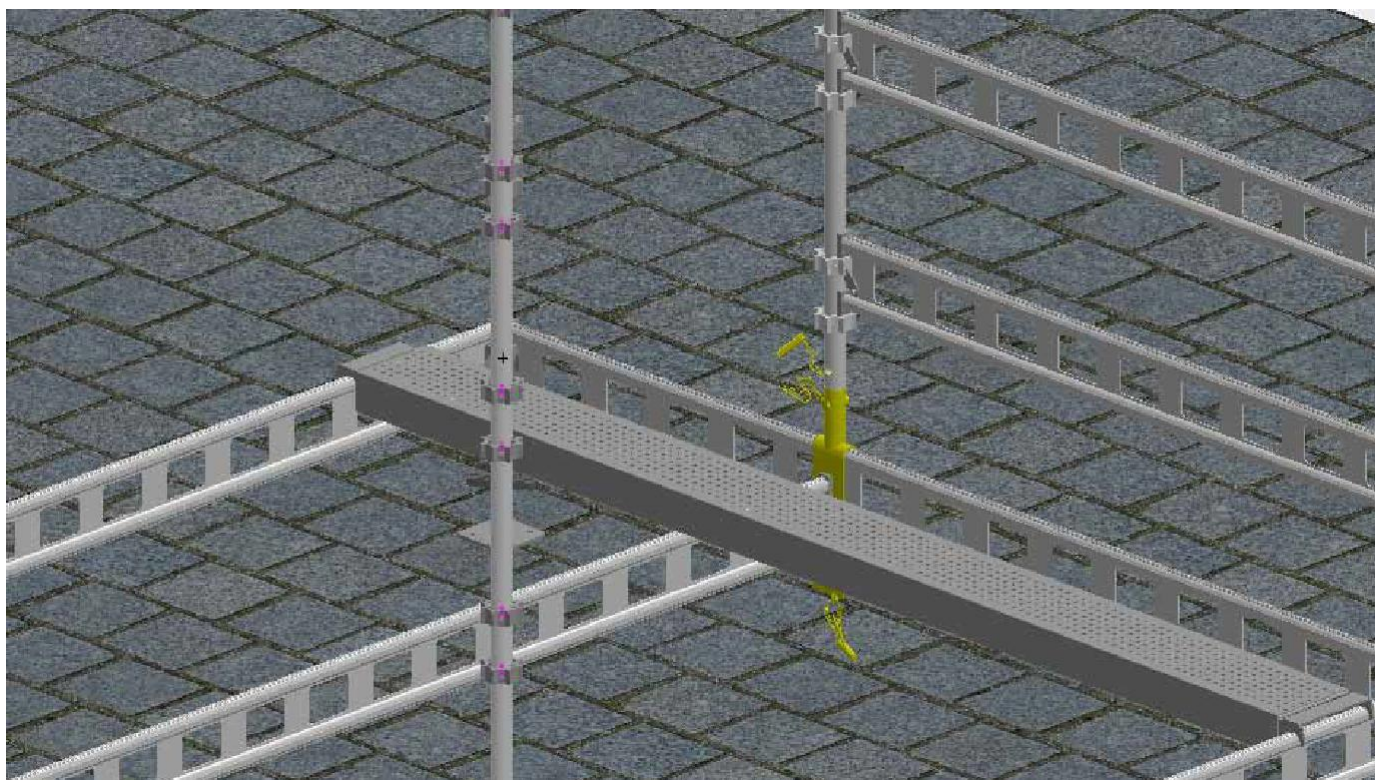


MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO (RVR, RVL)

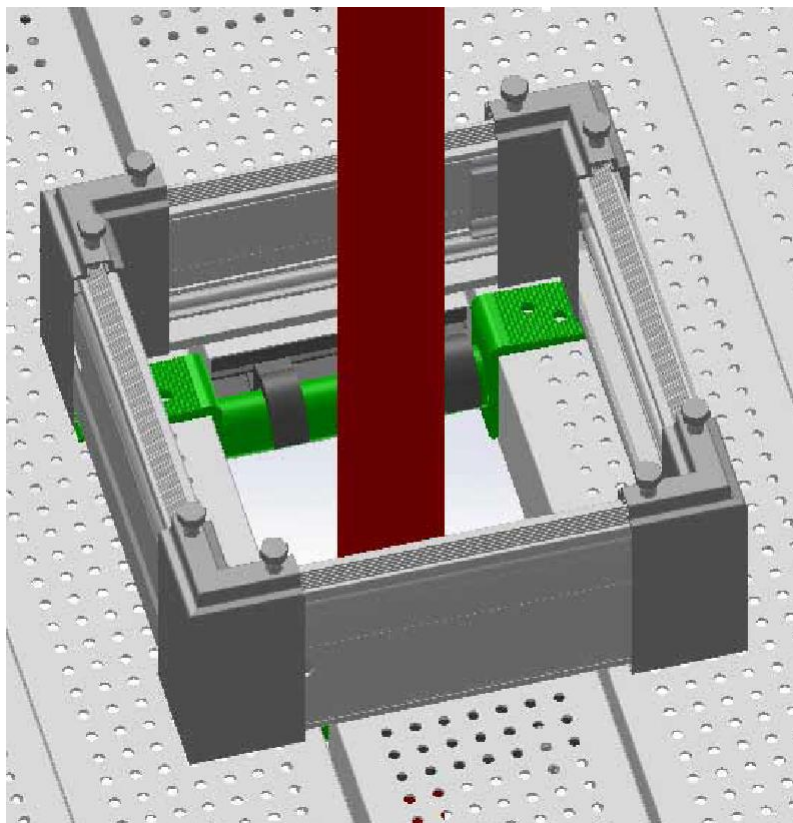
RVR używane jest w przypadku konieczności zamontowania dodatkowego rygla w połowie długości segmentu. RVR montowane jest z rygla na tym samym poziomie. Na szczycie można zamontować stojak oraz rygle poprzeczne lub barierkę. RVR zabezpieczane jest sworznem i zatyczką.



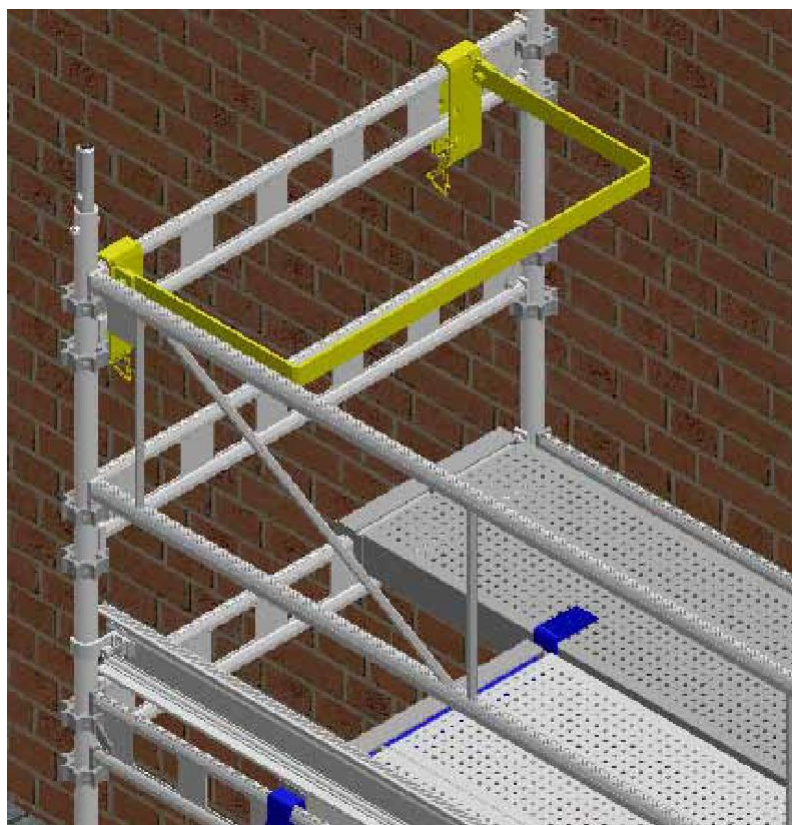
RVL służy do rozłożenia obciążenia na większej liczbie rygla podłużnych. RVL zabezpieczane jest sworznem i zatyczką. Na szczycie można zamontować stojak oraz rygle poprzeczne lub barierkę.



(Krawężnik FL, VB 100)



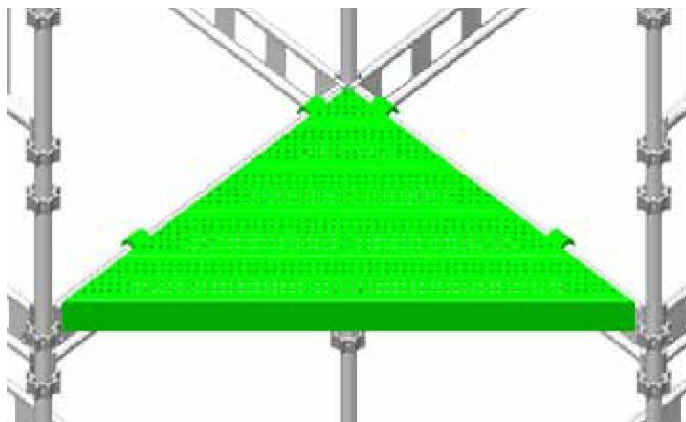
Zadaniem krawężnika FL jest zabezpieczenie przed spadającymi materiałami. FLTV występuje w wielu długościach.



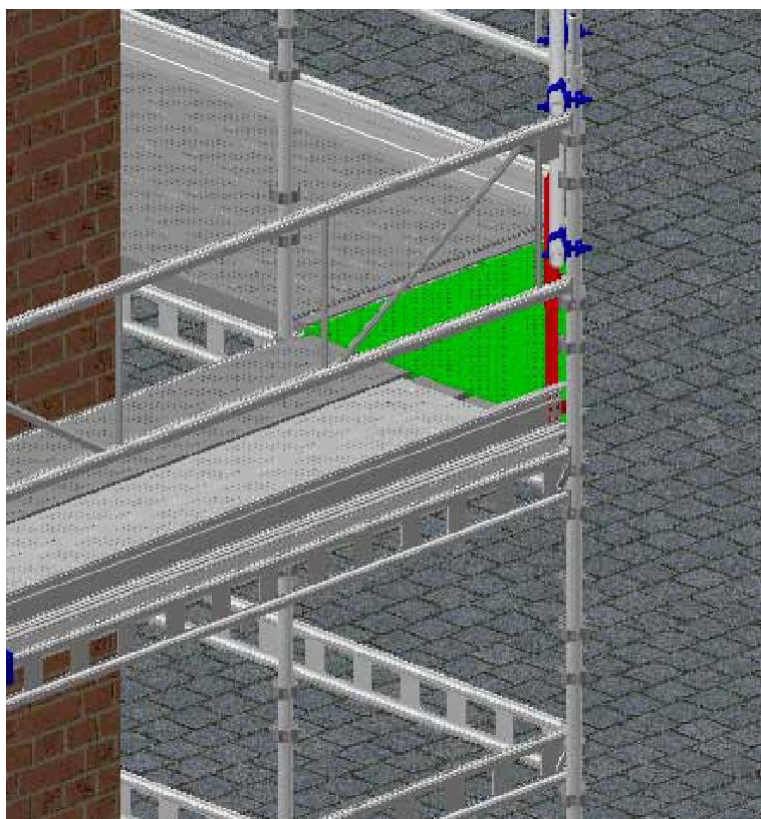
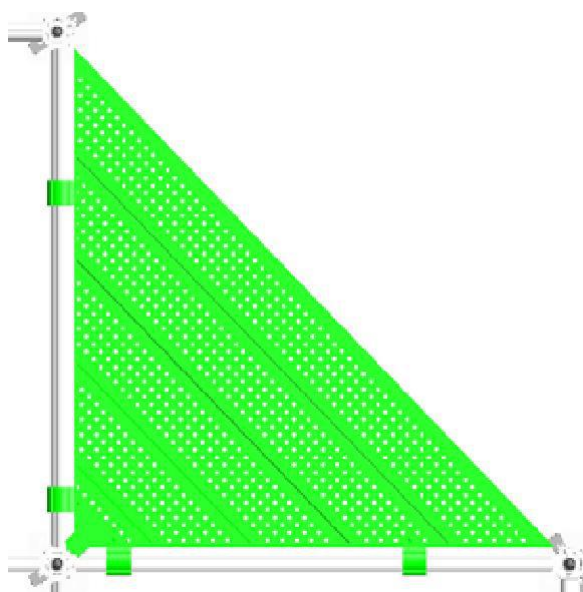
Barierka wyprzedzająca VB 100 montowana jest na ryglach podłużnych LB/poprzecznych TB i służy do zabezpieczania otworów w rusztowaniu, np. schodków i drabinek.

MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO

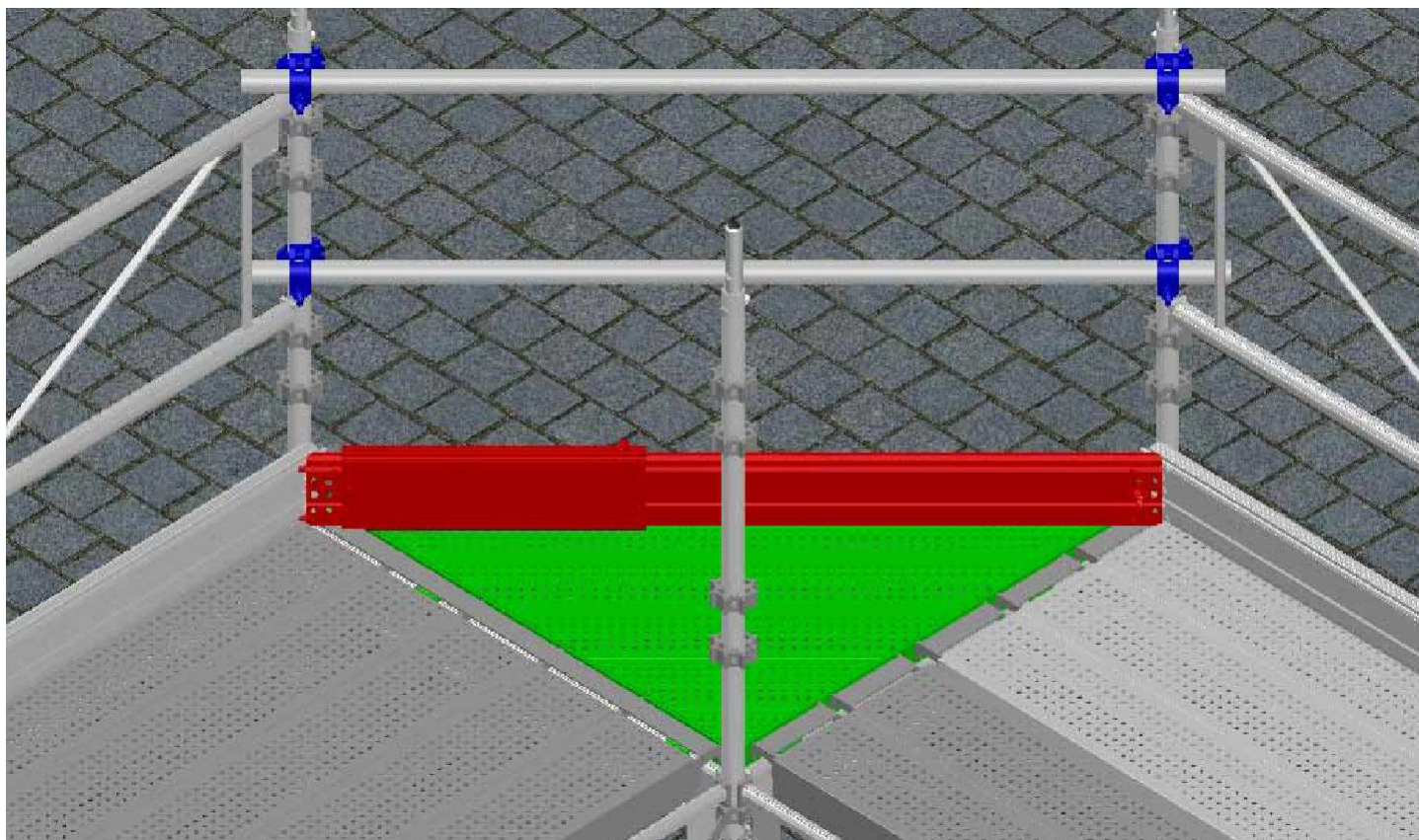
(Podest trójkątny)



Dla szybkiego i prostego montażu, zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz.



MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO
(Krawężnik teleskopowy FL)

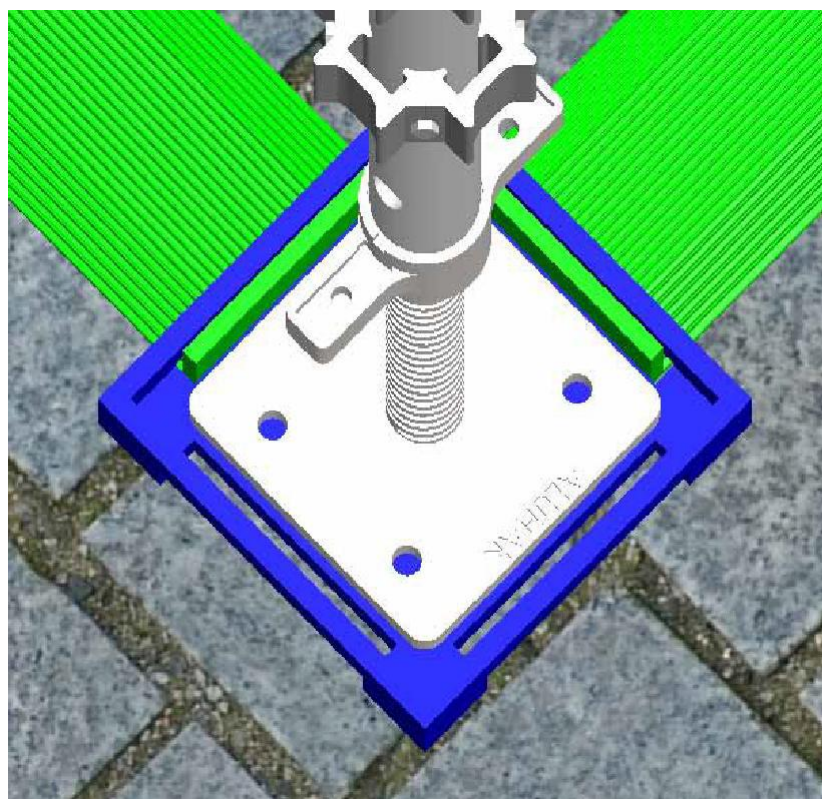


Przykład wykorzystania krawężnika teleskopowego FL- jako krawężnika narożnego.

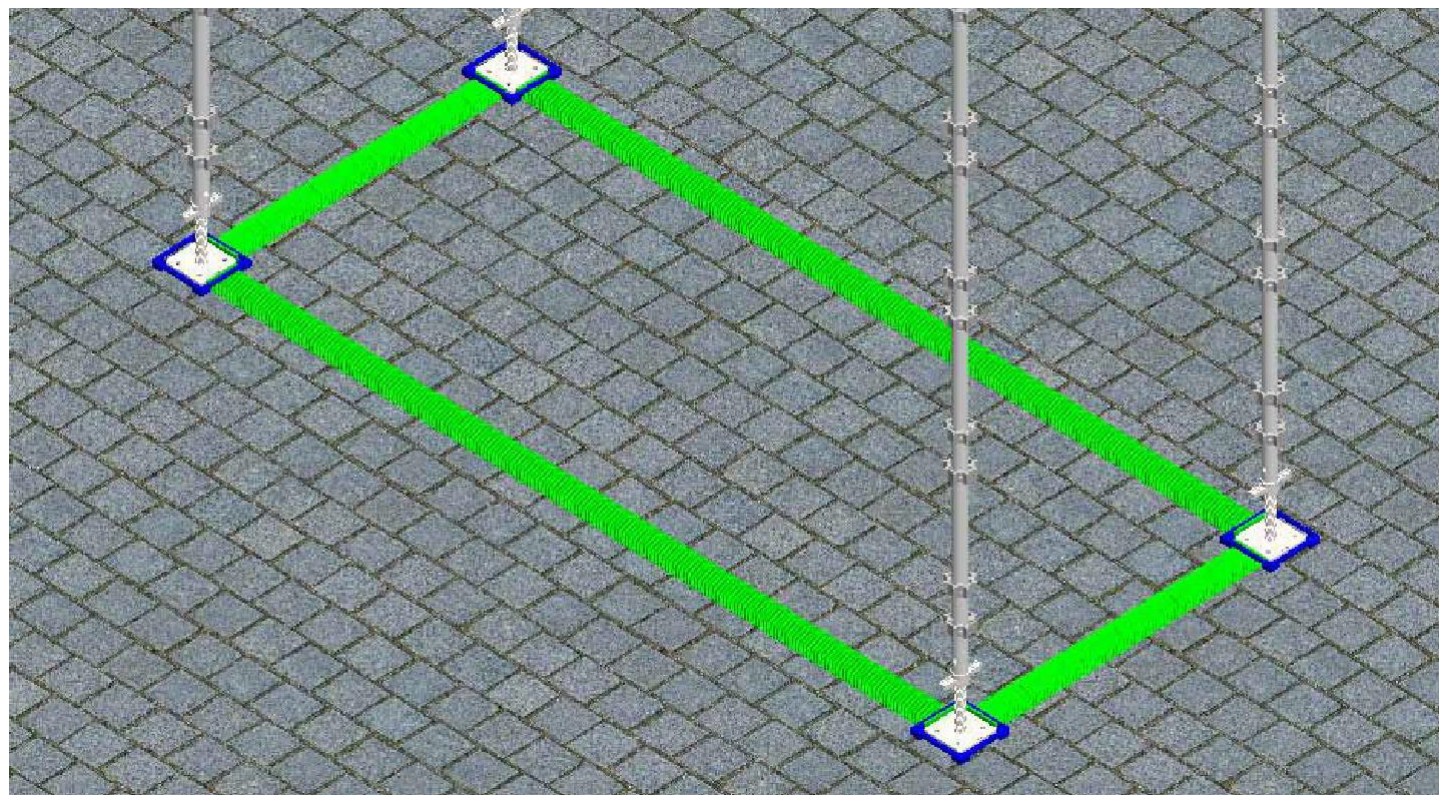


MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO

(Listwa blokująca, Płyta blokująca)

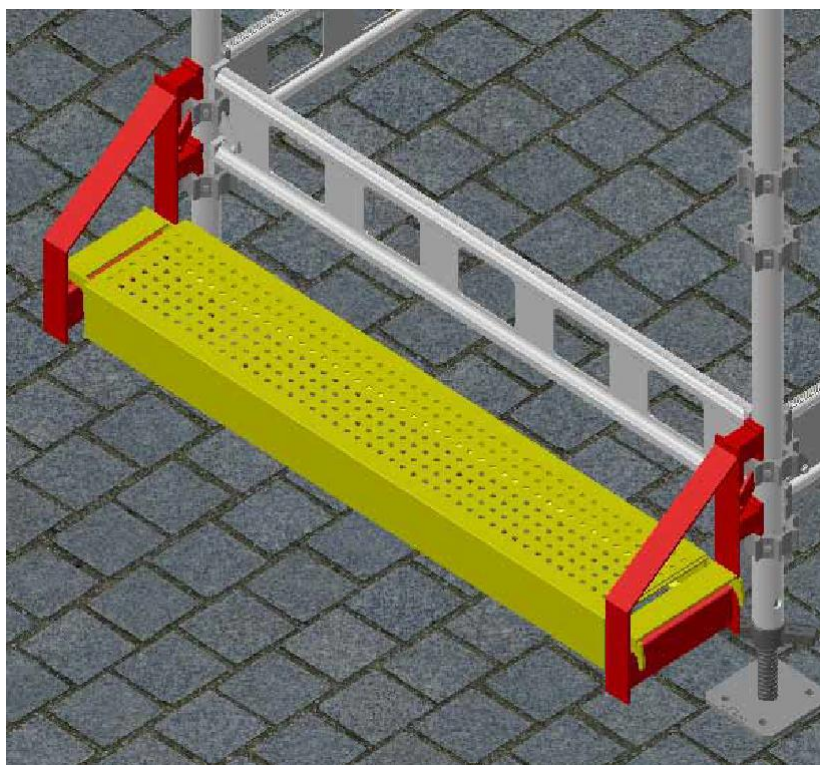


Płyta i listwa blokująca używane są wówczas kiedy na spodzie rusztowania nie można zastosować rygla podłużnego LB/poprzecznego TB.



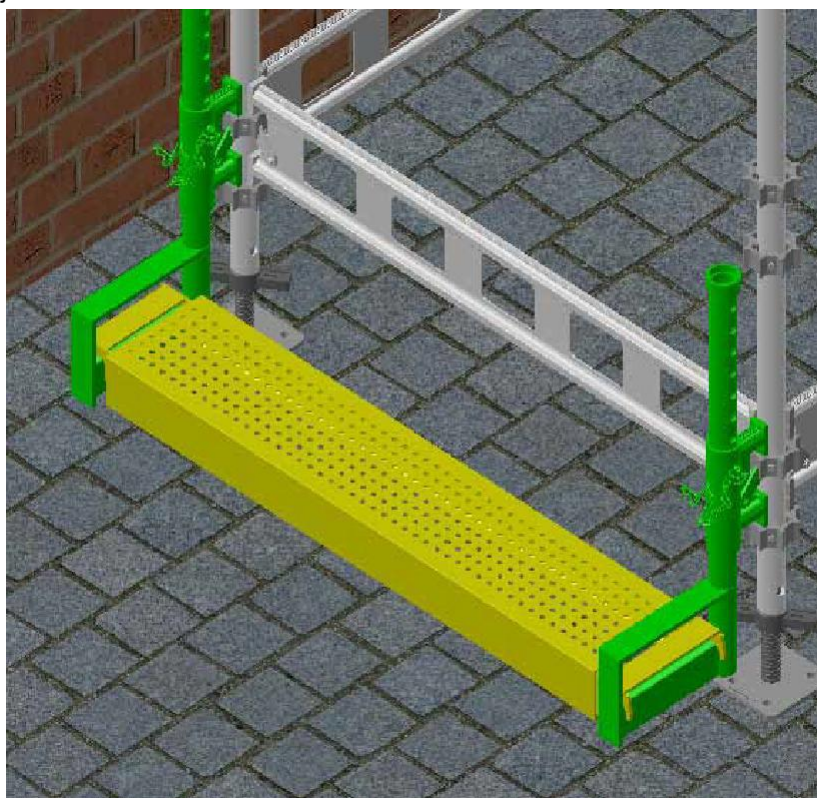
MONTAŻ RUSZTOWANIA MODUŁOWEGO

(Stopień, Stopień teleskopowy)



Stopień używany jest dla łatwiejszego wejścia na schodki.

Teleskop umożliwia regulację wysokości, na której umieszczany jest stopień.

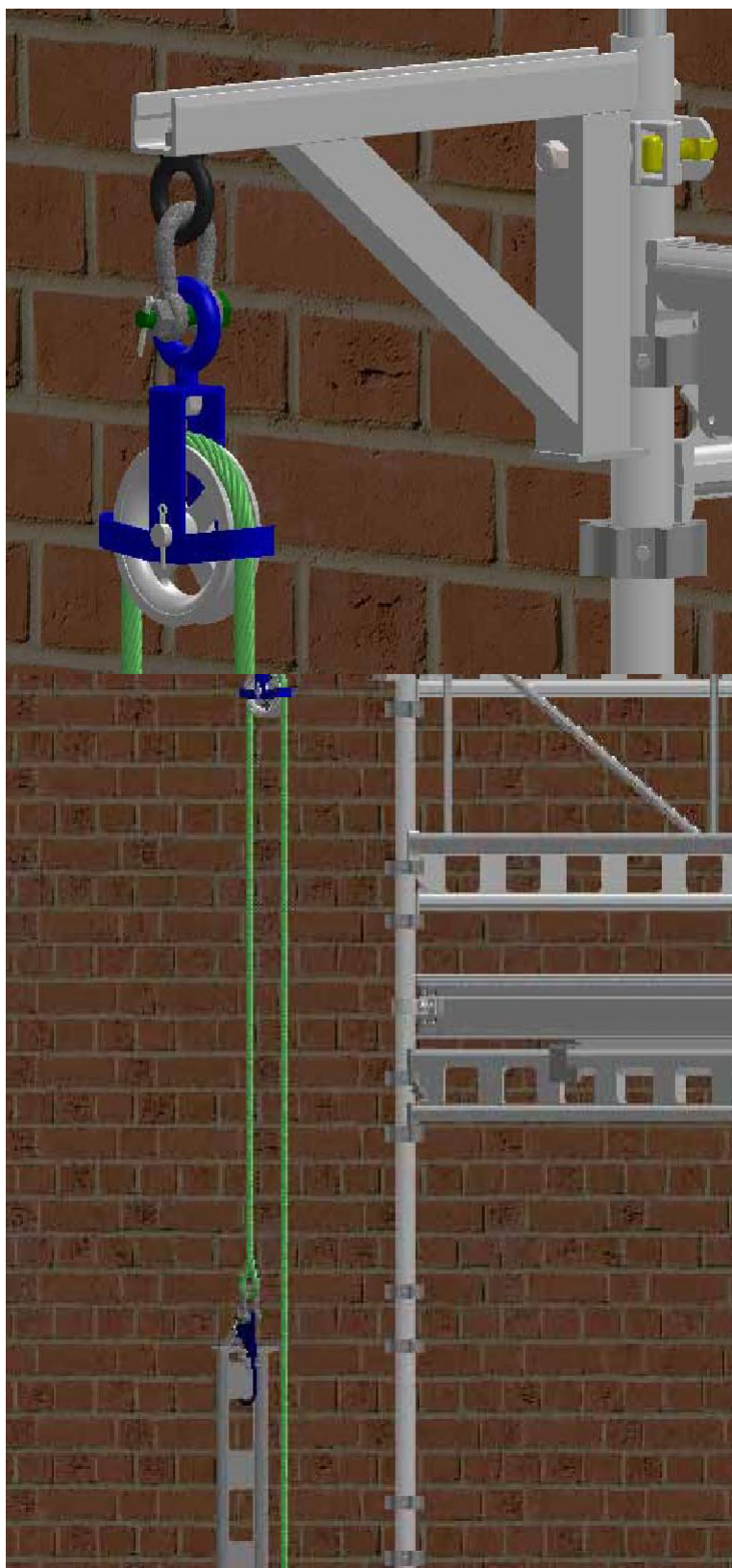


MONTAŻ URZĄDZEŃ DO TRANSPORTU PIONOWEGO

Wysięgnik wciągarki montowany jest bezpośrednio na stojaku i blokowany zamkiem. Wysięgnik i koło do wciągania łączone są za pomocą szekli.

Lina do wciągania i hak łączone są za pomocą szekli.

Montując urządzenie do transportu pionowego należy pamiętać o dodatkowym mocowaniu do ściany.



MONTAŻ RUSZTOWANIA JEZDNEGO

Rusztowanie jezdne na zewnątrz budynku nie może być użytkowane przy wietrze o sile większej niż 12,4 m/s. Zalecana wysokość maksymalna to 8 m, w przypadku użytkowania wewnątrz budynku - 12 m. Współczynnik bezpieczeństwa musi wynosić 1,5. Rusztowanie może być użytkowane w klasie 2 (1,5 kN/m²) i klasie 3 (2,0 kN/m²), przy obciążeniu poziomym najwyższego podestu o wartości 0,30 kN. por. norma PN-EN 1004.

Wysokość rusztowań jezdnych. Podstawową regułą jest zachowanie 3-krotności najmniejszej szerokości w przypadku użycia na zewnątrz, przy czym szerokość ta mierzona jest od środka nasad kół. Wysokość maksymalna rusztowania jezdnego użytkowanego wewnątrz to czterokrotność najmniejszej szerokości. Należy zawsze próbować zakotwić rusztowanie jezdne użytkowane na zewnątrz, kiedy nie jest w użyciu.

Ogólne zasady użytkowania rusztowania jezdnego:

1. Przed użyciem należy się upewnić czy rusztowanie jezdne jest zmontowane zgodnie z instrukcją. Rusztowanie musi być wypionowane i mieć zablokowane kółka. Podłoże, na którym rusztowanie jest montowane i przesuwane musi być w stanie udźwignąć jego wagę.
2. Przesuwanie rusztowania, na którym znajdują się osoby lub materiały jest niedozwolone.
3. Rusztowanie jezdne przesuwane jest wyłącznie za pomocą siły rąk, na pewnym, równym i płaskim podłożu, wolnym od jakichkolwiek przeszkód. Podczas przesuwania rusztowania nie należy przekraczać prędkości miarowego chodu.
4. Mocowanie urządzeń do transportu pionowego na rusztowaniu jezdnym jest niedozwolone, chyba, że zostało w tym celu odpowiednio zwymiarowane.
5. Montaż jakichkolwiek pomostów pomiędzy rusztowaniem jezdnym a budynkiem jest niedozwolony.
6. Wspinanie po zewnętrznej stronie rusztowania, jak również skakanie na podłodze rusztowania jest niedozwolone.
7. Rusztowanie jezdne użytkowane na zewnątrz należy przymocować do budynku lub innej stabilnej konstrukcji, o ile jest to możliwe.
8. Podczas prac piaskarskich należy zabezpieczyć lub osłonić kółka rusztowania z należytą starannością.

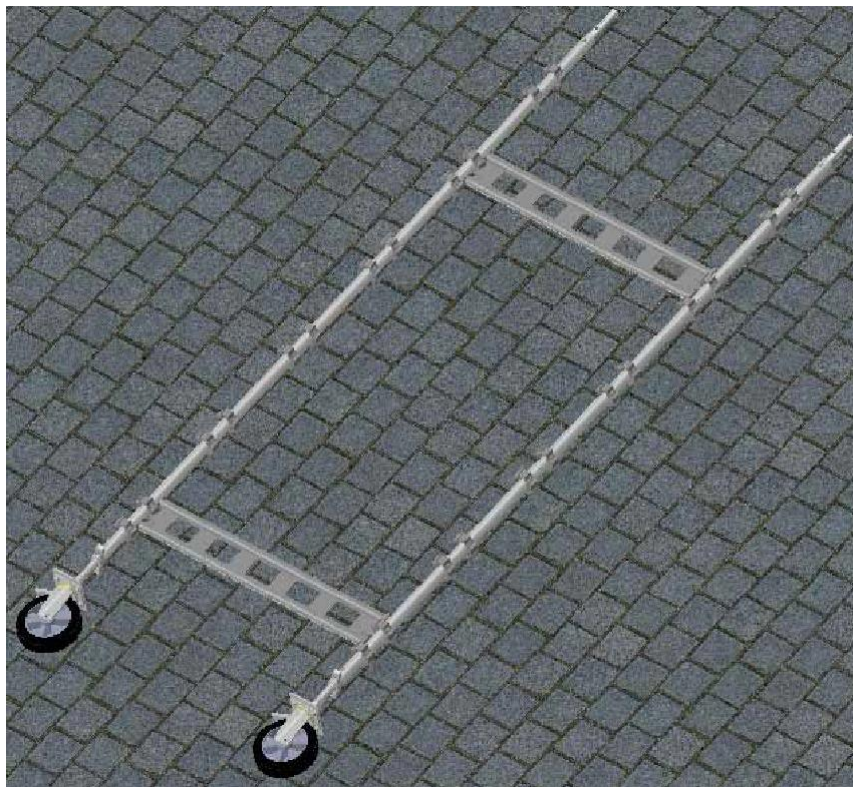
Do przesuwania rusztowania jezdnego po równym podłożu można wykorzystać szyny ze stali lub aluminium, które należy wypoziomować i dopasować, wykorzystując deskę/płytę lub trociny. Elementy drewniane należy ze sobą połączyć, tak by zapewnić stabilność prowadzenia. Należy unikać przesuwania rusztowania przy dużej sile wiatru. Jeśli jednak zaistnieje taka konieczność, należy to robić w dwie osoby, mocując linę w górnej części rusztowania dla zabezpieczenia stabilności. Po każdym przesunięciu rusztowania należy skontrolować pion, prawidłowe położenie i zablokowanie wszystkich 4 kółek przed rozpoczęciem użytkowania.

Rusztowanie zabezpiecza się zwykle przed przewróceniem za pomocą podpór umiejscowionych w każdym z 4 narożników. Rusztowanie można również przymocować do ściany, co sprawdzi się w przypadku rusztowania fasadowego, lub wykorzystując linę stalową. Inną alternatywą jest wyliczenie przez osobę o odpowiednich uprawnieniach przeciwwagi i zastosowanie równoważników z betonu lub stali. Patrz podręcznik dla monterów rusztowań wydany przez SEF. Osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia może również zbudować mocniejszą podporę z rur i łączy, najlepiej z dodatkowym kółkiem. Podpora powinna powstać przynajmniej z jednej strony. Takie rozwiązanie powinno usprawnić przesuwanie rusztowania, jak również zwiększyć jego bezpieczeństwo.

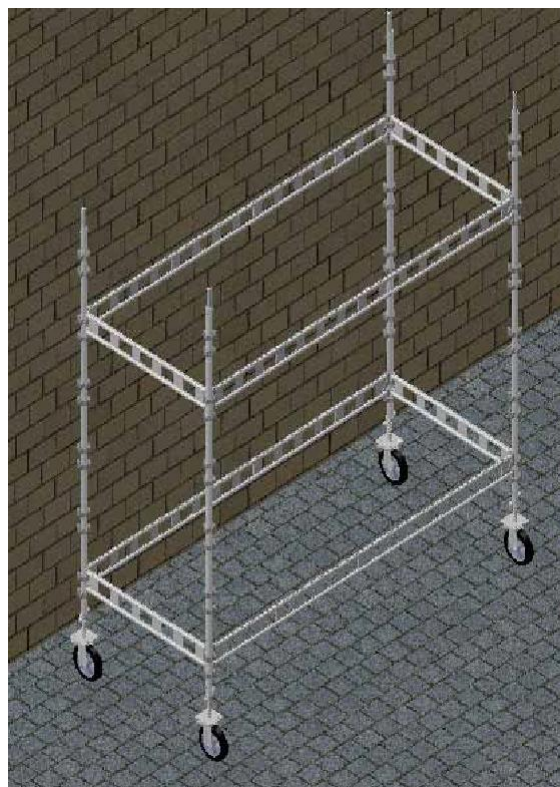
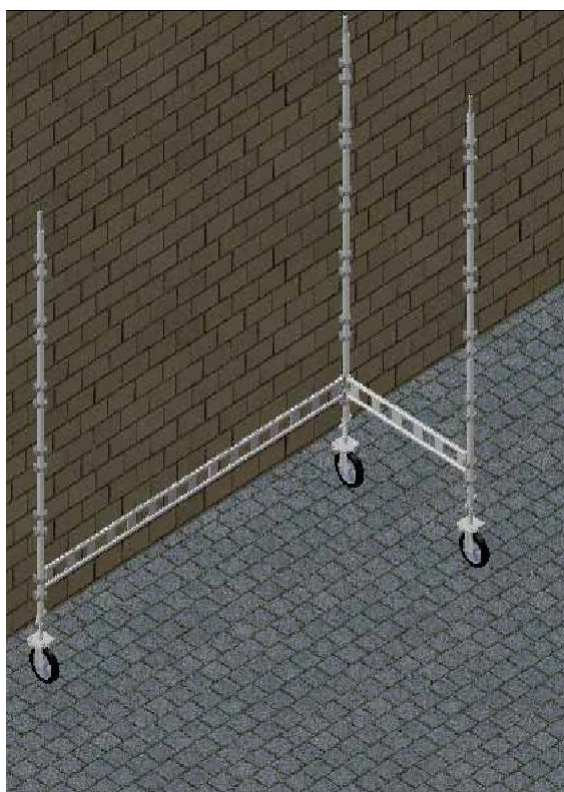
Montaż rusztowania jezdnego może dokonywać wyłącznie osoba zapoznana z niniejszą instrukcją oraz zasadami BHP zawartymi w normie PN-EN 1004.

Zmontuj pierwszą parę wysięgników i belkę poprzeczną w poziomie. (Pamiętaj o zabezpieczeniu belek). Przed montażem zablokuj kółka. Podnieś parę stojaków i zamontuj rygle podłużne, zamontuj kolejne stojaki (z zamocowanymi kółkami) oraz ostatni rygiel podłużny i następny poziom rygli. Wypoziomuj i wyreguluj.

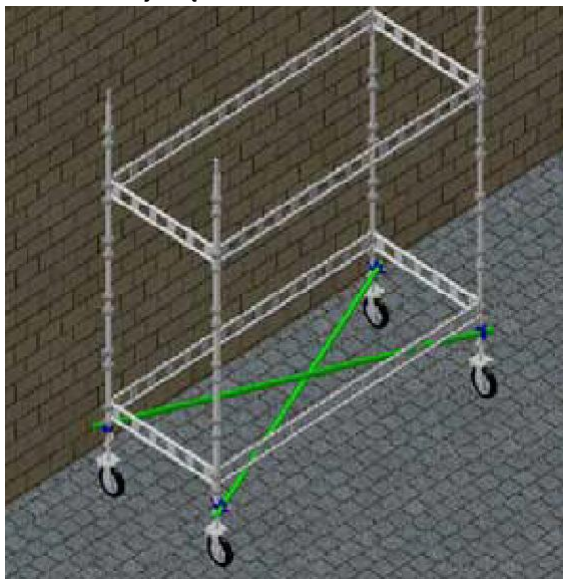
Zamontuj kolejny stojak z zamocowanymi kółkami i zabezpiecz zamkami. Zamontuj poprzeczkę a następnie ostatni stojak z kółkami.



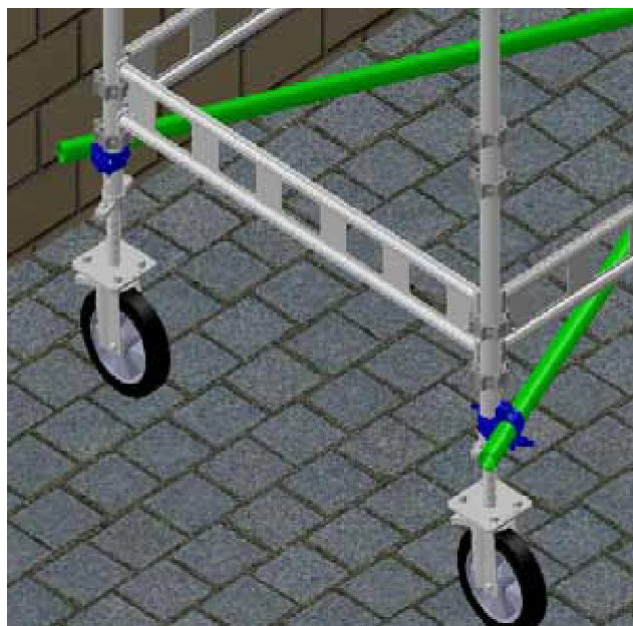
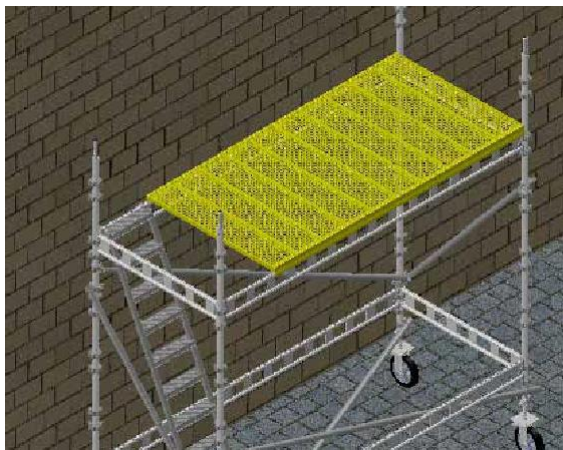
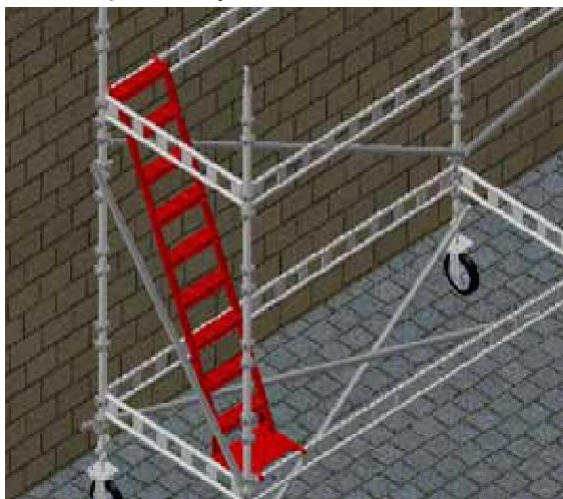
Zamontuj rygle dla kolejnej kondygnacji. Sprawdź czy rusztowanie jest wypoziomowane.



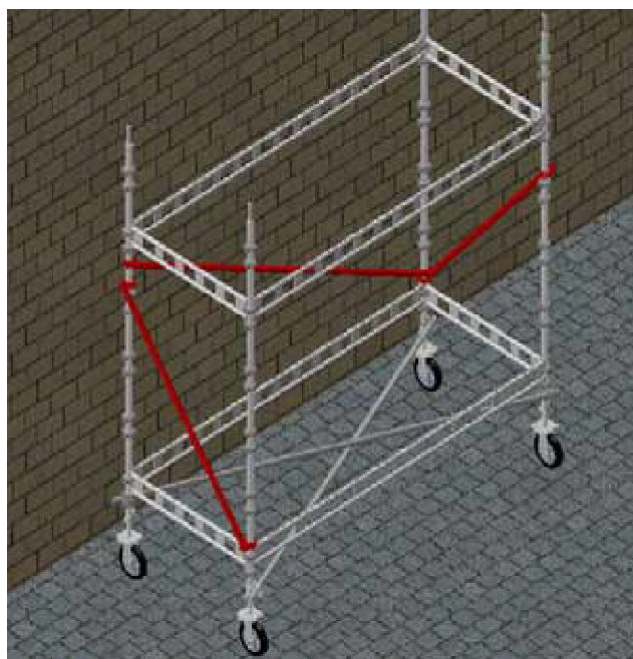
Na stojakach zamontuj 2 rury zakończone złączem KF. Zabezpiecz rury złączem KV w środkowej części rusztowania.



Zamontuj drabinę STV.



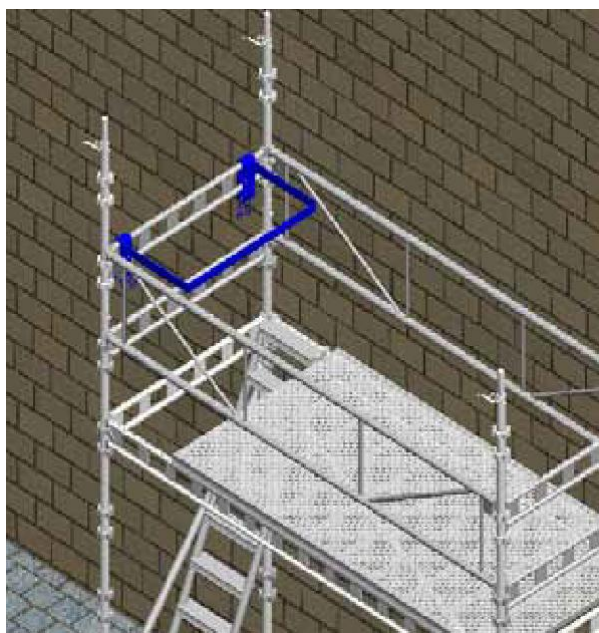
Zamontuj stężenia ukośne.



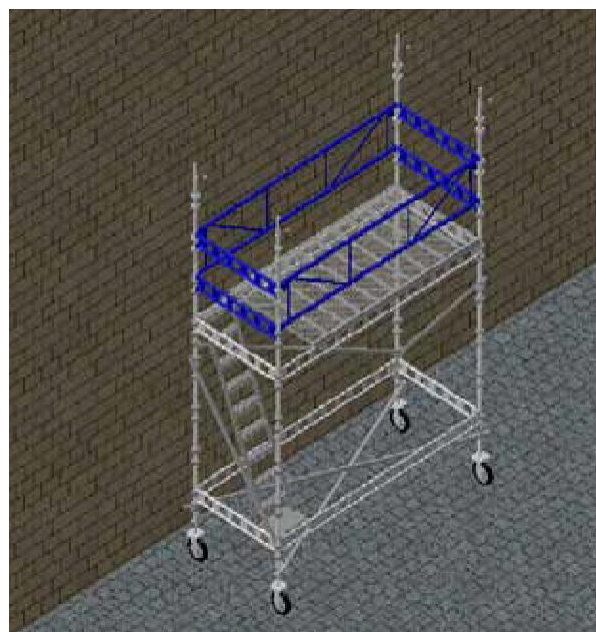
Zamontuj podesty rusztowania.

Zamontuj stojaki, rygle poprzeczne i podwójną barierkę.

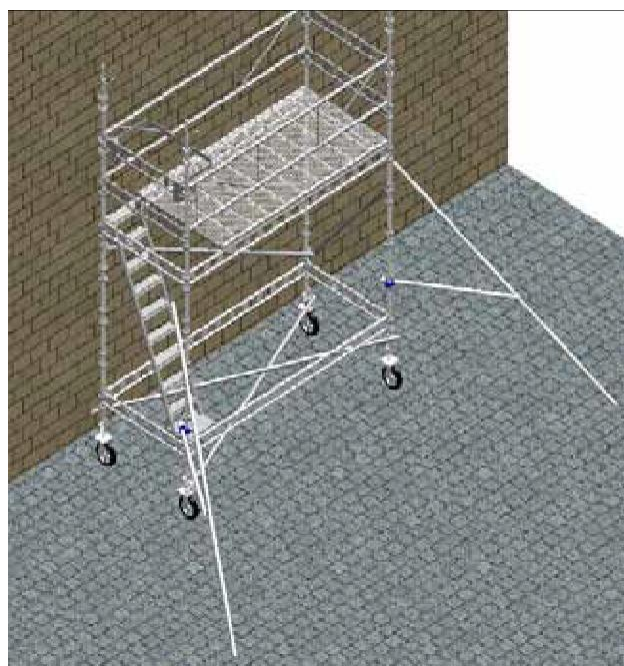
Zamontuj VB 100. **Poręcz wyprzedzająca zabezpiecza otwór drabinki i chroni osoby przed upadkiem.**



Krawężnik powinien być zawsze montowany. Jeśli rusztowanie znajduje się na zewnątrz, podestu oraz podpory podestów zabezpieczane są ocynkowanym drutem stalowym lub aby krańce krawężnika były wmontowane w sposób, który utrzymuje deski na miejscu.



Zamontuj podpory rusztowania tak jak pokazano na obrazku – 4 rury rusztowaniowe – 4 złącza obrotowe i 2 złącza krzyżowe w dolnej części stojaków. Podpory mogą być dostarczone z gumowymi stopami od strony podłogi. **UWAGA!** Rusztowanie należy poziomować przy każdorazowej zmianie lokalizacji, należy również pamiętać o odpowiednim mocowaniu do ściany. Odsyłamy również do broszury SEF dotyczącej wyliczeń.



MONTAŻ RUSZTOWANIA WISZĄCEGO

Instrukcja montażu rusztowania wiszącego Aluhak znajduje się na stronie www.aluhak.no

KOROZJA – KONTROLA I ŚRODKI ZARADCZE

Rusztowania modułowe z aluminium używane są w Europie od dziesiątków lat, i z reguły problemy związane z korozją ich nie dotyczą. Jako przykład można podać platformy wykorzystywane na Morzu Północnym, które służą przez 10 do 15 lat bez znacznych śladów korozji. Sprzęt produkowany jest z aluminium odpornego na działanie wody morskiej. Kiedy powierzchnie rusztowania mają zapewniony dopływ powietrza, problem korozji występuje niezwykle rzadko.

Aluminium posiada własną ochronę w postaci cienkiej warstwy tlenku, o ile zapewniony jest dopływ powietrza. W przypadkach szczególnych, kiedy sprzęt wykorzystywany jest w obszarach przybrzeżnych, zdarza się że mocowania do ściany lub mocowania rusztowań wiszących po pewnym czasie zaczynają korodować. Jest to częściowo spowodowane wysoką zawartością soli w powietrzu nadmorskim oraz dużą wilgotnością, która sprawia, że wilgoć/sól między rurami a łączeniami długo nie wysycha, a dopływ czystego powietrza/tlenku jest ograniczony. W takich warunkach nie wytwarza się nowa powłoka z tlenku, co sprawia, że rury wykonane z aluminium łatwiej korodują. Proces nasila się również podczas prac spawalniczych przy użyciu prądu. Najważniejsze by zadbać wówczas o łączenia do zawieszania i kotwienia nowej generacji, tak by osłona cynkowa była możliwie najgrubsza.

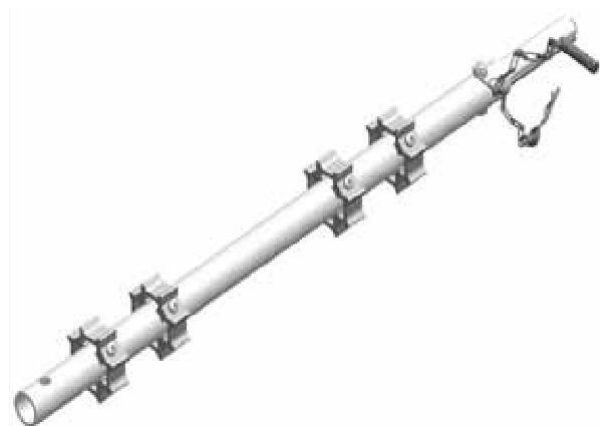
Połączenia aluminium z niezabezpieczoną stalą, gdzie wilgoć pozostaje na dłużej, są narażone na korozję. By zapewnić bezpieczne użytkowanie, należy przeprowadzać regularne kontrole rusztowań użytkowanych przez dłuższy czas. W rusztowaniach będących w użyciu przez 2-4 miesiące lub dłużej można poluzować niektóre łączenia i sprawdzić powierzchnię oraz punkty styczne na rurach. Jeśli proces korozji się rozpoczął, zauważalny będzie biały osad lub tlenek w formie proszku. Można wtedy spróbować przesunąć łączenie na bok i dociągnąć je na nowo. Należy pamiętać o zachowaniu ostrożności podczas przesuwania łączów. W przypadku znacznej korozji, należy się upewnić czy osłona cynkowa na łączeniu posiada odpowiednią grubość, a w razie wątpliwości wymienić łączenie na nowe. W przypadku rusztowań, które mają być użytkowane przez dłuższy czas warto zaizolować łączenia wykorzystując do tego cienką warstwę plastiku. Można również użyć oleju/sprayu wypierającego wodę (f.eks-556), co zapobiegnie wniknięciu soli do szczelin/styku między rurą aluminiową a łączeniem.

Należy także zwrócić uwagę na zmiany erozyjne. Okazuje się bowiem, że w przypadkach szczególnych podczas prac spawalniczych, gdzie prąd uziemienia przechodzi przez rusztowanie, materiał ulega erozji. Dotyczy to w szczególności stojaków mających bezpośredni kontakt z pokładem stalowym, tam gdzie prąd przechodzi od pokładu przez wysięgnik i resztę rusztowania. Ważne zatem by zwrócić szczególną uwagę na to by prąd/uziemienie skierowane było bezpośrednio na spawany element.

Inną formą erozji/zniszczenia jest ta, która powstaje w wyniku ciągnięcia elementów rusztowania, na przykład kiedy końcówka wysięgnika spadnie na podłoże z betonu lub zardzewiały podest ze stali - takie sytuacje prowadzą do uszkodzeń rusztowania i w związku z tym należy ich unikać.

Stojaki FS

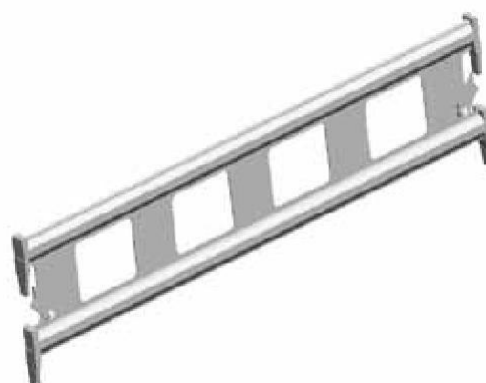
Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
FS 0,50	0,50	2,20
FS 1,00	1,00	3,80
FS 1,50	1,50	5,50
FS 2,00	2,00	7,20
FS 2,50	2,50	8,80
FS 3,00	3,00	10,30



Odstęp pomiędzy każdą parą pierścieni/mocowaniem belki wynosi 50cm.

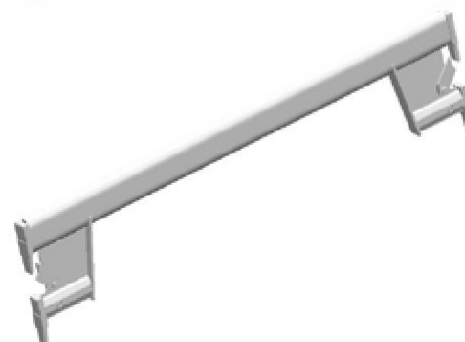
Rygle podłużne i poprzeczne, LB i TB

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
TB 0,30	0,30	1,40
TB 0,50	0,50	2,00
TB 0,72	0,72	2,60
TB 1,00	1,00	3,40
TB 1,20	1,20	4,80
TB 1,60	1,60	5,10
LB 1,90	1,90	5,90
LB 2,45	2,45	7,60
LB 3,00	3,00	8,90



Rygle jednorurowe, EB i EBS

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
EB 0,30	0,30	1,80
EB 0,50	0,50	2,20
EB 0,72	0,72	2,60
EB 1,00	1,00	3,00
EB 1,20	1,20	3,40
EB 1,60	1,60	4,00
EB 1,90	1,90	4,50
EB 2,45	2,45	5,40
EB 3,00	3,00	6,20
EBS 0,50	0,50	2,00
EBS 0,72	0,72	2,40
EBS 1,00	1,00	2,80
EBS 1,20	1,20	3,10
EBS 1,60	1,60	3,70



Stężenia ukośne, DSLB

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
DSTB 1,20	2,10	4,20
DSTB 1,60	2,30	4,60
DSLB 1,90	2,50	4,90
DSLB 2,45	3,00	5,90
DSLB 3,00	3,50	6,30
DST Teleskop	Zmienna	9,10

Konsole, SK

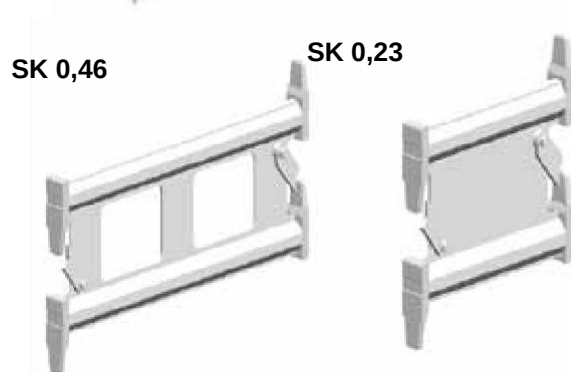
Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
SK 0,23	0,23	1,38
SK 0,46	0,46	1,95
SK 0,50	0,50	4,20
SK 0,72	0,72	5,20
SK 1,20	1,20	8,50
SK 0,51 m/ wysięgnik	0,51	5,00
SK 0,72 m/ wysięgnik	0,72	6,00



DSLB



DST Teleskop



SK 0,46

SK 0,23



SK bez wysięgników

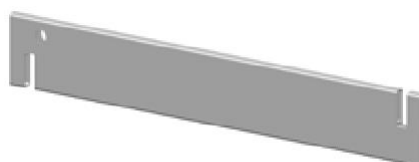
SK 1,20



SK m/ spir

Krawężnik, FLU

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
FLU 0,50	0,50	0,99
FLU 0,72	0,72	1,42
FLU 1,00	1,00	1,97
FLU 1,20	1,20	2,36
FLU 1,60	1,60	3,15
FLU 1,90	1,90	3,75
FLU 2,45	2,45	4,83
FLU 3,00	3,00	5,92
FLU Lock	-	1,00



Drabinki schodkowe, LE i TRS

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
LE 2,10 m/ hak	2,10	3,40
LE 3,00 Solid	3,00	5,00
LE 3,50 Solid	3,50	6,00
LE 4,00 Solid	4,00	7,00
LE 5,00 Solid	5,00	9,00
LE 6,00 Solid	6,00	15,40
TRS 2,35 x 0,45	2,35	10,50
TRS 2,50 x 0,45	2,50	13,50
TRS 3,00 x 0,45	3,00	16,50
TRS 3,00 m/ złącze	3,00	16,50

LE z hakiem



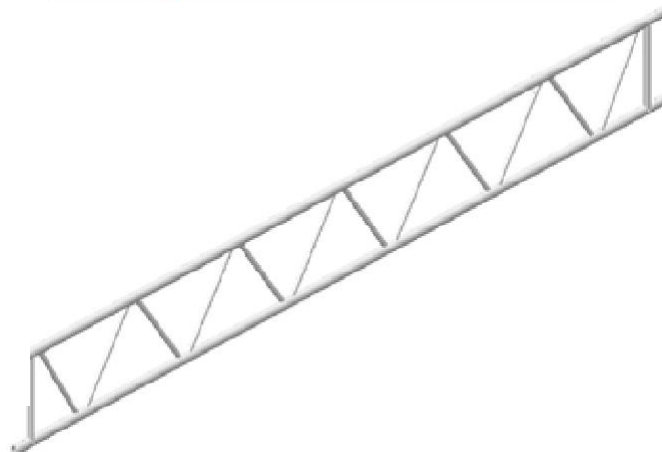
LE bez haka



TRS ze złączami



TRS z hakiem



Dźwigary kratowe aluminiowe

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
Dźwigar aluminiowy 3,10	3,10	12,50
Dźwigar aluminiowy 4,10	4,10	16,80
Dźwigar aluminiowy 5,10	5,10	20,50
Dźwigar aluminiowy 6,10	6,10	24,30
Dźwigar aluminiowy 8,10	8,10	32,80

Schody

Nazwa	Długość w me- trach	Waga w kg
STV 1,20 x 2,00	N/A	13,30
STV 1,60 x 2,00	N/A	17,00
Stopień	N/A	1,50
Stopień tele- skopowy	N/A	3,00
Stopień 0,72	0,72	4,00
Stopień 1,20	1,20	5,00
Stopień 1,60	1,60	6,10
Stopień 1,90	1,90	8,40
Stopień 3,00	3,00	10,24
Barierka TRP	N/A	7,40
Stojak na ba- rierki TRP	1,00	1,88
Podest TRP	N/A	14,40
TRP 0,72 x 1,20	N/A	15,84
TRP 1,60 x 1,50	N/A	15,50
TRP 1,60 x 2,00	N/A	20,70
Słupek barierki	N/A	3,10
Barierka UTV	N/A	10,50
UTV 0,69 X 3,00	N/A	36,00

STV 1,20



STV 1,60



Stojak na barierki TRP



Stopień



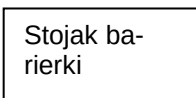
Stopień tele-
skopowy



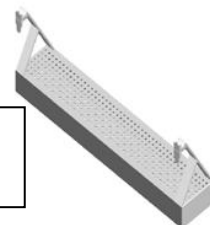
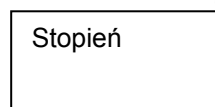
UTV



Stojak ba-
rierki



Stopień



Podest TRP



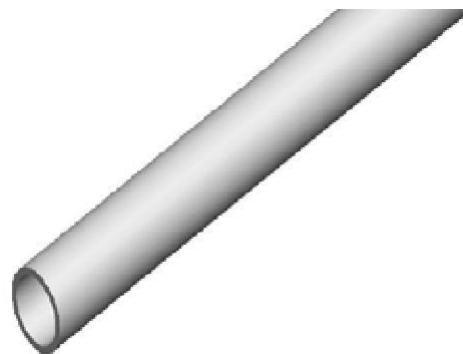
Barierka TRP

Barierka UTV



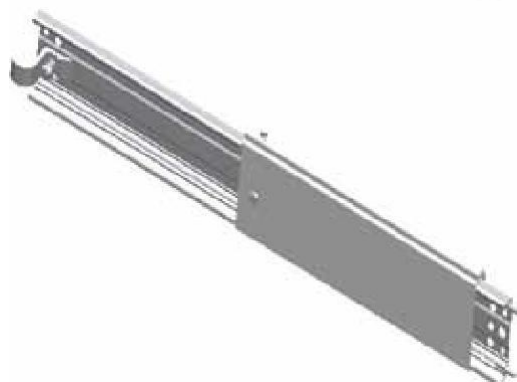
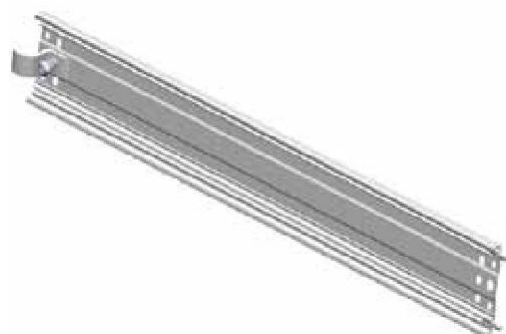
Rury

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
Rura aluminiowa	metr bieżący	1,50
Rura stalowa 48,3 x 3,2	metr bieżący	3,60



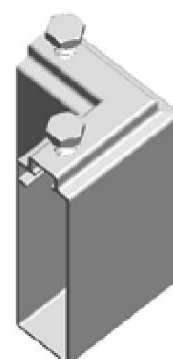
Krawężniki, FL

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
FL 0,50	0,50	1,50
FL 0,72	0,72	2,00
FL 1,00	1,00	2,70
FL 1,20	1,20	2,80
FL 1,60	1,60	4,00
FL 1,90	1,90	4,70
FL 2,45	2,45	6,50
FL 3,00	3,00	7,40
FL Teleskopowa 1,20-1,90	1,20- 1,90	6,22
FL Teleskopowa 1,90-3,00	1,90- 3,00	8,90



Krawężniki poprzeczne, FLTV

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
FLTV 0,50	0,50	0,90
FLTV 0,72	0,72	1,20
FLTV 1,00	1,00	2,20
FLTV 1,20	1,20	2,60
FLTV 1,60	1,60	3,70
FLTV 1,90	1,90	4,10
FLTV 2,45	2,45	5,50
FLTV 3,00	3,00	6,50
FL kątowna	N/A	1,00



PRZEGLĄD ELEMENTÓW

Podest aluminiowy, PL, KL. 5

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
PL 0,23 x 0,50	0,50	3,20
PL 0,23 x 0,72	0,72	3,80
PL 0,23 x 1,00	1,00	4,90
PL 0,23 x 1,20	1,20	5,50
PL 0,23 x 1,60	1,60	6,70
PL 0,23 x 1,90	1,90	7,90
PL 0,23 x 2,45	2,45	9,80
PL 0,23 x 3,00	3,00	11,00
PL 0,17 x 0,50	0,50	2,90
PL 0,17 x 0,72	0,72	3,30
PL 0,17 x 1,00	1,00	4,20
PL 0,17 x 1,20	1,20	4,70
PL 0,17 x 1,60	1,60	5,90
PL 0,17 x 1,90	1,90	6,50
PL 0,17 x 2,45	2,45	8,30
PL 0,17 x 3,00	3,00	9,40

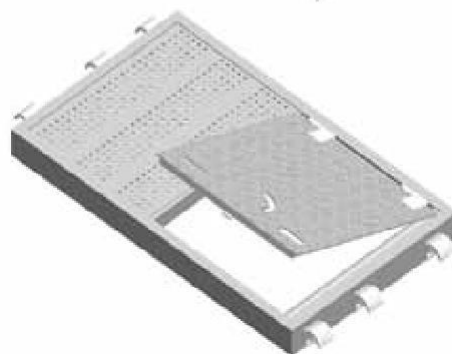


Podest trójkątny

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
Trójkąt 0,50 x 0,50	N/A	4,60
Trójkąt 0,72 x 0,72	N/A	7,00
Trójkąt 1,17 x 1,17	N/A	12,00

Podest poprzeczny KL. 6

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
Stężenie poprzeczne 1256 x 500 KL. 6	1,20	7,50
Stężenie poprzeczne z zamkiem 1256 x 500 KL. 6	1,20	7,50
Podest z włazem 1,20	1,20	16,00



Podest uniwersalny z aluminium, PLU, KL. 5

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
PLU 0,23 x 0,50	0,50	3,20
PLU 0,23 x 0,72	0,72	3,80
PLU 0,23 x 1,00	1,00	4,90
PLU 0,23 x 1,20	1,20	5,50
PLU 0,23 x 1,60	1,60	6,40
PLU 0,23 x 1,90	1,90	7,10
PLU 0,23 x 2,45	2,45	9,80
PLU 0,23 x 3,00	3,00	10,80
PLU 0,17 x 0,50	0,50	2,90
PLU 0,17 x 0,72	0,72	3,40
PLU 0,17 x 1,00	1,00	4,20
PLU 0,17 x 1,20	1,20	4,70
PLU 0,17 x 1,60	1,60	5,80
PLU 0,17 x 1,90	1,90	6,50
PLU 0,17 x 2,45	2,45	8,30
PLU 0,17 x 3,00	3,00	9,40



Płyty aluminiowe, DP

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
DP 30 x 30	0,30	1,00
DP 40 x 40	0,40	2,00
DP 50 x 50	0,50	2,80
DP 70 x 30	0,70	2,30
DP 70 x 50	0,70	3,90
DP 70 x 70	0,70	4,20
DP 100 x 50	1,00	5,40
DP 114 x 63	1,14	10,60



PRZEGLĄD

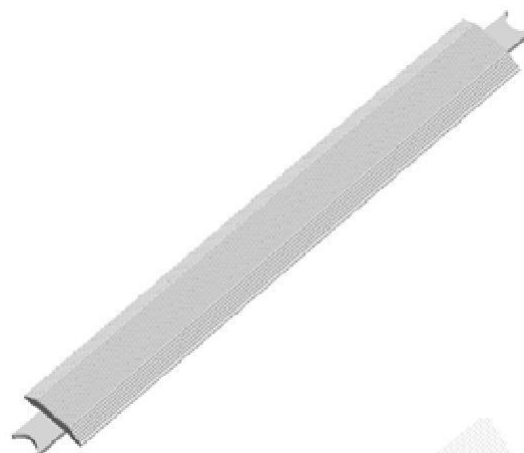
Listwy pokładowe dla "Aluhak" Plank, DL

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
DL 0,50	0,50	0,64
DL 0,72	0,72	0,93
DL 1,00	1,00	1,29
DL 1,20	1,20	1,55
DL 1,60	1,60	2,06
DL 1,90	1,90	2,45
DL 2,45	2,45	3,16
DL 3,00	3,00	3,86



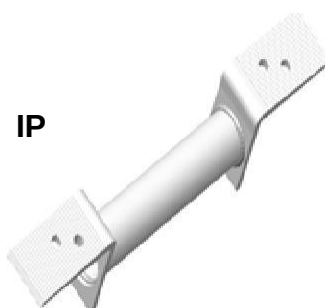
Listwy pokładowe dla Universal Plank, DLU

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
DLU 0,50	0,50	1,19
DLU 0,72	0,72	1,74
DLU 1,00	1,00	2,45
DLU 1,20	1,20	2,95
DLU 1,60	1,60	3,95
DLU 1,90	1,90	4,70
DLU 2,45	2,45	6,08
DLU 3,00	3,00	7,46



Rygle nakładane, IP, IPV i IVV

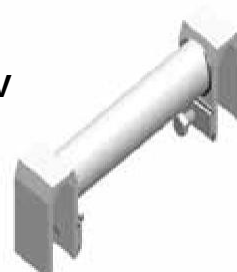
Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
IP 0,23	0,23	0,86
IP 0,47	0,47	1,20
IP 0,70	0,70	1,60
IPV 0,23	0,23	1,00
IPV 0,47	0,47	1,40
IPV 0,70	0,70	1,80
IVV 0,23	0,23	1,40
IVV 0,47	0,47	1,80
IVV 0,70	0,70	2,00



IP



IPV



IVV

Podkłady, DV

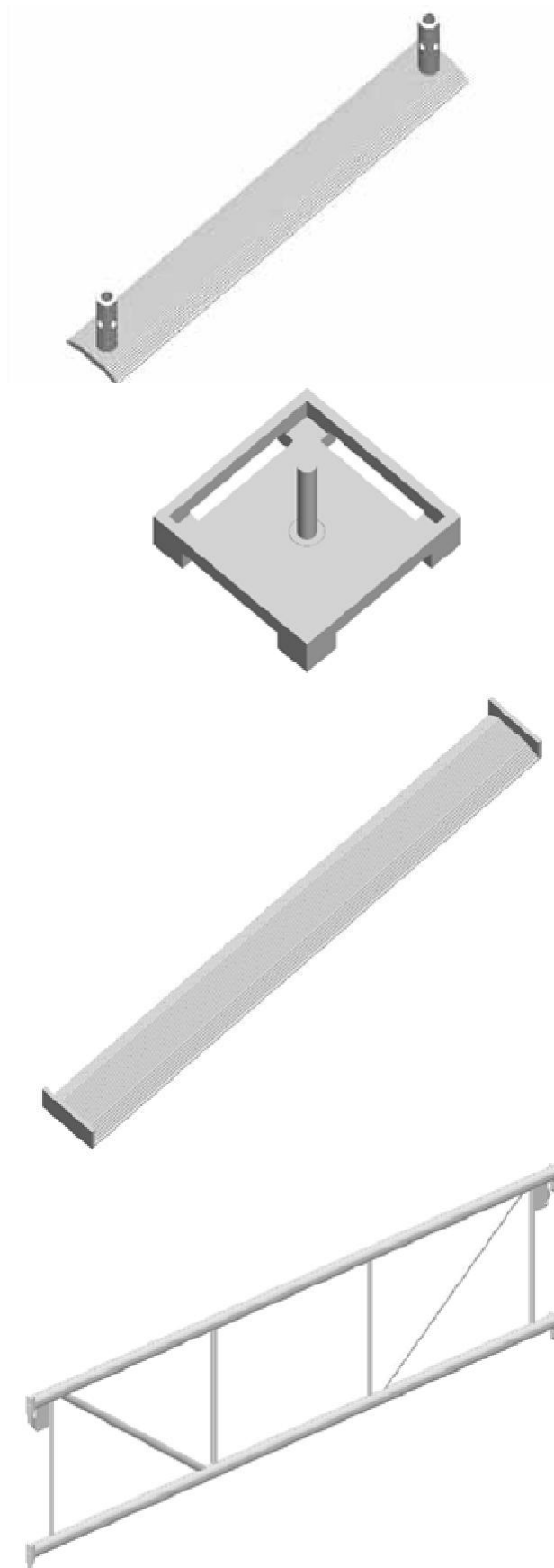
Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
DV 0,72	0,72	2,20
DV 1,00	1,00	2,90
DV 1,20	1,20	3,50
DV 1,60	1,60	4,50
DV 1,90	1,90	5,30
DV 2,45	2,45	6,70
DV 3,00	3,00	8,70

Listwa zamykająca, LL

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
Płyta zamykająca	N/A	1,00
LL 0,72	0,72	1,70
LL 1,00	1,00	2,40
LL 1,20	1,20	2,80
LL 1,60	1,60	3,70
LL 1,90	1,90	4,50
LL 2,45	2,45	5,80
LL 3,00	3,00	7,20

Podwójna barierka Offshore, GBO

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
GBO 0,68 TRP	0,68	2,76
GBO 0,72	0,72	2,90
GBO 0,78 TRP	0,78	2,96
GBO 1,00	1,00	3,60
GBO 1,20	1,20	4,40
GBO 1,60	1,60	5,40
GBO 1,90	1,90	6,20
GBO 2,30 TRP	2,30	6,80
GBO 2,45	2,45	7,40
GBO 3,00	3,00	8,20



PRZEGLĄD ELEMENTÓW

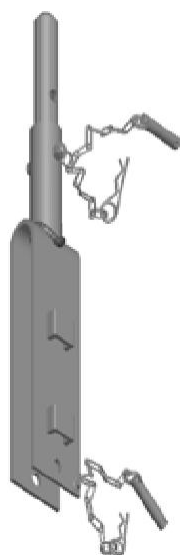
Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
BRM Standard	Nd.	1,20
RVR z stojakiem i mocowaniem poprzeczki	Nd.	2,00
BRM 1 strona	Nd.	1,10
RVR 1 strona	Nd.	1,90
BRL	Nd.	1,53
RVL	Nd.	2,33

Podpory rygli BRM, RVR, BRL i RVL

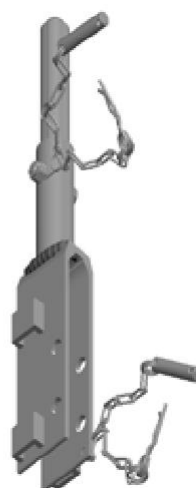


BRL

RVL



RVR



RVR 1 strona



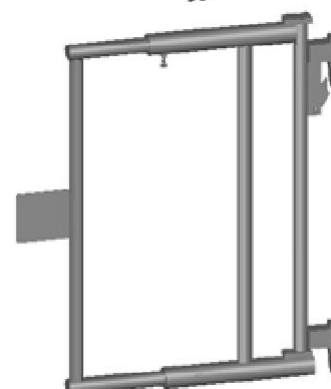
BRM

BRM 1 strona



Bramka teleskopowa

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
Bramka teleskopowa	Nd.	3,80



Barierka wyprzedzająca, VB 100

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
VB 100	Nd.	3,60



PRZEGLĄD ELEMENTÓW

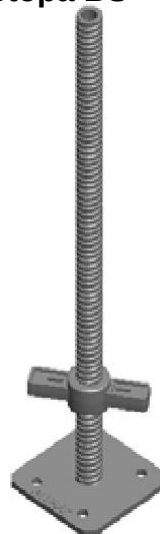
Płyta podstawy

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
Płyta podstawna z zatyczką wysięgnika	Nd.	0,50

Stopy i kółka

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
BS 600 x 34		3,40
BS 900 x 34		4,00
LRG HJ/34 900 Kg Komplet	Nd.	9,32

Stopa BS



Komplet LRG



ELEMENTY ŁĄCZEŃ

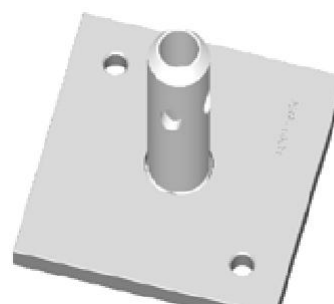
Złącza

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
Złącze krzyżowe KF 49 x 49	Nd.	1,10
Złącze krzyżowe KV 49 x 49	Nd.	1,20
Złącze SK (złącze do belek)	Nd.	1,30
Złącze Gravelock	Nd.	1,30
Złącze do zawieszania	Nd.	1,10
Podwójny złącze do zawieszania	Nd.	2,20
Podwójny złącze łączący	Nd.	1,30
KF 49 x 60	Nd.	1,40
KV 49 x 60	Nd.	1,50
Łączenie rur	Nd.	0,80
Łącznik rur	Nd.	1,10

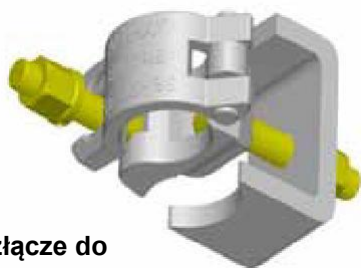
Klips KF



Klips KV



Złącze SK



Podwójny złącze do zawieszania



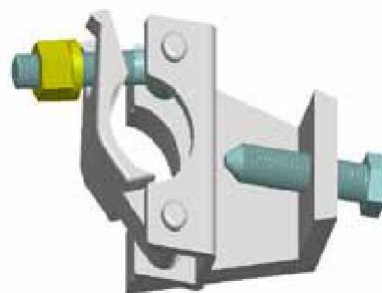
Podwójny złącze łączący



Łącznik rur



Złącze Gravelock



Złącze do zawieszania

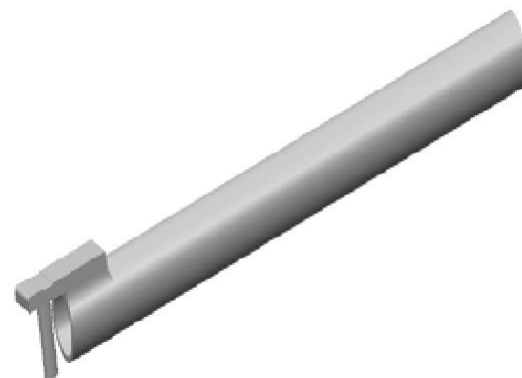


Łączenie rur



Łączniki kotwiące

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
Łącznik kotwiący 0,35	0,35	0,80
Łącznik kotwiący 0,55	0,55	0,85
Łącznik kotwiący 0,60	0,60	0,90
Łącznik kotwiący 0,80	0,80	1,10
Łącznik kotwiący 0,90	0,90	1,14
Łącznik kotwiący 1,10	1,10	1,34
Łącznik kotwiący 1,60	1,60	2,12
Łącznik kotwiący 1,90	1,90	2,48
Łącznik kotwiący 2,00	2,00	2,62
Łącznik kotwiący 4,00	4,00	7,00



ELEMENTY DO ZAWIESZANIA RUSZTOWANIA

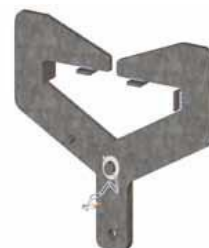
Zawieszenie

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
Zawieszenie L 80-120	Nd.	5,40
Zawieszenie H 80-180	Nd.	4,90
Zawieszenie H 150-300	Nd.	6,70
Odbijacz do łańcucha 160x8	Nd.	1,50
Zawieszenie gretingowe	Nd.	2,70
Szekla 2,00 T	Nd.	0,20
Szekla 3,25 T	Nd.	0,32
Zawieszenie tulejowe	Nd.	2,12
Łańcuch o długich ogniwach 1,20	1,20	4,8
Łańcuch o długich ogniwach 1,50	1,50	6,00
Łańcuch o długich ogniwach 2,00	2,00	8,00
Łańcuch o krótkich ogniwach 2,50	2,50	10,00
Łańcuch o krótkich ogniwach 1,20	1,20	5,00
Łańcuch o krótkich ogniwach 1,50	1,50	7,00
Łańcuch o krótkich ogniwach 2,00	2,00	9,00

Zawieszenie L



Zawieszenie H



Odbijacz do łańcucha



Zawieszenie tulejowe



Szekla

Zawieszenie gretingowe



Łańcuch o długich ogniwach

Łańcuch o krótkich ogniwach



Elementy dodatkowe

Nazwa	Długość w metrach	Waga w kg
Sworzeń oczkowy anodowany z otworem 20 mm	Nd.	0,20
Sworzeń oczkowy ocynkowany m/ 20 mm powłoka	Nd.	0,20
Koło do wciągania	Nd.	1,70
Wysięgnik transportowy	Nd.	3,30
Hak do wciągania	Nd.	0,70
Certyfikowana lina do wciągania 16 mm X 50 m	50	1,00
Klucz do rusztowań 19/22	Nd.	0,40
Szczypce	Nd.	0,40
Drut A 85m	85	N/A
PVC Osłona na pierścień na wysięgnikach	Nd.	0,04
Osłona gumowa na rury i stojaki	Nd.	0,18
Osłona gumowa na stopy rusztowania	Nd.	0,44
Skrzynka narzędziowa 0,20 x 0,50	0,50	6,10
Skrzynka narzędziowa 0,20 x 1,00	0,50	8,40
Offshore Step	Nd.	0,59

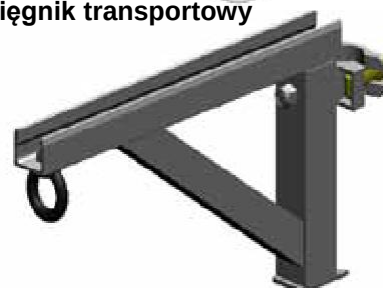


Sworzeń oczkowy

Koło do wciągania



Wysięgnik transportowy



Hak do wciągania



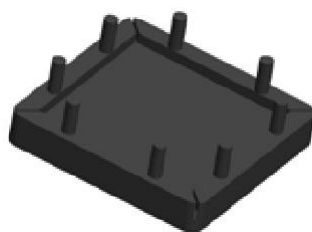
Osłona PVC



Osłona gumowa Wy-
sięgnik/ Rura



Stopa rusztowania



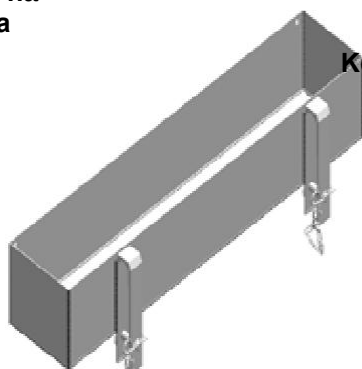
Klucz



Klucz do rusztowań



Skrzynka na-
rzędziowa



Koło do wciągania



Młotek



Grzechotka/ Młotek





NOTATKI

[illegible]



NOTATKI

[illegible]



NOTATKI

This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, typical of notebook or legal stationery. There are no margins, text, or other markings on the page.



Aluhak Systems AS
Møllevægen 12
4353 Klepp stasjon

Telefon (+47) 51 42 57 00
www.aluhak.no