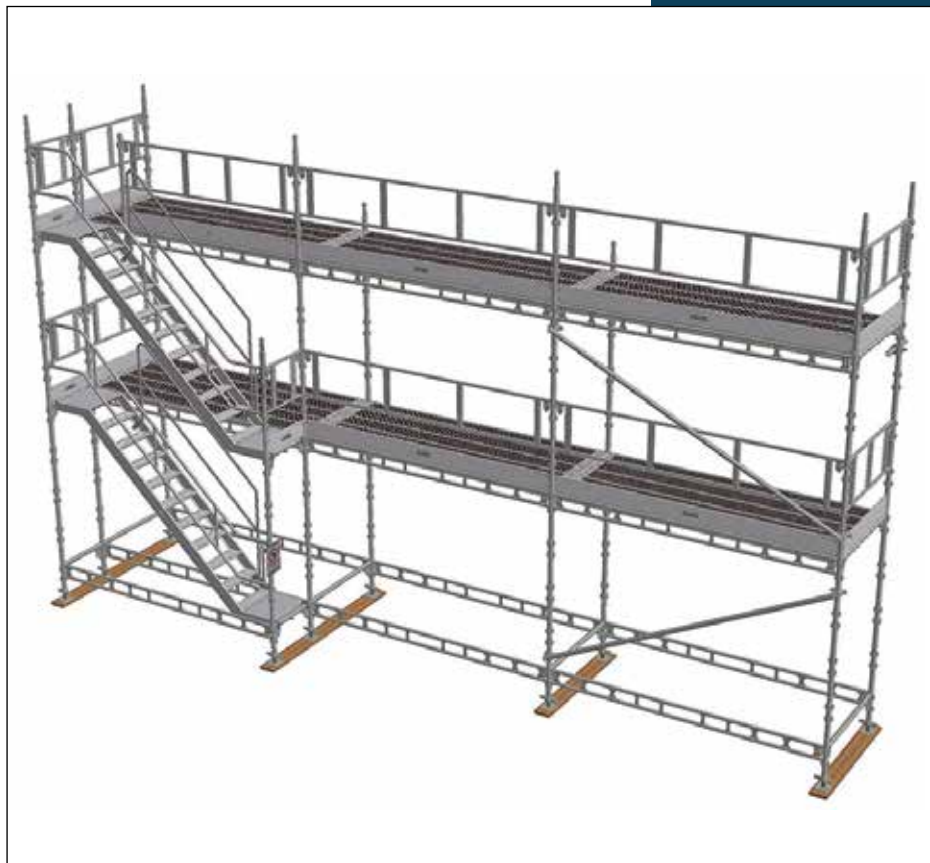


# INSTRUKCJA MONTAŻU HAKI UNIVERSAL



Tłumaczenie instrukcji szwedzkiego HAKI Universal

© HAKI AB 2024



## Ważne informacje

Firma HAKI bierze odpowiedzialność za produkt wyłącznie dla konstrukcji zawierających elementy wyprodukowane i dostarczone przez firmę HAKI i tylko tychże dotyczy instrukcja montażu.

Homologacja typu dotyczy rusztowań, których materiały, wymiary i konstrukcja są zgodne z zatwierdzoną dokumentacją. Niedozwolone jest budowanie rusztowań HAKI z udziałem elementów od innych producentów jak również łącznie rusztowań HAKI z rusztowaniami innych producentów jeśli nie dokonano odrębnej kontroli i oceny ich nośności. Nie jest jednak problemem montaż przy użyciu atestowanych rur rusztowaniowych i złąček.

Należy podkreślić, że mieszanie produktów różnych dostawców przy budowie rusztowań HAKI może doprowadzić do utraty ubezpieczenia.

Firma HAKI zastrzega sobie prawo do wprowadzania na bieżąco zmian technicznych.














Najnowsze wersje instrukcji montażowych dostępne są na stronie internetowej: [www.haki.se](http://www.haki.se)

Dla konstrukcji, których poniższa instrukcja nie obejmuje prosimy o kontakt z oddziałem technicznym firmy HAKI.

Wymagania dotyczące wznoszenia, użytkowania i demontażu rusztowań można znaleźć w AFS 2013:4.

## Kody kolorów firmy HAKI

Elementy poziome i poprzeczne oznaczone są wymiarami modułowymi (c-c między słupkami) i kodami kolorystycznymi. Oznaczenia te stanowią użyteczną pomoc przy montażu i obsłudze rusztowań.

564		1050		1964		3050	
700		1250		2050			
770		1550		2500			
1010		1655		2550			

## Przeliczniki

1000 N = 1 kN ~ 100 kg

10 N ~ 1 kg

Wszystkie wymiary w mm

## HAKI Universal

Rusztowanie HAKI Universal zostało skontrolowane pod względem typu w RISE, Research Institutes of Sweden zgodnie z wymogami wg specyfikacji normy SS-EN 12810-1 - Certyfikat nr 14 55 01.



TYPKONTROLLERAD  
Arbetsmiljöverkets  
krav AFS 2013:4

### Informacje ogólne

Rusztowanie produkowane jest z opcjonalnymi szerokościami modułów:

700, 770, 1050, 1250 lub 1655 mm i normalnie, długością modułu 3050 mm oraz odstępem między pomostami/poziomami 2000, 2500 albo 3000 mm.

Belki jednorurowe i podłużnice można stosować zarówno jako belki podłużne (podłużnice), jak i poprzeczne (poprzecznice).

Wysokość prześwitu między poziomami roboczymi musi zwykle odpowiadać klasie wysokości H2, która odpowiada wysokości prześwitu między płaszczyzną roboczą a poprzecznicą o wartości nie mniejszej niż 1,90 m, alternatywnie pomiędzy płaszczyzną roboczą a podłużnicą w przypadku poszerzania rusztowania za pomocą wsporników. Wysokość prześwitu między płaszczyzną roboczą a dowolnym stężeniem poziomym musi również być nie mniejsza niż 1,90 m, niezależnie od klasy wysokości.

W przypadku stosowania wspornika przestrzeń pomiędzy płaszczyzną główną a płaszczyzną wspornika należy zakryć, zwykle podłużnicą lub w inny sposób.

Stosowane poszycia muszą być skontrolowane pod względem typu lub zaprojektowane zgodnie z przepisami dotyczącymi rusztowań AFS 2013:4.

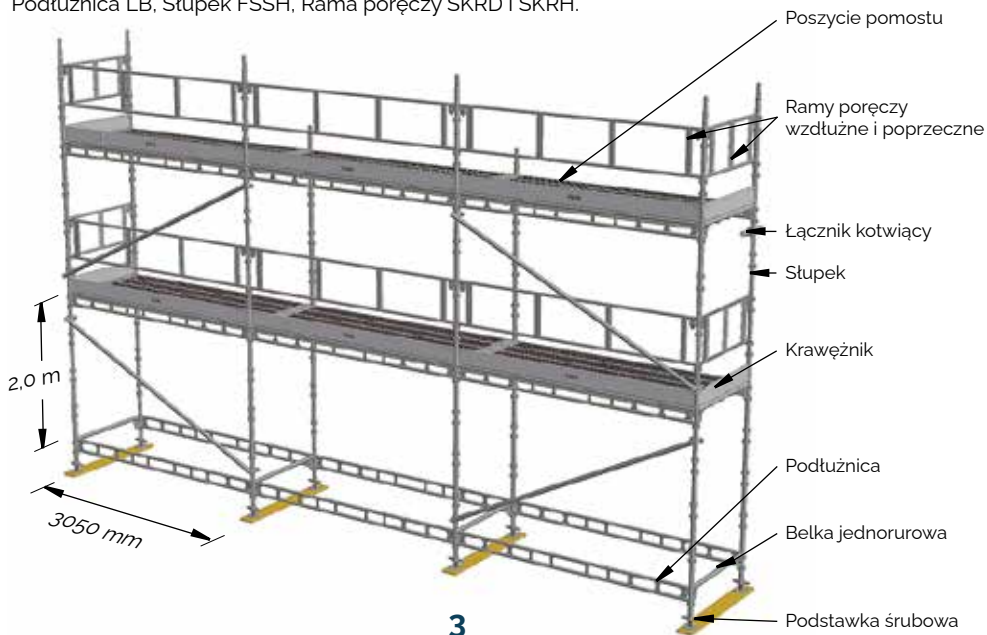
Stosowane pomosty muszą posiadać kontrolę typu i być zaprojektowane tak, aby można je było bezpiecznie ustawić na poprzecznicach lub podłużnicach rusztowania i zabezpieczone na obu końcach przed przypadkowym podniesieniem.

Stosowane belki kratownicowe i połączenia rurowe muszą być certyfikowane.

Elementy HAKI Universal zabezpieczone są przed korozją ocynkowaniem ogniowym.

### Starsze komponenty objęte poprzednim certyfikatem

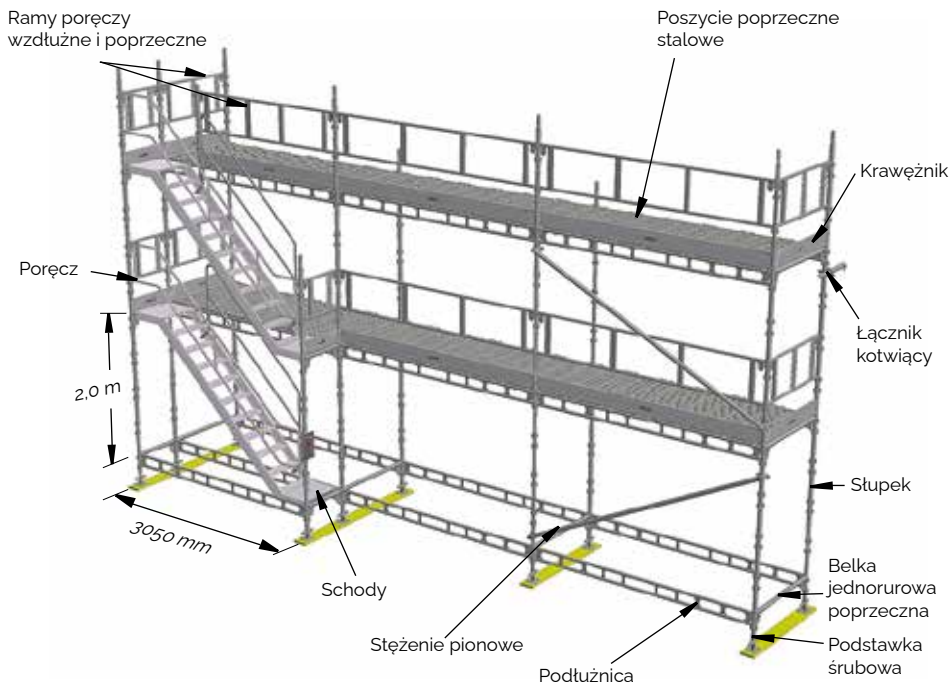
Podłużnica LB, Słupek FSSH, Rama poręczy SKRD i SKRH.



## Poszycie poprzeczne

Rusztowanie HAKI Universal z poszyciem poprzecznym ze stali lub aluminium budowane jest z szerokością modułów 1250, alternatywnie 1655, mm i długościami: 1050, 1550, 2050 albo 3050 mm oraz z odstępem między pomostami 2000 mm.

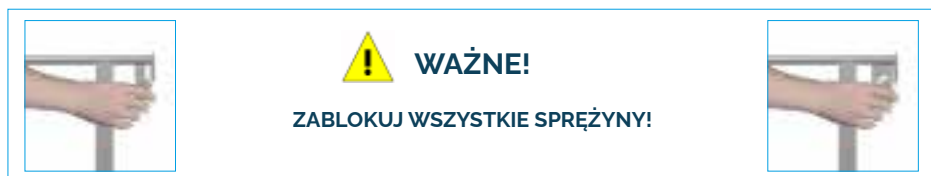
Jako poprzecznice można stosować zarówno belki ERB, jak i LBL, natomiast jako podłużnice można stosować wyłącznie belki LBL dla ich długości powyżej 2050 mm i dla klas obciążeń wyższych niż klasa obciążenia 3.








## Oznakowanie elementów






Wszystkie elementy z wyjątkiem zamków, kotków itp. oznaczone są trwałym oznakowaniem z logo HAKI i dwiema ostatnimi cyframi roku produkcji (MS24).




Elementy nośne oznakowane są w sposób zapewniający pełną ich identyfikację. Więcej informacji można znaleźć w Przewodniku bezpieczeństwa HAKI.



Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Podstawa śrubowa</b> Regulowana BS=55-570 mm	BS	<b>2071000</b>	5,0
			
<b>Stupek S</b> Połączenie standardowe z czopem Ø 48 mm	500	<b>7016050</b>	2,9
	1000	<b>7016100</b>	5,3
	1500	<b>7016150</b>	7,7
	2000	<b>7016200</b>	10,1
	3000	<b>7016300</b>	15,2
			
<b>Stupek SC</b> Połączenie standardowe bez czopa Ø 48 mm	853	<b>7011104</b>	4,8
	1353	<b>7011154</b>	7,3
	1853	<b>7011204</b>	9,8
			
<b>Statyw</b> Z obręczami na jednym elemencie Ø 48 mm	500	<b>7203340</b>	10,0
	1000	<b>7203341</b>	17,3
	2000	<b>7203342</b>	31,8
	3000	<b>7203343</b>	45,8
			
<b>Podłużnica LBL</b> Z zatrzaskiem sprężynowym Ø 34 mm	1050	<b>7021102</b>	4,8
	1250	<b>7021122</b>	6,5
	1550	<b>7021152</b>	6,6
	1655	<b>7021162</b>	6,7
	1964	<b>7021192</b>	8,0
	2050	<b>7021202</b>	8,5
	2500	<b>7021252</b>	10,9
	2550	<b>7021257</b>	11,2
3050	<b>7021302</b>	12,3	
			

Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Belka jednorurowa ERB</b> Z zatrzaskiem sprężynowym Ø 48 mm	564	<b>7022050</b>	3,6
	700	<b>7022066</b>	3,3
	770	<b>7022073</b>	3,6
	1050	<b>7022101</b>	4,4
	1250	<b>7022121</b>	5,1
	1550	<b>7022153</b>	6,2
	1655	<b>7022161</b>	6,3
	1964	<b>7022191</b>	7,3
	2050	<b>7022201</b>	7,6
	2500	<b>7022246</b>	9,9
	2550	<b>7022253</b>	9,7
	3050	<b>7022301</b>	11,3
<b>Rama poręczy ochronnej GFL</b> Z zatrzaskiem sprężynowym Ośmiokąt 28 mm	700	<b>7052070</b>	3,8
	770	<b>7052077</b>	4,0
	1050	<b>7052106</b>	4,9
	1250	<b>7052124</b>	5,7
	1550	<b>7052154</b>	6,6
	1655	<b>7052164</b>	7,4
	1964	<b>7052194</b>	8,1
	2050	<b>7052204</b>	8,2
	2500	<b>7052254</b>	9,2
	2550	<b>7052255</b>	9,3
3050	<b>7052304</b>	10,5	
<b>Rama poręczy GFLH</b> Z zatrzaskiem sprężynowym Ośmiokąt 28 mm Wyższa od GFL o 26 mm Do montażu z poszyciem drewnianym	700	<b>7052071</b>	3,9
	770	<b>7052076</b>	4,1
	1050	<b>7052108</b>	5,0
	1250	<b>7052125</b>	5,8
	1550	<b>7052155</b>	6,7
	1655	<b>7052165</b>	7,5
	1964	<b>7052195</b>	8,2
	2050	<b>7052205</b>	8,3
	2357	<b>7052234</b>	9,0
	2500	<b>7052250</b>	9,3
2550	<b>7052256</b>	9,4	
3050	<b>7052305</b>	11,5	
<b>Furtka z siatką SGF</b> Z bezstopniową regulacją wysokości, 118 mm, dla dopasowania do różnych poszyc. Klucz 22 mm	1050	<b>7055101</b>	13,3
	1250	<b>7055121</b>	14,6
	1550	<b>7055151</b>	14,9
	1655	<b>7055161</b>	17,0
	1964	<b>7055191</b>	19,4
	2500	<b>7055250</b>	23,2
	2550	<b>7055251</b>	24,0
	3050	<b>7055300</b>	26,8

Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Stężenie ukośne DS</b>	700/770	<b>7122074</b>	8,5
Z złączami klinowymi	1010/1050	<b>7122104</b>	8,6
Ø 48 mm	1250	<b>7122124</b>	9,0
700/770 L=1657	1655	<b>7122164</b>	10,1
1010/1050 L=1810	1964	<b>7122194</b>	10,7
1250 L=1954	2500	<b>7121254</b>	12,3
1655 L=2235	3050	<b>7121304</b>	14,2
1964 L=2473			
2500 L=2917			
3050 L=3400			
			
<b>Stężenie ukośne DS-UB</b>	3050	<b>7121301</b>	15,2
Dla poprzecznego podestu drewnianego			
Z złączami klinowymi			
Ø 48 mm			
DS-UB 3050 L=3440			
			
<b>Stężenie poziome HDS</b>	3050x1655	<b>7141000</b>	13,8
Z złączami klinowymi	3050x1250	<b>7141001</b>	13,2
Ø 48 mm			
3050x1655 L=3472			
3050x1250 L=3298			
			
<b>Rura łącznika kotwiącego SVF</b>	450x48 AL	<b>4832045</b>	1,2
Dopuszczalne obciążenie 5,4 kN			
Hak Ø 12 mm			
			
<b>Rura łącznika kotwiącego SVF16</b>	300	<b>8832031</b>	1,4
Dopuszczalne obciążenie 9 kN	450	<b>8832046</b>	2,2
Hak Ø 16 mm	600	<b>8832061</b>	2,6
	900	<b>8832091</b>	3,7
	1200	<b>8832121</b>	4,8
			





Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Rura łącznika kotwiącego SVFA16</b> Dopuszczalne obciążenie 5,2 kN Z regulacją długości 709-1109 mm		<b>8832110</b>	4,9
			
<b>Łącznik kotwiący z przegubem VST</b> Ø 48 mm Do montażu z łącznikiem RA 48x48	1000 2000 3000 4000 5000 6000	<b>7111100</b> <b>7111200</b> <b>7111300</b> <b>7111400</b> <b>7111500</b> <b>7111600</b>	5,3 9,1 13,7 16,7 21,9 24,5
			
<b>Łącznik dodatkowy</b> Montaż, patrz strona 34		<b>2048017</b>	1,4
			




**Poszycie wzdluzne**

Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Pomost z hakami szer. B=600 mm</b> Klasa obciazenia 3 (2,0 kN/m <sup>2</sup> )	700x600	<b>4071078</b>	5,7
	1050x600	<b>4071118</b>	7,4
	1250x600	<b>4071128</b>	9,1
	1550x600	<b>4071158</b>	10,5
	1655x600	<b>4071168</b>	11,1
	1964x600	<b>4071198</b>	12,5
	2050x600	<b>4071208</b>	12,9
	2500x600	<b>4071268</b>	15,8
	2550x600	<b>4071278</b>	16,1
	3050x600	<b>4071308</b>	18,5
<b>Pomost z hakami szer. B=400 mm</b> Klasa obciazenia 3 (2,0 kN/m <sup>2</sup> )	1050x400	<b>4073108</b>	6,2
	1250x400	<b>4073124</b>	7,5
	1550x400	<b>4073154</b>	8,7
	1655x400	<b>4073164</b>	9,1
	1964x400	<b>4073194</b>	10,3
	2050x400	<b>4073204</b>	10,7
	2500x400	<b>4073254</b>	12,9
	2550x400	<b>4073258</b>	13,1
<b>Pomost z hakami i wtlazem szer. B=600 mm</b> Klasa obciazenia 3 (2,0 kN/m <sup>2</sup> )	1655x600	<b>4071169</b>	13,2
	1964x600	<b>4071199</b>	14,5
	2500x600	<b>4071269</b>	17,0
	3050x600	<b>4071309</b>	19,6
<b>Pomost z hakami, wtlazem i drabina</b> Klasa obciazenia 3 (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) Z blokada na kazdym koncu	3050x600	<b>4071310</b>	24,5
<b>Drabina ST</b>	2100	<b>2091210</b>	3,4

Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Stalowe poszycie wzdużne HAKI B=230 mm</b> L=700-3050 - Klasa obciążenia 6 (6,0 kN/m <sup>2</sup> )  L=2050-3050 Dostarczany z uchwytem	564x230	<b>21520564</b>	4,2
	700x230	<b>21520700</b>	5,1
	770x230	<b>21520770</b>	5,3
	1010x230	<b>21521010</b>	6,6
	1050x230	<b>21521050</b>	6,9
	1250x230	<b>21521250</b>	7,9
	1550x230	<b>21521550</b>	9,9
	1655x230	<b>21521655</b>	10,1
	1964x230	<b>21521964</b>	11,8
	2050x230	<b>21522050</b>	12,2
	2500x230	<b>21522500</b>	14,6
	2550x230	<b>21522550</b>	15,2
	3050x230	<b>21523050</b>	18,1
<b>Stalowe poszycie wzdużne HAKI B=200 mm</b> L=564-3050 - Klasa obciążenia 6 (6,0 kN/m <sup>2</sup> )	564x200	<b>21510564</b>	4,2
	700x200	<b>21510700</b>	4,6
	770x200	<b>21510770</b>	5,0
	1010x200	<b>21521010</b>	6,5
	1050x200	<b>21511050</b>	6,4
	1250x200	<b>21511250</b>	7,4
	1550x200	<b>21511550</b>	8,9
	1655x200	<b>21511655</b>	9,5
	1964x200	<b>21511964</b>	11,1
	2050x200	<b>21512050</b>	11,5
	2500x200	<b>21512500</b>	13,8
	2550x200	<b>21512550</b>	14,3
	3050x200	<b>21513050</b>	17,0
<b>Aluminiowe poszycie wzdużne B=230 mm</b> L=770-1964 - Klasa obciążenia 6 (6,0 kN/m <sup>2</sup> ) L=2500 - Klasa obciążenia 5 (4,5 kN/m <sup>2</sup> ) L=3050 - Klasa obciążenia 4 (3,0 kN/m <sup>2</sup> )	770x230	<b>2158077</b>	4,1
	1050x230	<b>2158100</b>	4,9
	1250x230	<b>2158120</b>	5,6
	1655x230	<b>2158160</b>	6,9
	1964x230	<b>2158190</b>	7,8
	2500x230	<b>2158250</b>	9,5
	3050x230	<b>2158300</b>	11,2
	<b>Aluminiowe poszycie wzdużne B=200 mm</b> L=700-2500 - Klasa obciążenia 6 (6,0 kN/m <sup>2</sup> ) L=3050 - Klasa obciążenia 5 (4,5 kN/m <sup>2</sup> )	770x200	<b>2153079</b>
1050x200		<b>2153105</b>	4,5
1250x200		<b>2153125</b>	5,0
1655x200		<b>2153165</b>	6,2
1964x200		<b>2153195</b>	7,1
2500x200		<b>2153255</b>	8,7
3050x200		<b>2153305</b>	10,3









Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Krawężnik AL</b> 	700	<b>4161071</b>	1,3
	770	<b>4161077</b>	1,4
	1050	<b>4161105</b>	1,9
	1250	<b>4161121</b>	2,2
	1550	<b>4161151</b>	2,8
	1655	<b>4161161</b>	2,9
	2050	<b>4161201</b>	3,6
	2210	<b>4161221</b>	4,0
	2357	<b>4161231</b>	4,2
	2550	<b>4161255</b>	4,6
	3050	<b>4161301</b>	5,5
<b>Krawężnik drewniany FL</b> FL 3000x150x32 do zaczepu 2131001 	3000x150x32	<b>2025300</b>	5,8
<b>Krawężnik drewniany z wycięciem FL</b> FL 3300x150x32 do zaczepu 7161006 	3300x150x32	<b>2025331</b>	5,6
<b>Zaczep krawężnika</b> 	LF 70	<b>7161006</b>	1,0






## Poszycie poprzeczne

Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Stalowe poszycie poprzeczne</b> Klasa obciążenia 6 (6,0 kN/m <sup>2</sup> ) 	1050x495	<b>2152107</b>	10,8
	1250x495	<b>2152124</b>	12,5
	1655x495	<b>2152164</b>	15,0








**Pozostałe elementy**

Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Wspornik bez czopa SK</b> Z zatrzaskiem sprężynowym Ø 48 mm	230	<b>7211025</b>	1,6
	300	<b>7211033</b>	2,0
	334	<b>7211035</b>	2,0
	400	<b>7211041</b>	2,1
	460	<b>7211045</b>	2,3
	600	<b>7211061</b>	2,7
<b>Wspornik z czopem SK</b> Z zatrzaskiem sprężynowym Ø 48 mm	564	<b>7211051</b>	5,8
	700	<b>7211067</b>	5,9
	770	<b>7211071</b>	6,5
<b>Wspornik regulowany SK</b> Zakres regulacji: 460-690 mm Klasa obciążenia: 3 (2,0 kN/m <sup>2</sup> )	460-690	<b>7211069</b>	4,1
<b>Wspornik skośny SKD</b> Do łączenia z belką jednorurową 1250 lub podłużnicą 1250	1250	<b>7212001</b>	11,1
<b>Schody UTVAL</b> Z płaszczyzną do stania i zatrzaskiem blokującym Szerokość 600 mm	2500x2000	<b>4102247</b>	22,9
	3050x2000	<b>4102302</b>	29,2
<b>Poręcz HLAL</b>	2500x2000	<b>4058245</b>	9,2
	3050x2000	<b>4058300</b>	10,3

Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Schody UTV</b> Z płaszczyzną do stania i zatraskiem blokującym LxH 3050x2000 mm Szerokość 600 mm	3050x2000	<b>2092200</b>	39,7
	3050x2000	<b>2161300</b>	19,3
	<hr/>		
<b>Poręcz wewnętrzna UTV</b> Do schodów UTV AL oraz UTV Fzv	3050	<b>7058253</b> <b>7058254</b>	11,4 11,5
	<hr/>		
	<b>Stopień wejściowy</b>	700/770 1250 1655	<b>7103065</b> <b>7103120</b> <b>7103160</b>
	<hr/>		
	<b>Stupek poręczy STS</b>	1000	<b>7015102</b>
	<hr/>		
	<b>Uchwyt LSS-UTV</b> Do schodów UTV Fzv 2092200		<b>8752001</b>
<b>Uchwyt LSS-UTV</b> Do schodów UTV AL 4102302	<b>7058300</b>		1,5
	<hr/>		
	<b>Złącze stępka poręczy</b> Do montażu na belce jednorurowej ERB	23 mm 22 mm	<b>7015005</b> <b>7015006</b>
	<hr/>		
	<b>Stupek poręczy SRS</b> Do montażu na podłużnicy LBL	1000	<b>7015001</b>
	<hr/>		

Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Poprzecznicza ITL</b> Można zabezpieczyć zawleczką 12mm	564	<b>7204050</b>	3,6
	700	<b>7204070</b>	4,1
	770	<b>7204071</b>	4,3
	1010	<b>7204099</b>	5,3
	1050	<b>7204101</b>	5,5
	1250	<b>7204122</b>	6,3
	1655	<b>7204162</b>	7,8
			
<b>Belka kratownicowa</b>	500/6100	<b>7031602</b>	59,1
			
<b>Belka kratownicowa 750 AL</b> Z kieszeniami	750/1250	<b>4032125</b>	9,4
	750/2250	<b>4032225</b>	16,6
	750/3250	<b>4032325</b>	23,9
	750/6250	<b>4032625</b>	44,7
			
<b>Belka kratownicowa 450 AL FB</b> Z kieszeniami	2220	<b>4032211</b>	9,9
	4100	<b>4032411</b>	17,8
	6100	<b>4032611</b>	25,8
	8100	<b>4032811</b>	34,0
			
<b>Belka kratownicowa 450 AL FB</b>	4100	<b>4032410</b>	16,7
	6100	<b>4032610</b>	24,3
	8100	<b>4032810</b>	32,2
			

**Pozostałe elementy** (bez świadectwa kontroli typu)

Nazwa elementu	Kod	Nr elementu	Waga (kg)
<b>Łącznik stały RA</b> Klucz 22 mm Świadectwo kontroli typu: 145515 	48x48 22 mm	<b>2048010</b>	1,2
<b>Łącznik obrotowy SW</b> Klucz 22 mm Świadectwo kontroli typu: 145515 	48x48 22 mm	<b>2048011</b>	1,4
<b>Kotek zabezpieczający</b> Stalowy Ø16 mm 		<b>2116000</b>	0,2
Do wzmocnienia połączeń w przypadku obciążeń rozciągających, np. przy rusztowaniach wiszących, ich podnoszenia lub do tymczasowych ochron przed warunkami atmosferycznymi.. 		<b>5141257</b>	0,3
<b>Rura rusztowaniowa SR</b> 	48-1000 48-1500 48-2000 48-2500 48-3000 48-3500 48-4000 48-4500 48-5000 48-6000	<b>7241100</b> <b>7241150</b> <b>7241200</b> <b>7241250</b> <b>7241300</b> <b>7241350</b> <b>7241400</b> <b>7241450</b> <b>7241500</b> <b>7241600</b>	4,1 6,1 8,0 10,3 12,4 14,1 16,7 18,0 20,1 24,1
<b>Narzędzie montażowe</b> Do montażu poręczy 	AL	<b>4052001</b>	1,4
	AL	<b>4052004</b>	1,8
<b>Oznakowanie rusztowania</b> Zawieszć na słupku Z kieszenią w formacie A4 na „Fakty o stanowisku” 		<b>2112000</b>	1,1

Inne dodatki, patrz lista komponentów HAKI.

## Informacje o zachowaniu bezpieczeństwa przy montażu rusztowania

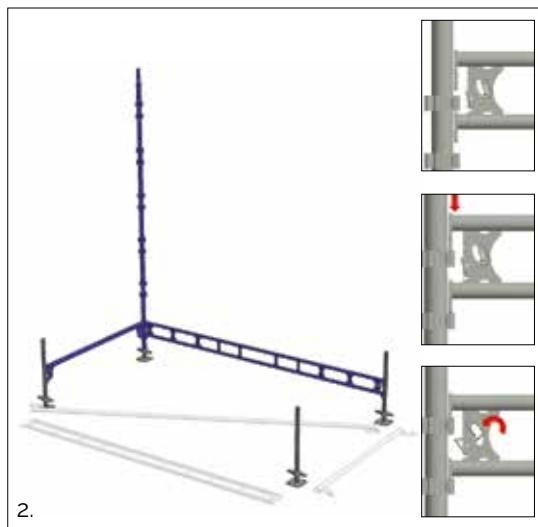
1. Jeśli to możliwe, należy odgrodzić teren prac przed przystąpieniem do montażu rusztowania.
2. Należy sprawdzić lokalizację rusztowania, aby zapobiec ryzyku podczas budowy, demontażu, przenoszenia i zapewnić bezpieczną pracę ze względu na poziom i nachylenie rusztowania oraz przeszkody i warunki wiatrowe.
3. Sprawdź, czy cały sprzęt do podnoszenia, który będzie używany, np. wciągarki łańcuchowe, liny, bloki do podnoszenia itp. zostały dokładnie przetestowane i zatwierdzone przez kompetentną osobę zgodnie z lokalnymi przepisami.
4. Sprawdź, czy w miejscu pracy dostępne są pomocne narzędzia i sprzęt ochronny.
5. Zawsze należy stosować odpowiednie środki ochrony osobistej, np.: pasy bezpieczeństwa, niezależne liny asekuracyjne odpowiedniego typu i z odpowiednimi mocowaniami itp.
6. Podczas prac montażowych pomosty firmy HAKI mają służyć jako tymczasowe podesty dla budowniczych rusztowań.
7. Należy zawsze sprawdzić, czy blokada przeciw podnoszeniu została aktywowana po zamontowaniu pomostu.
8. Nigdy nie wchodzić na rusztowanie od zewnątrz. Zawsze należy używać odpowiednich schodów, drabin i pomostów zaprojektowanych dla dostępu do rusztowania i jego wyższych poziomów od wewnątrz.
9. Jeśli rusztowanie ma być używane na zewnątrz, to prace montażowe należy przerwać w przypadku złej pogody. Przed opuszczeniem rusztowania należy sprawdzić, czy wszystkie luźne elementy są prawidłowo zabezpieczone.
10. Prace przy wznoszeniu rusztowań i na rusztowaniach muszą być wykonywane przez kompetentny personel pod nadzorem kompetentnej osoby. Wymagane jest specjalne szkolenie.
11. Podnoszenie i opuszczanie elementów, materiałów i narzędzi za pomocą lin lub zawiesi musi odbywać się w na terenie zabezpieczonym do prac dźwigowych.
12. Nie wolno montować urządzeń dźwigowego na rusztowaniu bez zakotwiczenia lub zabezpieczenia.
13. Należy zwrócić uwagę na pobliskie linie energetyczne.
14. Zawsze dostosuj się do przepisów wydanych przez lokalne władze.
15. Sprawdź, czy rusztowanie jest prawidłowo zakotwiczone do budynku i czy kotwy ścienne są przeniosą obliczone obciążenie kotwienia ściany.



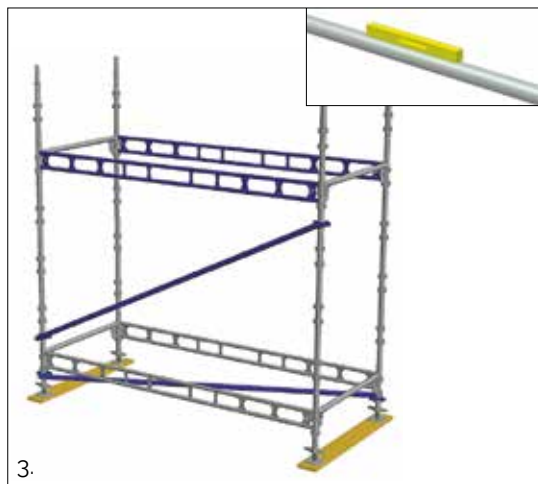
Przed montażem rusztowania należy sprawdzić i wypoziomować powierzchnię. Podłoże musi być twarde, aby uniknąć osiadań. Jego nośność można poprawić, stosując jako podkładkę np deskę.



1.



2.



3.

**1.** Materiał do wykonania spodu należy ułożyć wzdłuż elewacji.

Śruby poziomujące należy umieścić w odległości ok. 200 mm od elewacji i zachowując wymiary stosowanych modułów.

Jeśli ma być używana konsola wewnętrzna, należy odpowiednio zwiększyć odległość. Maksymalna dopuszczalna odległość ściany od pomostu roboczego wynosi 300 mm.

**2.** Rozpocznij montaż od najwyżej położonego punktu.

Zmontuj pierwszy słupek z poprzeczną i podłużnicą.

Zahacza się je w do najniższego zestawu kieszeni słupka.

Zablokuj belki zgodnie z instrukcjami zawartymi w punkcie 7.

Następnie zainstaluj pozostałe słupki i belki, aby ukończyć pierwszy poziom pomostu roboczego.

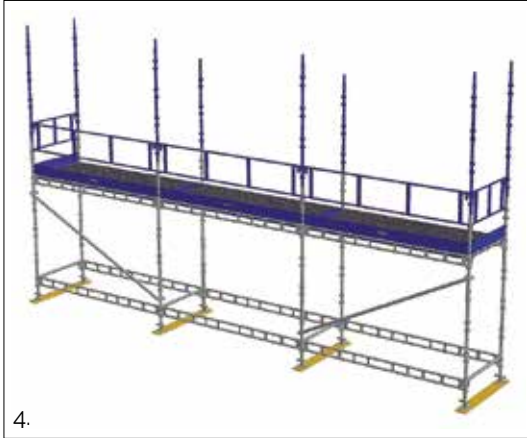
W razie potrzeby montuje się stężenie ukośne w płaszczyźnie poziomej dla zapewnienia stabilności i formy rusztowania.

**3.** Zamontuj poprzecznicę i podłużnicę drugiego poziomu pomostu roboczego 2,0 m nad pierwszym.

Następnie sprawdź poziomą poprzecznicę i podłużnicę i wyreguluj za pomocą podstawek śrubowych.

Kontynuuj dalej regulację za pomocą podstawek śrubowych, iglic i belek przedział po przedziale. W przypadku większych różnic poziomów należy każdy słupek dopasować indywidualnie do podłoża tak, aby belki były poziome.

Zamontuj pionowe stężenia ukośne i sprawdź pion słupków. Alternatywnie można usztywnić rusztowanie pionowo ramami poręczy GFL, patrz strona 26. Informacje na temat poszycia poprzecznego można znaleźć na stronie 21.



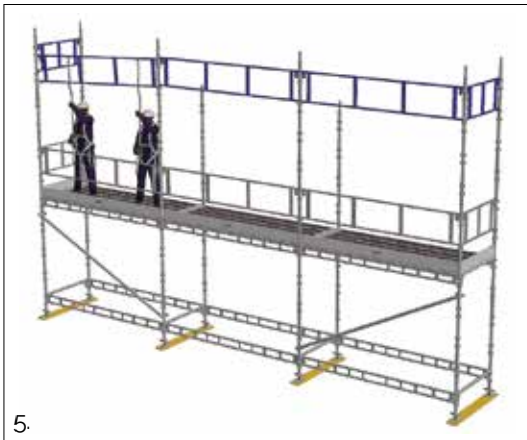
4.

**4.** Zamontuj poszycie wzdłużne na poprzecznicach. Nie zapomnij zablokować poszycia.

Zamontuj słupki następnego poziomu.

Zamontuj poręcz GFL i krawężniki na pomoście roboczym.

Nie zapomnij o poręczach końcowych.



5.

**5.** Jeżeli montaż odbywa się za pomocą narzędzi montażowych firmy HAKI, zaleca się montaż poręczy GFL przed montażem belek.

**6.** Zamontuj poprzecznice i podłużnice na trzecim poziomie, a następnie poszycie, poręcze i krawężniki.

Nie zapomnij o zablokowaniu belek i poszycia.

Zamocuj rusztowanie do ściany za pomocą łącznika kotwiącego. Patrz strona 26.

Sprawdź, czy mocowanie w elewacji może przenieść występujące siły.

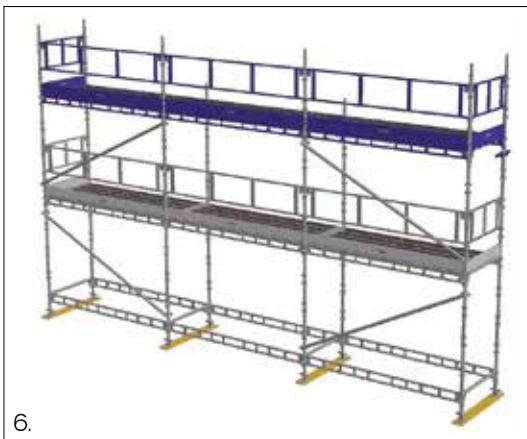
Kontynuuj montaż kolejnych poziomów jak powyżej.

Do podnoszenia materiału należy używać zatwierdzonego podnośnika.

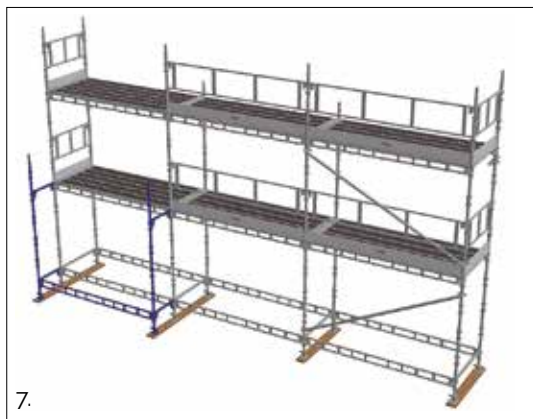
Nie zapomnij o zablokowaniu belek i poszycia.

Demontaż odbywa się w odwrotnej kolejności.

Elementów rusztowania nie wolno zrzucić z rusztowania.



6.



7.

## Schody zewnętrzne

**7.** Schody UTV montowane są w części zewnętrznej za pomocą belek ERB 700 i LBL 3050.

Ustaw podstawki śrubowe i zamontuj słupki. Zamontuj belki 700 i 3050 do najniższej grupy kieszeni słupka.

Zamontuj także poprzecznicę drugiego poziomu. Na pozostałych poziomach podłużnice zostaną zastąpione poręczami.

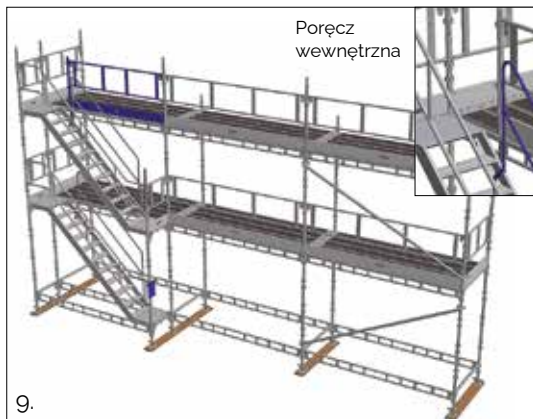


8.

**8.** Zahacz haki schodów UTV na rurze poprzecznicy i zablokuj je.

Zamontuj poręcz na wysokości 1,0m a na górnym końcu, ramę poręczy 700 i krawężnik.

Zamontuj następną poziom słupków, poprzecznic, schodów, poręczy, poręczy końcowych i krawężników.



9.

Poręcz  
wewnętrzna

**9.** Kontynuuj montaż do żądanej wysokości jak powyżej.

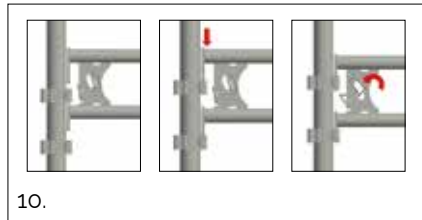
Na górnej podłużnicy LBL 3050 zamontować słupkę poręczy SRS 1000, by później między słupkami poręczy i rusztowania zamontować ramę poręczy 2500. Alternatywnie belkę jednorurową 3050 można połączyć ze słupkiem poręczy SSKS.

Rama poręczy stanowi zabezpieczenie przed upadkiem z najwyższego poziomu rusztowania.

Na pozostałych poziomach następną schody zapewniają wystarczającą ochronę. Jednakże wewnętrzne poręcze można zamontować po wewnętrznej stronie klatki schodowej, patrz szczegóły.

## Zabezpieczenie/blokowanie elementów

Bardzo ważne jest, aby podczas montażu wszystkie elementy systemu HAKI były prawidłowo zabezpieczone/zablokowane. Odbywa się to w następujący sposób:



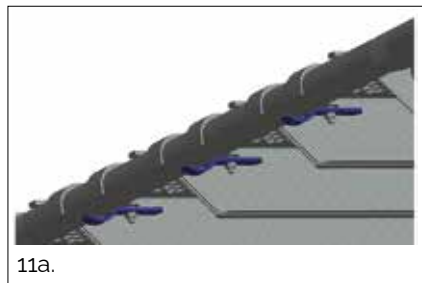
10.

**10.** W oryginalnym systemie HAKI elementy są bardzo łatwo blokowane za pomocą sprężyny blokującej lub haka.

W pozycji zablokowanej, jak pokazano na rysunku, element jest zabezpieczony przed mimowolnym wyjściem ze swojego położenia.

Uszkodzone sprężyny zamka należy natychmiast wymienić, a najłatwiej jest to zrobić za pomocą narzędzi do sprężyn firmy HAKI.

HAKI dostarcza narzędzia do wymiany sprężyn i oryginalne sprężyny blokujące.



11a.

**11.** Poszycie podłużne aluminiowe/stalowe i poszycie poprzeczne stalowe HAKI mają możliwość blokowania na obu końcach. Zamek składa się z zamka mechanicznego zamykanego ręcznie i zapobiegającego niezamierzonemu wysunięciu się poszycia z jego położenia. W ekstremalnych warunkach należy elementy zabezpieczyć dodatkowo, np. drutem stalowym.



11b.

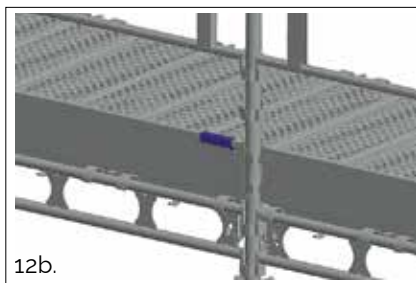


11c.

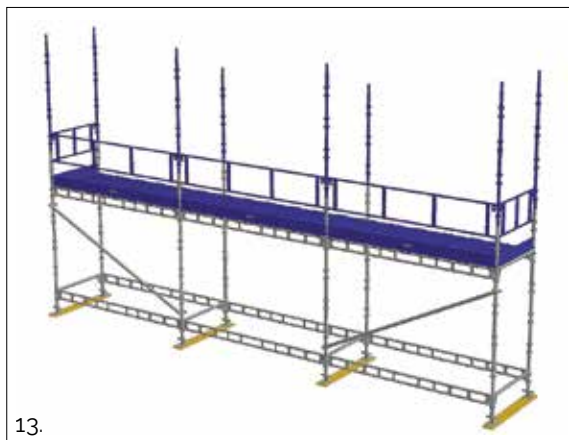
**12.** Krawężniki zabezpiecza się odpowiednim do tego hakiem.



12a.



12b.



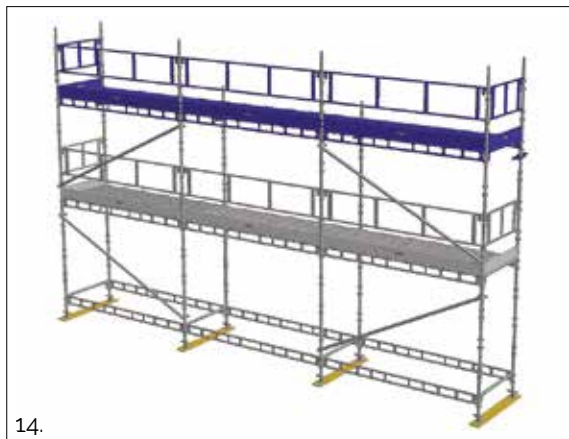
13.

**13.** Zamontuj stalowe poszycie poprzeczne na belkach podłużnicach i zablokuj.

Zamontuj słupki następnego poziomu.

Na następnym poziomie zamontuj ramy poręczy i krawężniki.

Nie zapomnij o szczytowych ramach poręczy.



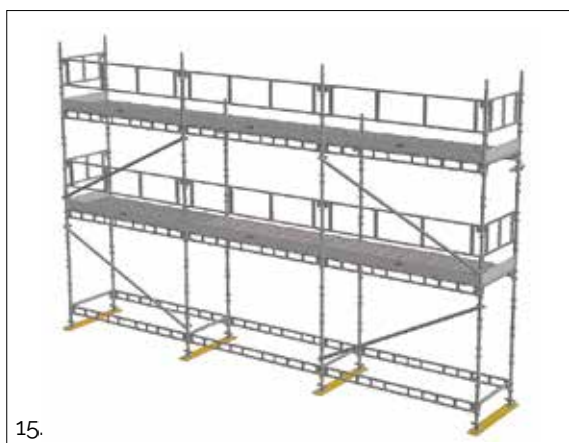
14.

**14.** Zamontuj poprzecznicę i podłużnicę na trzecim poziomie, a następnie poszycie, poręczę i krawężniki.

Nie zapomnij o zablokowaniu belek i poszycia.

Zamocuj rusztowanie do ściany za pomocą łącznika kotwiącego. Patrz strona 26.

Sprawdź, czy mocowanie w elewacji może przenieść występujące siły.



15.

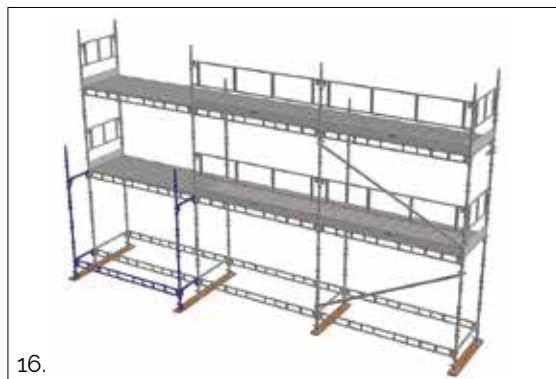
**15.** Kontynuuj montaż kolejnych poziomów jak powyżej.

Do podnoszenia materiału należy używać zatwierdzonego podnośnika.

Demontaż odbywa się w odwrotnej kolejności.

Elementów rusztowania nie wolno zrzucać z rusztowania.



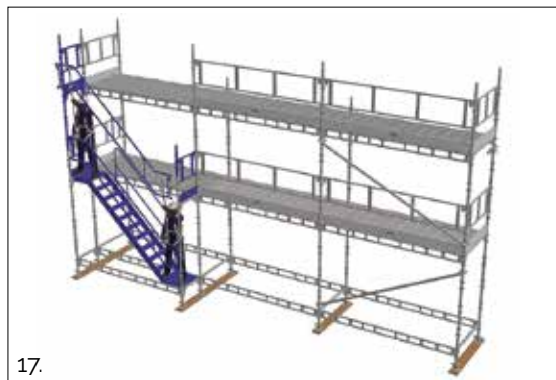


### Schody UTV

**16.** Schody UTV montowane są w części zewnętrznej za pomocą jednej rurowej belki 700 i podłużnicy 3050.

Ustaw podstawki śrubowe i zamontuj słupki. Zamontuj belkę jednorurową 700 i podłużnicę 3050 do najniższej grupy kieszeni słupka.

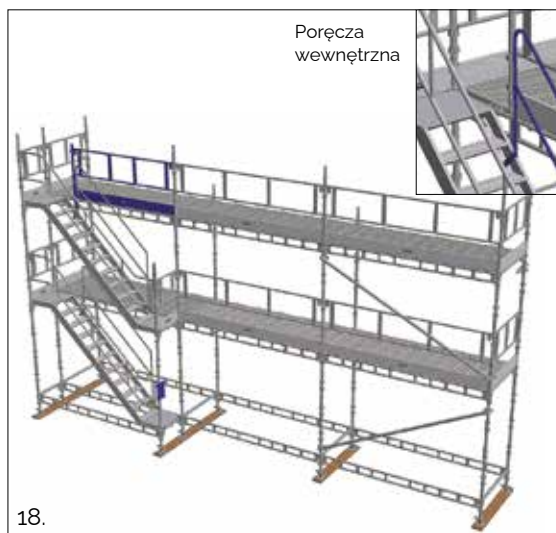
Zamontuj także poprzecznice drugiego poziomu. Na pozostałych poziomach podłużnice zostaną zastąpione poręczami..



**17.** Zahacz haki schodów UTV na rurze poprzecznic i zablokuj je.

Zamontuj poręcz na wysokości 1.0 m a na górnym końcu, ramę poręczy 700 i krawężnik.

Zamontuj następny poziom słupków, poprzecznic, schodów, poręczy, poręczy końcowych i krawężników.



**18.** Kontynuuj montaż do żądanej wysokości jak powyżej.

Na górnej podłużnicy LBL 3050 zamontować słupki poręczy 1000, by później między słupkami poręczy i rusztowania zamontować ramę poręczy 2357.

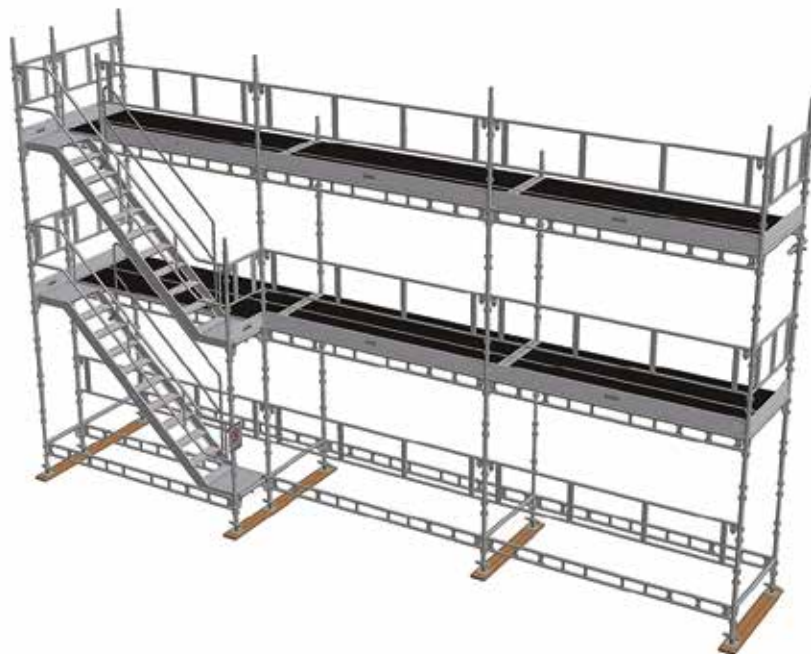
Rama poręczy stanowi zabezpieczenie przed upadkiem z najwyższego poziomu rusztowania.

Na pozostałych poziomach następujące schody zapewniają wystarczającą ochronę.

Jednakże wewnętrzne poręcze można zamontować po wewnętrznej stronie klatki schodowej, patrz szczegóły.

## Instrukcja demontażu

1. Jeśli to możliwe, przed demontażem rusztowania należy ogrodzić teren prac i zablokować drogi dojazdowe.
2. Demontaż należy rozpocząć od najwyższego pomostu roboczego pracując z poziomu znajdującego się poniżej.
3. Zaczniij od demontażu krawężników a następnie poręczy.
4. Demontuj najpierw poziom najwyższy a następnie schody.
5. Demontuj belki poziome i stężenia z najwyższego poziomu.
6. Zakończ demontaż najwyższego poziomu demontując jego słupki.
7. Demontuj niższe poziomy powtarzając kroki wg punktów od 3 do 5 aż do całkowitego demontażu rusztowania.
8. Materiału i elementów nie wolno zrzucić ani rozsypywać na ziemię. Może to spowodować ich uszkodzenie lub spowodować obrażenia ciała. Należy je opuścić na ziemię za pomocą linek lub wciągarek, lub znieść ręcznie.
9. Zabronione jest usuwanie kotew przed osiągnięciem ich poziomu.
10. Jeżeli rusztowanie używane jest na zewnątrz, prace demontażowe należy przerwać w przypadku zbyt złej pogody. Przed opuszczeniem rusztowania należy sprawdzić, czy wszystkie luźne elementy są prawidłowo zabezpieczone..

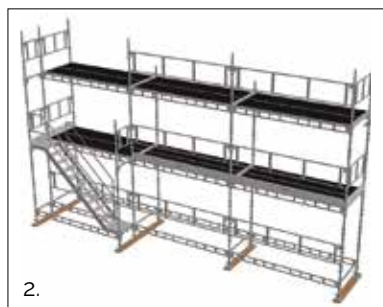




1.

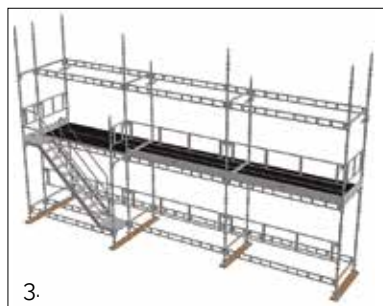
**1.** Zdemontować krawężniki na najwyższym poziomie.

Zdemontować słupek poręczy i jej ramę z najwyższego poziomu.



2.

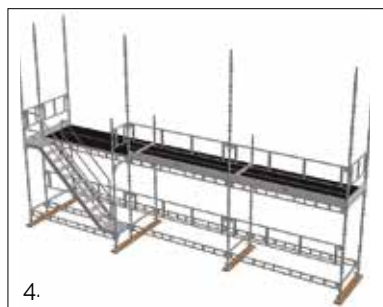
**2.** Zdemontować poręczę i klatkę schodową.



3.

**3.** Zdemontuj poszycie.

Zdemontuj wszystkie ramy poręczy za pomocą narzędzia montażowego.



4.

**4.** Usuń belki i stężenia na najwyższym poziomie.

Na koniec wyjmij słupki.

Powtarzaj punkty i kontynuuj, aż rusztowanie zostanie całkowicie zdemontowane.

Elementów rusztowania nie wolno zrzucić z rusztowania.



## Podstawki śrubowe

Rusztowanie montowane jest na podstawkach śrubowych BS, które można regulować w zakresie od 55 mm do 570 mm.

W wypadku znacznych nierówności terenu, kiedy wymagana jest większa regulacja, należy opuścić cały stupek i potążyć belki z następną grupą kieszeni by utrzymać belki w tym samym poziomie.

Oznacza to, że zawsze możesz wyregulować stupek tak, aby belki były wypoziomowane.

Dopuszczalne obciążenie maksymalnie odkręconej podstawki śrubowej wynosi 50 kN.

## Stępki

W rusztowaniach standardowo stosuje się stępki o długości 3000 mm, alternatywnie 2000 mm.

Stępki krótsze niż 2000 mm można stosować wyłącznie jako stępki najwyższe.

Jednakże najniższy poziom można wykonać za pomocą stępka o wysokości 1,5 m zgodnie z alternatywną metodą konstrukcyjną, strona 39.

## Belki

Rusztowanie buduje się z belek ERB lub LBL jako poprzecznic i podłużnic z rozstawem 2000 mm między pomostami roboczymi.

Każda warstwa belek musi mieć belki zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz. Najniższą warstwę belek należy zawsze układać na możliwie najniższym poziomie.

## Poręcze

Pomosty robocze muszą być wyposażone w ramy poręczy lub dwustronne poręcze i krawężniki jeśli wysokość spadku wynosi 2,0 m lub więcej.

Wysokość poręczy musi wynosić co najmniej 950 mm. W przypadku poszycia poprzecznego drewnianego należy zastosować podwyższoną ramę poręczy ochronnej GFLH lub furtkę ochronną z siatką SGF.

## Usztywnienie i kotwienie w ścianie

Stężenia ukośne montowane w płaszczyźnie pionowej między słupkami zewnętrznymi należy montować w co 5-tym module i zawsze w modułach zewnętrznych. Ramy poręczy GFL/GFLH mogą zastąpić stężenia pionowe ukośne, ale wówczas muszą być montowane w każdym przedziale i na każdym poziomie belek, także na poziomie gruntu. Dotyczy wyłącznie rusztowań o maksymalnej rozstawie poziomów pomostów 2 m.

Stężenia ukośne poziome należy montować w co 5 przedziałach i zawsze w przedziałach zewnętrznych na wysokości co 12 metrów. Jeżeli stężenie ukośne poziome kończy się na tej samej warstwie belek, na której będą prowadzone prace, należy je przesunąć na warstwę belek znajdującą się poniżej.

Zakotwienie do elewacji lub jej odpowiednika należy wykonać do każdego słupka wewnętrznego co 4 metry wysokości, w miejscu połączenia słupka z belką. Najniższe zakotwienie należy zamontować maksymalnie na wysokości ok. 4,8 m nad podłożem. Zakotwienia mogące przejąć siły poziome należy umieścić co najmniej co piątą stupek w kierunku wzdłużnym, na każdym poziomie zakotwienia.

Ponadto zaleca się, aby rusztowanie było zawsze kotwione jak najwyżej.

W przypadku wspornika rusztowanie należy zakotwić na poziomie wspornika.

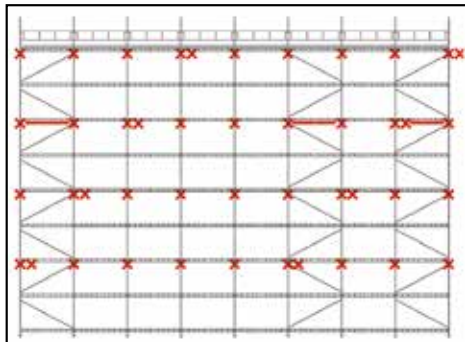
W przypadku belek kratownicowych zakotwienie musi odbywać się w miejscu mocowania belek.

Poniższe obliczone maksymalne obciążenia dotyczą rusztowania o wysokości 24 m zgodnie z EN 12811.

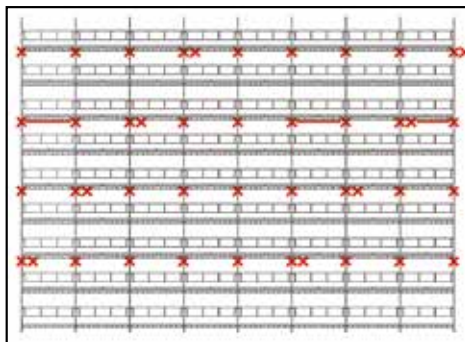
Zakotwienia mogące przenosić siły poziome muszą być zwymiarowane na obciążenie 5,5 kN równoległe do elewacji i 6,5 kN (8,5 kN\*) prostopadłe do elewacji. Pozostałe zakotwienia muszą być zwymiarowane na obciążenie 4,6 kN prostopadłe do elewacji.

\*Dla belek kratownicowych obowiązuje 8,5 kN (patrz str 39).

W przypadku rusztowań krytych ilość zakotwień należy zwiększyć ze względu na obciążenie wiatrem, dlatego wymagane jest osobne obliczenie..

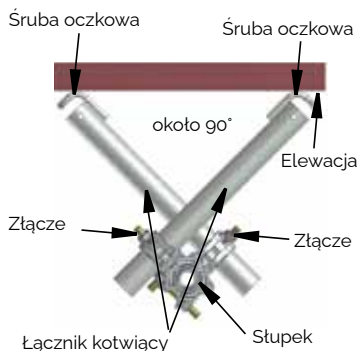


Usztywnienie za pomocą pionowych stężeń ukośnych i zakotwienie



Usztywnienie z ramą poręczy GFL/GFLH i kotwieniem

Dopuszczalne obciążenie =  
obciążenie wymiarowe/1,5



Przykład zakotwienia mogącego przenosić siły poziome (UWAGA! Używaj złączy certyfikowanych)

## Poszycie wzdużne

Jako poszycie wzdużne stosuje się poszycie stalowe lub aluminiowe HAKI. Dostępne jest ono we wszystkich wymiarach modułów o szerokościach 230 i 200 mm oraz 320 i 295 mm dla aluminium.

Alternatywnie można zastosować pomosty z hakami firmy HAKI. Dostępne są one we wszystkich rozmiarach modułów o szerokościach 400 i 600.

### Klasy obciążeń dla poszycia wzdużnego

Poszycie	Szerokość [mm]	Długość [mm]	Klasa obciążenia
Pomost z hakami	400, 600	1050-3050	3
Poszycie stalowe HAKI	200, 230	1050-2500	6
		3050	6
Poszycie aluminiowe	200	1050-2500	6
		3050	5
Poszycie aluminiowe	230	1050-1964	6
		2500	5
		3050	4

## Poszycie poprzeczne

Na poszycie poprzeczne stosuje się aluminium, stal albo drewno.

Przystosowane do szerokości rusztowań 1050, 1250 albo 1655 mm.

### Klasy obciążeń dla poszycia wzdużnego

Poszycie	Szerokość [mm]	Długość [mm]	Szer. rusztowania	Klasa obciążenia
Stalowe	495	1114	1050	6
		1314	1250	6
		1719	1655	6
Aluminiowe	495	1332	1250	6
		1737	1655	6
Drewno-plastyk	490	1400	1250	5
		1950	1655	4
Drewniane	485	1400	1250	5
		1950	1655	5

## Dopuszczalne obciążenia słupków




Przy obliczaniu dopuszczalnych wysokości konstrukcji rusztowania można zastosować następujące dopuszczalne obciążenia słupków dla alternatywnego, pionowego rozstawu belek i zakotwień. Przy długości słupków na spodzie równej 1,5 m według alternatywnej metody budowy, strona 40, stosuje się wartości tabelaryczne dla słupka S 2000.

Odległość między poziomami rusztowania [m]	Odległość między kotwami w pionie [m]	Dopuszczalne obciążenia słupków [kN]		
		S 3000 Podstawka śrubowa maks. u góry	S 3000 Podstawka śrubowa maks. 250 mm	S 2000
1,5	1,5 3	36,8 21,7	40,5 23,9	30,5 18,0
<b>2</b>	2 <b>4</b>	29,9 <b>16,9</b>	33,0 <b>18,6</b>	24,8 <b>14,0</b>
2,5	2,5 5	21,5 12,3	23,7 13,5	17,8 10,2
3	3 6	19,6 9,0	21,5 9,9	16,2 7,5

Grunt powinien wytrzymać nacisk o wartości **34,0** kN na każdy słupek przy rozstawie poziomów pomostów 2 m i rozstawie zakotwień w pionie 4 m. W przypadku rusztowań wiszących połączenia słupków należy zabezpieczyć kotkiem o średnicy 16 mm. Dopuszczalne obciążenie słupka rusztowania wiszącego wynosi **20,0** kN.

## Dopuszczalne obciążenia belek

Dopuszczalne obciążenia belek zamontowanych w słupkach HAKI.

Typ belki						
	Dopuszczalne obciążenie q [kN/m]	Dopuszczalne rozłożone Q [kN]	Dopuszczalne na środku P [kN]	Dopuszczalne punktowe		
				P <sub>3</sub> [kN]	P <sub>4</sub> [kN]	
LBL 1050	32,4	34,0	11,0	11,0	12,4	
LBL 1250	21,4	26,7	9,5	8,5	10,0	
LBL 1655	15,1	25,0	9,2	7,7	10,1	
LBL 1964	11,3	22,2	6,9	6,7	10,0	
LBL 2500	7,9	19,8	7,0	7,1	8,0	
<b>LBL 3050</b>	<b>5,2</b>	<b>15,7</b>	<b>5,8</b>	<b>5,7</b>	<b>7,2</b>	
LB 3650	2,4	8,6	4,3	3,2	4,3	
LB 4050	2,4	9,6	4,8	3,6	4,8	
ERB 700	39,3	26,0	13,0	9,8	13,0	
ERB 770	38,5	26,0	13,0	9,8	13,0	
ERB 1050	25,4	26,0	13,0	9,8	13,0	
<b>ERB 1250</b>	<b>21,7</b>	<b>26,0</b>	<b>13,0</b>	<b>9,8</b>	<b>13,0</b>	
ERB 1655	12,4	19,9	10,0	7,5	10,0	
ERB 1964	7,7	14,8	7,7	5,8	7,7	
ERB 2050	7,1	14,2	7,4	5,5	7,4	
ERB 2500	3,8	9,3	4,7	3,5	4,7	
ERB 3050	3,0	9,0	4,5	3,4	4,5	

## Dopuszczalne wysokości wznoszenia rusztowań

Tabele dotyczą HAKI Universal o długości modułu 3050 mm, rozstawie poziomów 2,0 m i odległości kotwienia w pionie 4,0 m.

Jednoczesne wykonywanie prac dozwolone jest wyłącznie na jednym poziomie.

W przypadku innych obciążeń belek, długości i szerokości pomostów oraz alternatywnych opcji poszycia, ma to wpływ na dopuszczalną wysokość wznoszenia rusztowań.

Zgodnie z AFS 2013:4, § 68, rusztowanie może być używane tylko wtedy, gdy jest wystarczająca ilość miejsca do wykonywania zamierzonych prac, transportu i umieszczania materiałów.

Zalecane są następujące klasy szerokości:

- Co najmniej W18 (szer.=1,80 m) do prac przy układaniu i przewożeniu materiału (np. przy murowaniu tradycyjną szwedzką metodą).
- Co najmniej W12 (szer.=1,20 m) do prac przy układaniu lub przewożeniu materiału.
- Co najmniej W06 (w=0,60 m) do innych prac.

Więcej klas szerokości znajduje się w normie dotyczącej rusztowań EN 12811-1:2003 – 5.2.

## Dopuszczalne wysokości wznoszenia rusztowań dla HAKI Universal ze słupkiem S 3000, dopuszczalne obciążenia słupka 16,9 kN i poszyciem podłużnym (patrz tabela na stronie 27)

Rodzaj poszycia	Szerokość [mm]	Ilość pokrytych pomostów	Klasa obciążenia					
			1	2	3	4	5	6
Pomost z hakami Klasa obciążenia 3 11,9 kg/m <sup>2</sup>	700	1	100	96	92	-	-	-
		5 Wszystkie	92 52	84 48	78 44	- -	- -	- -
	1250	1	94	84	78	-	-	-
		5 Wszystkie	80 40	66 34	56 30	- -	- -	- -
Poszycie stalowe HAKI 200 Klasa obciążenia 6 27,9 kg/m <sup>2</sup>	770	1	100	94	92	84	74	64
		5 Wszystkie	86 42	78 38	74 36	64 30	48 24	32 18
	1250	1	92	82	76	64	46	-
		5 Wszystkie	70 28	56 24	48 20	30 14	- 6	- -
Poszycie stalowe HAKI 230 Klasa obciążenia 6 26,2 kg/m <sup>2</sup>	770	1	98	94	90	82	70	58
		5 Wszystkie	84 40	76 36	70 34	60 28	42 22	24 14
	1250	1	92	82	76	64	46	-
		5 Wszystkie	72 30	58 24	50 22	30 16	4 6	- -
Poszycie Alu 200 Klasa obciążenia 5 / Poszycie Alu 230 Klasa obciążenia 4 16,5 kg/m <sup>2</sup>	770	1	100	94	90	82	70	-
		5 Wszystkie	88 46	80 42	74 40	62 34	46 26	- -
	1250	1	92	84	78	66	48	-
		5 Wszystkie	78 36	64 30	54 28	36 20	10 8	- -

**Dopuszczalne wysokości wznoszenia rusztowań dla HAKI Universal ze słupkiem S 3000, dopuszczalne obciążenia słupka 16,9 kN i poszyciem poprzecznym (patrz tabela na stronie 27)**

Rodzaj poszycia	Szerokość [mm]	Ilość pokrytych pomostów	Klasa obciążenia				
			1	2	3	4	5
Poszycie stalowe 1250 Klasa obciążenia 6 20,2 kg/m <sup>2</sup>	1250	1	92	84	78	66	46
		5	74	60	52	34	-
		Wszystkie	32	28	24	16	6
Poszycie stalowe 1655 Klasa obciążenia 6 18,3 kg/m <sup>2</sup>	1655	1	88	76	68	52	28
		5	66	48	36	14	-
		Wszystkie	28	22	18	10	-
Poszycie aluminiowe 1250 Klasa obciążenia 6 12,1 kg/m <sup>2</sup>	1250	1	94	84	78	66	48
		5	78	66	56	38	10
		Wszystkie	40	32	28	20	8
Poszycie aluminiowe 1655 Klasa obciążenia 6 11,9 kg/m <sup>2</sup>	1655	1	88	76	68	52	30
		5	70	54	42	18	-
		Wszystkie	34	26	22	12	-
Poszycie drewniane 1400 z odstępnikami plast. Klasa obciążenia 5 15,7 kg/m <sup>2</sup>	1250	1	92	84	78	66	48
		5	76	62	52	34	-
		Wszystkie	34	28	26	18	8
Poszycie drewniane 1950 z odstępnikami plast. Klasa obciążenia 4 16,9 kg/m <sup>2</sup>	1655	1	86	76	68	52	-
		5	64	48	36	12	-
		Wszystkie	26	20	16	8	-
Poszycie drewniane 1400 z odstępnikami drewn. Klasa obciążenia 5 22,0 kg/m <sup>2</sup>	1250	1	92	82	76	64	46
		5	72	58	48	30	-
		Wszystkie	28	24	22	14	6
Poszycie drewniane 1950 z odstępnikami drewn. Klasa obciążenia 5 22,6 kg/m <sup>2</sup>	1655	1	86	74	66	50	26
		5	60	42	30	6	-
		Wszystkie	22	16	14	6	-

**Dopuszczalne klasy obciążeń dla poszyc przy jednostronnym obciążeniu**

 Z uwzględnieniem maksymalnej wagi poszycia 20,7 kg/m<sup>2</sup>

Typ belki	C-C między obciążonymi belkami (m) przy obciążeniu jednostronnym									
	0.564	0.700	0.770	1.050	1.250	1.550	1.650	2.050	2.550	3.050
LBL 1050	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
LBL 1250	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
LBL 1655	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
LBL 1964	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
LBL 2050	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
LBL 2500	6	6	6	6	6	6	6	5	5	4
LBL 2550	6	6	6	6	6	6	6	5	5	4
LBL 3050	6	6	6	6	5	5	5	4	4	3

Typ belki	C-C między obciążonymi belkami (m) przy obciążeniu jednostronnym							
	0.700	0.770	1.050	1.250	1.650	1.964	2.500	3.050
ERB 564	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 700	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 770	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 1010	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 1020	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 1050	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 1250	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 1550	6	6	6	6	6	6	6	5
ERB 1655	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 1964	6	6	6	6	6	5	5	4
ERB 2050	6	6	6	6	6	5	4	4
ERB 2500	6	6	6	5	4	4	3	3
ERB 2550	6	6	6	5	4	4	3	3
ERB 3050	6	5	5	4	3	3	3	2

**Dopuszczalne klasy obciążeń dla poszyc przy dwustronnym obciążeniu**

 Z uwzględnieniem maksymalnej wagi poszycia 20,7 kg/m<sup>2</sup>

	C-C między obciążonymi belkami (m) przy obciążeniu jednostronnym									
Typ belki	0,564	0,700	0,770	1,050	1,250	1,550	1,650	2,050	2,550	3,050
LBL 1050	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
LBL 1250	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
LBL 1655	6	6	6	6	6	6	6	5	4	4
LBL 1964	6	6	6	6	6	5	5	4	4	3
LBL 2050	6	6	6	6	5	5	5	4	4	3
LBL 2500	6	6	6	5	5	4	4	3	3	3
LBL 2550	6	6	6	5	5	4	4	3	3	3
LBL 3050	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2

	C-C między obciążonymi belkami (m) przy obciążeniu jednostronnym							
Typ belki	0,700	0,770	1,050	1,250	1,650	1,964	2,500	3,050
ERB 564	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 700	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 770	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 1010	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 1020	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 1050	6	6	6	6	6	6	6	6
ERB 1250	6	6	6	6	6	6	5	5
ERB 1550	6	6	6	6	5	5	4	4
ERB 1655	6	6	6	6	5	4	4	3
ERB 1964	6	6	5	5	4	3	3	3
ERB 2050	6	6	5	4	4	3	3	3
ERB 2500	5	5	4	3	3	3	2	0
ERB 2550	5	5	4	3	3	3	2	0
ERB 3050	4	4	3	3	2	0	0	0



## Wsporniki

Klasy obciążenia wsporników obowiązują przy założeniu, że wsporniki zostaną zamontowane w jednym module o maksymalnej długości 3050 mm.

W podanych klasach obciążenia nie uwzględniono nośności poszycia, która ogranicza maksymalną klasę obciążenia. Nigdy nie będzie ona wyższa niż nośność poszycia.

Wspornik	Klasa obciążenia
SK 230	6
SK 400	5
SK 460	4
SK 600	3
SK 600 wzmocniony	4
SK 564 z czopem	3
SK 700 z czopem	3
SK 770 z czopem	3
SK 460-690	3
SKD 1200	3

## Dostęp

Dostęp do rusztowania zapewniają zwykle schody HAKI UTV, które są montowane na zewnątrz rusztowania, z przeznaczonymi do tego elementami.

Dopuszczalne obciążenie klatek schodowych i pomostów wynosi 1,0 kN/m<sup>2</sup> powierzchni przy maksymalnej wysokości 10 m.

Alternatywnie można zastosować wieżę schodową HAKI Stair Tower, patrz osobna instrukcja montażu HAKI Stair Tower.

## Klasy obciążeń

Wyciąg z EN 12811-1

Klasa obciążenia	Równomiernie rozłożone obciążenie [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie skoncentrowane na obszarze 0,5m x 0,5m [kN]	Ciężar osoby na powierzchnię 0,2m x 0,2m [kN]	Obciążenie rozłożone	
				Nacisk [kN/m <sup>2</sup> ]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
1	0,75	1,5	1,0	-	-
2	1,5	1,5	1,0	-	-
3	2,0	1,5	1,0	-	-
4	3,0	3,0	1,0	5,0	0,4 A
5	4,5	3,0	1,0	7,5	0,4 A
6	6,0	3,0	1,0	10,0	0,5 A

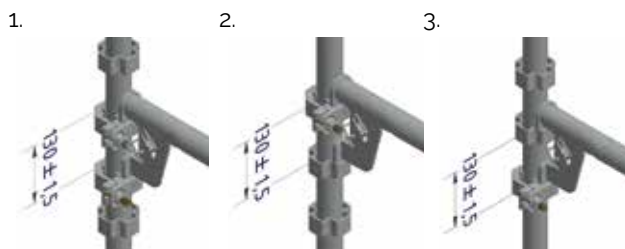
A=obszar pomiędzy dwiema parami słupków

## Łącznik 2048017

Można go używać do montażu dodatkowych belek i wsporników na słupkach HAKI.  
Nie brać pod uwagę przy obliczaniu nośności całego rusztowania.

Montaż:

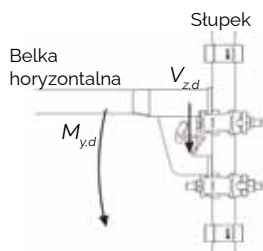
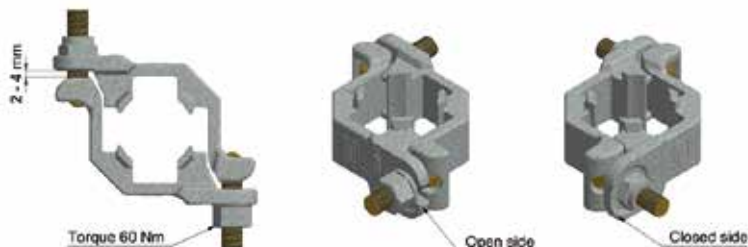
1. Dwa złącza zamontowane na dowolnej wysokości i pod kątem pomiędzy istniejącymi złączami.
2. Jedno złącze nad już zamontowanym.
3. Jedno złącze pod już zamontowanym.



Sprawdź, czy łączniki są zamontowane równoległe, tak aby oba zaczepty weszły całkowicie w obręczę łączników. Odległość pomiędzy górnymi płaszczyznami łączników musi wynosić  $130 \pm 1.5$  mm.

Moment dokręcania: 60 Nm nakrętki po stronie otwieranej. (Z gwintami nasmarowanymi)

Nakrętkę po stronie nieotwieranej należy w razie potrzeby wyregulować przed montażem na 2-4 mm.



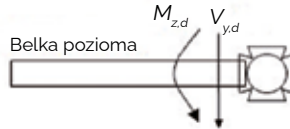
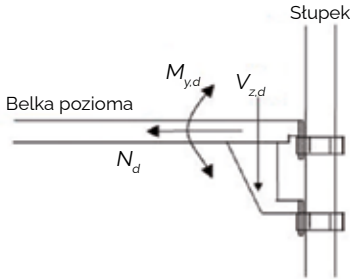
System rusztowań i obciążenia	Nośność teoretyczna	Dopuszczalne obciążenie $\gamma F=1.5$
HAKI Universal stalowy $M_{y,d}$	2458 Nm	1639 Nm
HAKI Universal stalowy $V_{z,d}$	11860 N (23720 N) <sup>1)</sup>	7907 N (15813 N) <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Łącznik pojedynczy (Łącznik podwójny)

## Wartości wyjściowe przy wymiarowaniu

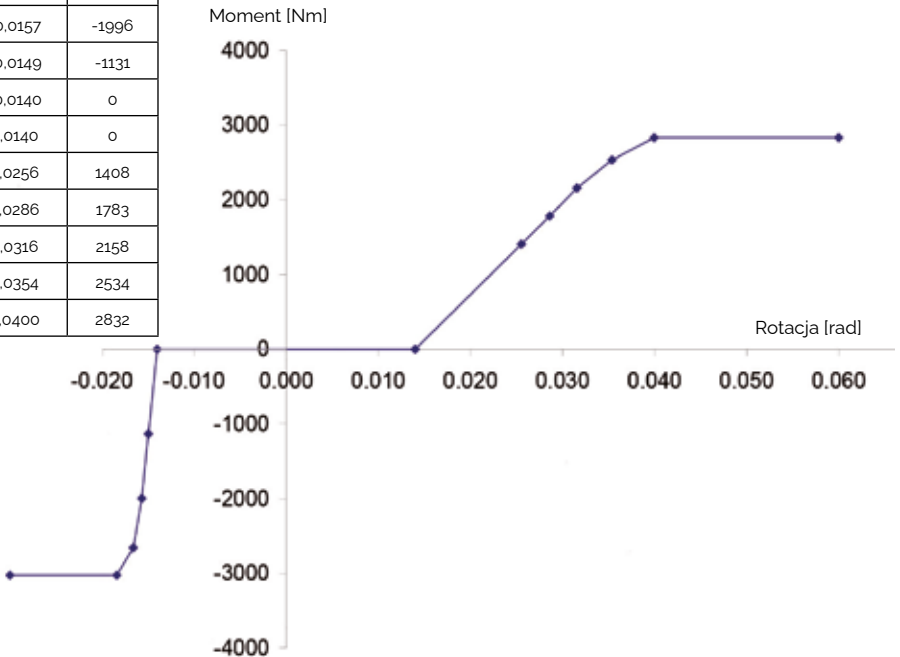
Poniższe wartości uzyskane z badań elementów można wykorzystać jako wartości wyjściowe przy wymiarowaniu nośności rusztowania zgodnie z normą SS-EN 12811-1. Wszystkie podane wartości są wartościami wymiarowymi,  $R_d$

Sztywność na moment  $M_{y,d}$  och  $M_{z,d}$   
 Sztywność na siły poprzeczne  $V_{z,d}$  och  $V_{y,d}$   
 Siła prostopadła do słupka  $N_d$



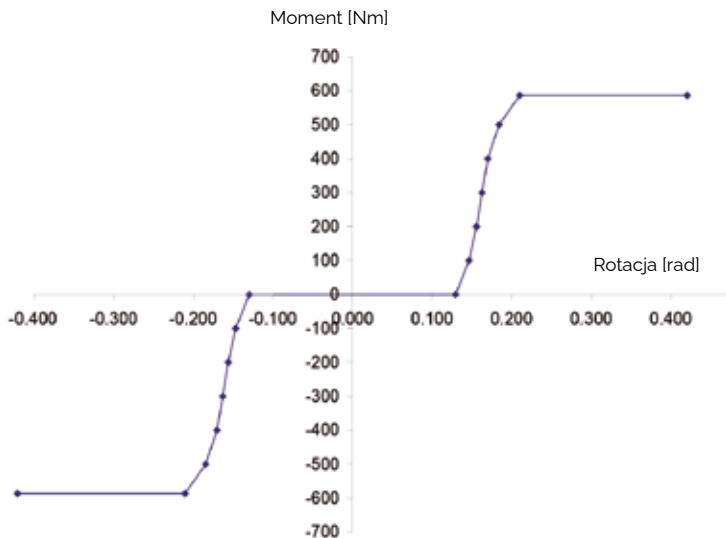
### Połączenie belki – Sztywność na moment w kierunku pionowym, $M_{y,d}$

Rotacja [rad]	Moment [Nm]
-0,0184	-3026
-0,0166	-2658
-0,0157	-1996
-0,0149	-1131
-0,0140	0
0,0140	0
0,0256	1408
0,0286	1783
0,0316	2158
0,0354	2534
0,0400	2832

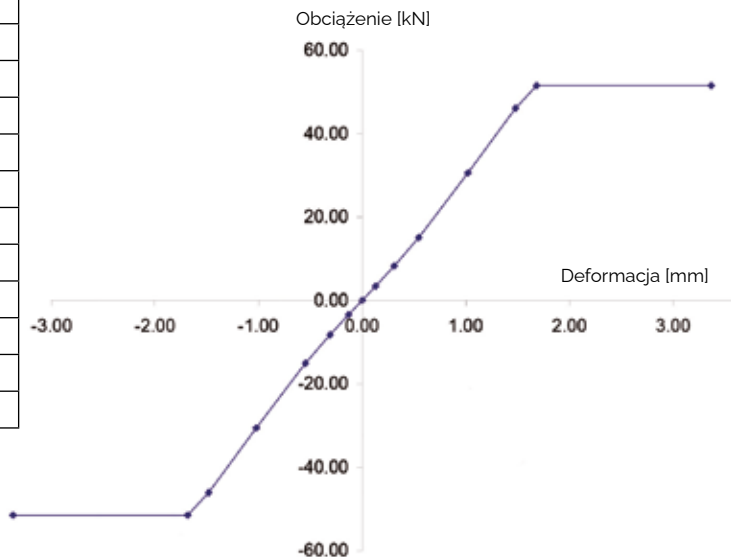


**Połączenie belki – Sztywność na moment w kierunku poziomym,  $M_{z,d}$** 

Rotacja [rad]	Moment [Nm]
-0,2103	-586
-0,1844	-500
-0,1702	-400
-0,1628	-300
-0,1560	-200
-0,1466	-100
-0,1295	0
0,1295	0
0,1466	100
0,1560	200
0,1628	300
0,1702	400
0,1844	500
0,2103	586

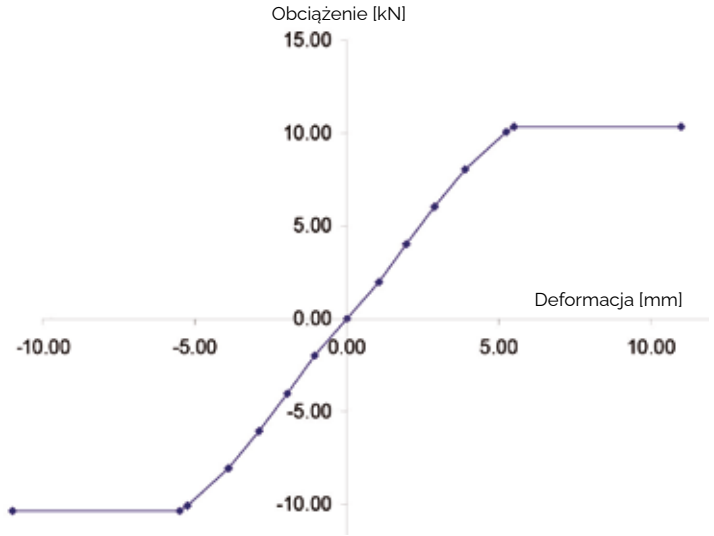

**Połączenie belki – Sztywność na siłę poprzeczną w kierunku pionowym,  $V_{z,d}$** 

Deformacja [mm]	Obciążenie [kN]
-1,68	-51,49
-1,48	-46,09
-1,02	-30,57
-0,55	-15,05
-0,31	-8,23
-0,13	-3,41
0,00	0,00
0,13	3,41
0,31	8,23
0,55	15,05
1,02	30,57
1,48	46,09
1,68	51,49

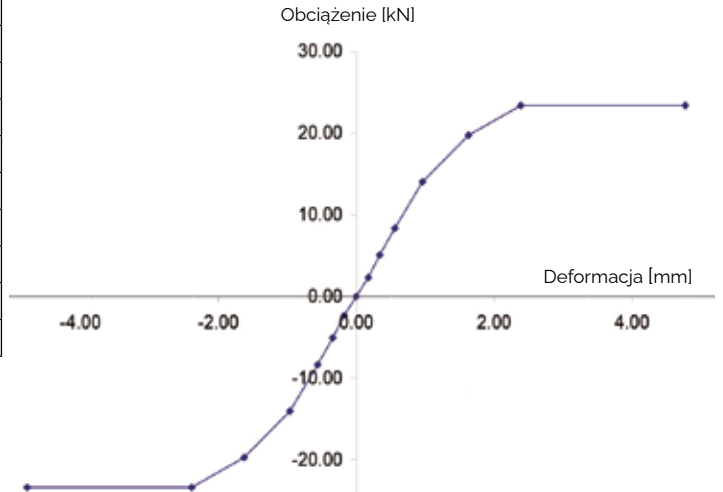


**Połączenie belki – Sztywność na siłę poprzeczną w kierunku poziomym,  $V_{y,d}$** 

Deformacja [mm]	Obciążenie [kN]
-5,50	-10,35
-5,24	-10,07
-3,89	-8,06
-2,88	-6,04
-1,95	-4,03
-1,06	-1,98
0,00	0,00
1,06	1,98
1,95	4,03
2,88	6,04
3,89	8,06
5,24	10,07
5,50	10,35


**Połączenie belki – Sztywność na siłę prostopadłą w kierunku poziomym,  $N_d$** 

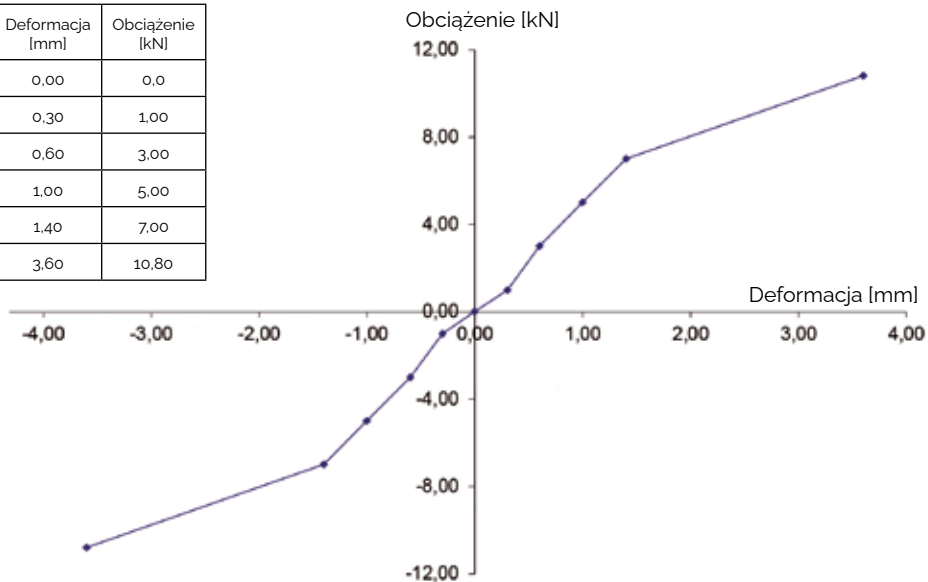
Deformacja [mm]	Obciążenie [kN]
-2,39	-23,37
-1,63	-19,71
-0,96	-14,03
-0,56	-8,34
-0,34	-5,07
-0,17	-2,32
0,00	0,00
0,17	2,32
0,34	5,07
0,56	8,34
0,96	14,03
1,63	19,71
2,39	23,37



**Stężenie ukośne poziome - zależność sztywności**

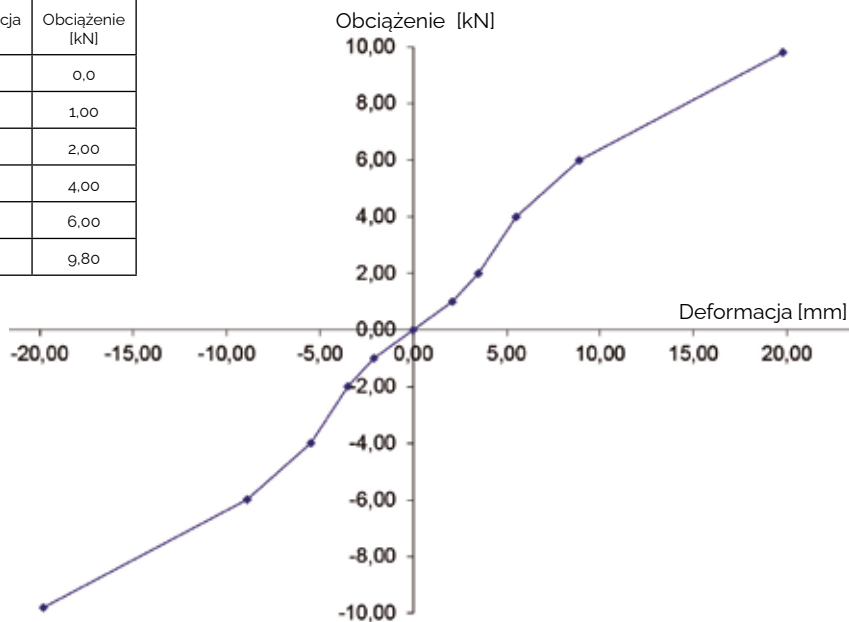
Wykres pokazuje zależność sztywności od stężenia ukośnego w płaszczyźnie poziomej.

Deformacja [mm]	Ociążenie [kN]
0,00	0,0
0,30	1,00
0,60	3,00
1,00	5,00
1,40	7,00
3,60	10,80


**Stężenie ukośne pionowe - zależność sztywności**

Wykres pokazuje zależność sztywności od stężenia ukośnego w płaszczyźnie pionowej.

Deformacja [mm]	Ociążenie [kN]
0,00	0,0
2,10	1,00
3,50	2,00
5,50	4,00
8,90	6,00
19,80	9,80



## Belki kratownicowe

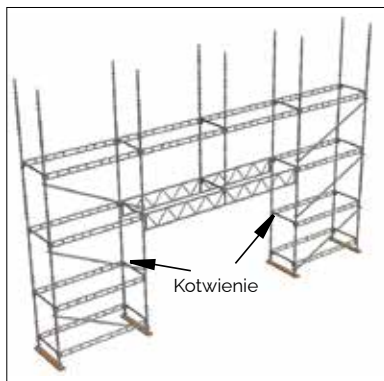
### Belki kratownicowe ze stali

Belki kratownicowe 500/6100 są przystosowane do dalszej rozbudowy o dwie długości modułów po 3050 mm.

Belkę kratownicową 500/6100 mocuje się do słupka rusztowania poprzez zaczepienie jej za pomocą dwóch grup łączników.

Belki kratownicowe należy zabezpieczyć przed skręceniem poprzez zamontowanie poprzecznicy w kieszeniach znajdujących się pośrodku

Dodatkowe zakotwienie ściennie umieszcza się na wysokości 2,5 m po stronie wewnętrznej otworu. Kotwienie wykonać wg instrukcji stężania i kotwienia na str.26.



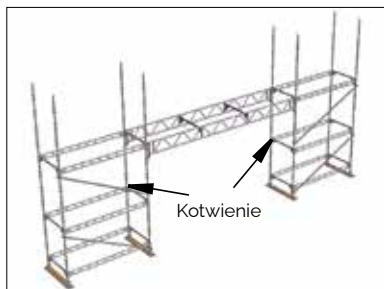
Belka kratownicowa ze stali

### Belki kratownicowe z aluminium

**Uwaga! W przypadku budowania rusztowań z aluminiowych belek kratownicowych, należy najpierw przeprowadzić obliczenia.**





Belki kratownicowe z aluminium montowane są parami na zewnętrznej i wewnętrznej stronie rusztowania. Rury górne i dolne należy przymocować do słupków rusztowania za pomocą łącznika obrotowego SW 48x48. Wysokość reguluje się tak, aby poszycie po złożeniu było poziome.

Belki kratownicowe z aluminium należy zabezpieczyć przed skręceniem co najmniej co dwa metry za pomocą skośnie usztywnionej ramy składającej się ze słupków i belek lub rur i łączników. Dodatkowe zakotwienie ściennie umieszcza się na wysokości 2,5 m po stronie wewnętrznej otworu. Kotwienie wykonać wg instrukcji stężania i kotwienia na str.26.



Belki kratownicowe z aluminium

### Dopuszczalne obciążenia belek kratownicowych

				
Belka kratownicowa	Dopuszczalne obciążenie $q$ [kN/m]	Dopuszczalne obciążenie rozłożone $Q$ [kN]	Dopuszczalne obciążenie punktowe na środku $P$ [kN]	Dopuszczalne obciążenie w dwóch punktach $P_3$ [kN]
Stal 500/6100	2,93	17,7	12,3	-
Aluminium				
FB 4100 AL	4,9	19,4	7,5	7,5
FB 6100 AL	3,0	18,3	7,5	6,9
FB 8100 AL	1,7	13,7	6,9	5,1

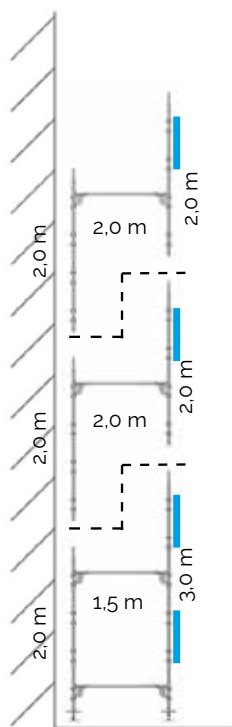
**Alternatywne metody budowy z wstępnie zamontowanymi poręczami**


Aby móc zamontować ramy poręczowe i poręcze przed montażem poszycia i innych elementów pomostów, za pomocą narzędzia montażowego HAKI lub innych pomocy montażowych poręczy ochronnych, wymagane jest, aby słupki zewnętrzne były o jeden metr wyższe od następnego poziomu pomostów. Poniżej pokazano kilka alternatywnych metod konstrukcyjnych, które pozwalają to osiągnąć.

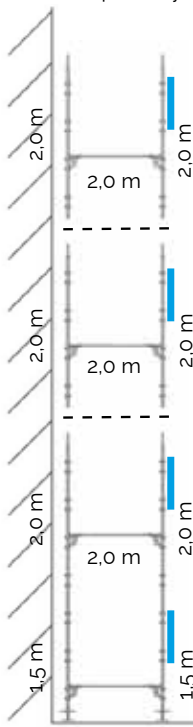
Metody te są również pomocne w przypadku stosowania tymczasowych ram i poręczy.

Dopuszczalne obciążenia słupków podano na stronie 28.

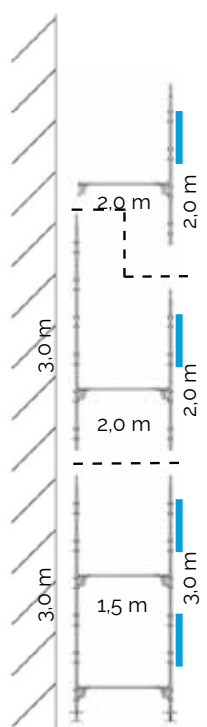
Ponadto zapoznaj się z instrukcją odpowiedniej pomocy montażowej.



Przy pierwszym odstępnie pomostu wynoszącym 1,5 m należy rozpocząć od słupków długości 2,0 m po stronie wewnętrznej i słupków o długości 3,0 m po stronie zewnętrznej. Kontynuuj zachowując odstęp pomostów 2,0 m i słupków też 2,0 m zarówno od wewnątrz, jak i na zewnątrz.



Przy pierwszym odstępnie pomostu wynoszącym 2,0 m, należy rozpocząć od słupków o długości 1,5 m zarówno po stronie wewnętrznej jak i zewnętrznej. Kontynuuj ze słupkami o długości 2,0 m zarówno od wewnątrz, jak i na zewnątrz.



Przy pierwszym odstępnie pomostu wynoszącym 1,5 m, należy rozpocząć od słupków o długości 3,0 m zarówno po stronie wewnętrznej jak i zewnętrznej. Kontynuuj zachowując odstęp pomostów 2,0 m, używając słupków o długości 3,0 m po stronie wewnętrznej i słupków o długości 2,0 m po stronie zewnętrznej.



## Konserwacja i przechowywanie

1. Po użyciu należy wszystkie elementy sprawdzić i dokładnie wyczyścić przed składowaniem.
2. Wszystkie uszkodzone części lub zespoły należy wymienić.
3. Przed przystąpieniem do naprawy elementów rusztowania należy skontaktować się z producentem lub dostawcą.
4. Elementy należy starannie posortować i umieścić w hakitainerach (specjalne pojemniki HAKI) maksymalnie 5 warstw. Zachowaj ostrożność i nie wkładaj zbyt dużej ilości materiału do hakitainera, aby materiał dna nie został przeciążony i uszkodzony. Jeżeli materiał musi być układany w wysokie stopy, należy zastosować odpowiednie stojaki i półki.
5. Elementy drewniane i z tworzyw sztucznych (np. podesty, krawężniki, ich uchwyty) należy przechowywać w miejscu chronionym, aby zapewnić ich maksymalną trwałość

## Wiatr, lód i śnieg

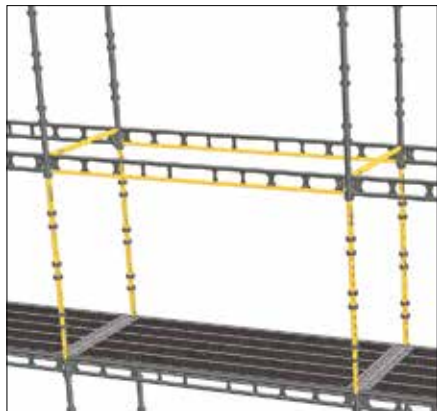
Ponieważ w miesiącach zimowych mogą wystąpić ekstremalne warunki pogodowe, ważne jest, aby natychmiast usunąć lód i śnieg.

W przypadku obciążenia wiatrem zakotwienia należy rozmieszczać co cztery metry wysokości (patrz rozdział o zakotwieniach). Jeśli chodzi o obciążenie wiatrem rusztowań krytych, obliczenia należy wykonać w każdym przypadku indywidualnie.

## Punkty mocowania sprzętu ochrony osobistej chroniącego przed upadkiem z wysokości

Dopuszczalne jest mocowanie sprzętu ochrony osobistej chroniącego przed upadkiem z wysokości zgodnie z poniższymi zasadami.

**UWAGA!** Zalecane punkty mocowania zakładają, że dany element nie jest obciążony w inny sposób i tylko jedna osoba będzie mocowana do tego danego elementu w danym momencie. Elementy, które zostały narażone na obciążenia w wyniku zabezpieczenia przed upadkiem, należy poddać kasacji i zastąpić nowymi.



Wokół słupka pomiędzy dwoma pomostami lub wokół dolnej rury podłużnicy zamontowanej pomiędzy dwoma słupkami.

Alternatywnie wokół belki jednorurowej o maksymalnej długości ERB 2050, zamontowanej pomiędzy dwoma słupkami.



Na wolnym słupku, tylko wokół rury, w odległości nie większej niż 40 cm od punktu węzłowego.

**UWAGA!** Nie mocować do połączenia słupków!

Nie zaleca się żadnych innych punktów mocowania.

Zabronione jest mocowanie do poręczy, belek wspornikowych, czyli belek zamocowanych tylko na jednym końcu.

Zabrania się mocowania sprzętu ochrony osobistej chroniącego przed upadkiem do niezablokowanych elementów.

**UWAGA!** Należy używać wyłącznie certyfikowanego sprzętu ochrony osobistej zabezpieczającego przed upadkiem.





## Lista kontrolna dla sprawdzenia rusztowania

1. Na stronie [www.haki.se](http://www.haki.se) dostępny jest formularz dotyczący planu wznoszenia, użytkowania i demontażu rusztowania.
2. Sprawdzić podłoże pod kątem obciążenia.
3. Odległość od ściany najmniejsza z możliwych.
4. Rusztowanie wypoziomowane i wyrównane w pionie.
5. Elementy zamontowane i zabezpieczone prawidłowo.
6. Stężenie wykonane prawidłowo.
7. Kotwienia odpowiedniej liczbie i lokalizacji.
8. Poszycie zamontowane prawidłowo.
9. Poręcze i krawężniki dla wysokości większej niż 2 m.
10. Odpowiednia droga dostępu do rusztowania.
11. Rusztowanie wzniesione w odpowiedniej klasie obciążenia.
12. Informacja o rusztowaniu prawidłowo wypełniona i zamocowana w odpowiednim miejscu. Formularz dostępny na stronie [www.Haki.se](http://www.Haki.se)

