

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa

WIEŻA T-60

00B009PL 12.12.2015



UWAGA:

Korzystając z naszych produktów należy przestrzegać aktualnie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa określonych przez właściwe urzędy lub organizacje zawodowe danego kraju.

Zamieszczone w katalogu zdjęcia oraz rysunki mają charakter poglądowy. Przedstawione na nich wybrane układy elementów, bądź etapy montażu, nie stanowią kompletnych rozwiązań, więc ze względów bezpieczeństwa nie należy traktować ich jako ostatecznych.

Należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich zawartych w katalogu wskazówek dotyczących maksymalnych obciążeń elementów. Jakakolwiek zmiana dotycząca zastosowania bądź montażu elementu wymaga odrębnych obliczeń.

Informacje dotyczące masy poszczególnych elementów wchodzących w skład zestawu podano w przybliżeniu.

Korzystając z rusztowań projektowanych przez ULMA należy stosować elementy i akcesoria pochodzące z oferty firmy. Ze względów bezpieczeństwa nie należy łączyć systemów naszej firmy z systemami innych producentów, bez przeprowadzenia stosownych obliczeń.

Firma zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian technicznych w elementach systemowych produktu.



Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa



Zalecenia dotyczące kontroli



Ostrzeżenia



Wskazówki

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa opracowana i zatwierdzona przez ULMA.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Powielanie lub dystrybucja całości lub części niniejszego dokumentu w dowolnej formie oraz dowolną metodą, elektroniczną lub mechaniczną, w tym kserowanie, nagrywanie lub przechowywanie w systemach informacyjno-wyszukiwawczych, są zabronione bez pisemnej zgody firmy **ULMA**.

© Copyright by ULMA C y E, S. Coop

1. OPIS PRODUKTU	5	3. MONTAŻ, UŻYTKOWANIE I DEMONTAŻ	22
2. ELEMENTY I AKCESORIA	6	3.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA PRZED MONTAŻEM	22
2.1. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW	6	3.2. PODSTAWOWY MONTAŻ WIEŻ W POZYCJI POZIOMEJ	22
2.2. OPIS ELEMENTÓW	12	3.2.1. Alternatywny montaż pojedynczej wieży	25
2.2.1. Elementy składowe przykładowej wieży T-60	12	3.3. MONTAŻ STĘŻEŃ PIONOWYCH V	28
2.2.2. Rama T-60	12	3.4. MONTAŻ STĘŻEŃ POZIOMYCH H	28
2.2.2.1. Rama zwykła o wys. 1,0 m	12	3.5. MONTAŻ WIEŻ PRZY UŻYCIU KOŁOWROTKA	28
2.2.2.2. Rama końcowa o wys. 0,35 m	13	3.6. PRZENOSZENIE WIEŻ	29
2.2.2.3. Rama-belka	13	3.6.1. Przenoszenie wież za pomocą wózka bocznego VR	29
2.2.3. Poprzeczka końcowa	13	3.6.2. Przenoszenie wież za pomocą trzpienia z kółkiem	30
2.2.4. Stężenie poziome H	13	3.6.3. Transport wieży za pomocą żurawia	31
2.2.5. Stężenie pionowe V	14	4. ROZWIĄZANIA SYSTEMOWE	33
2.2.6. Stopa T-60	14	4.1. PODPARCIE USTROJÓW NOŚNYCH MOSTÓW, WIADUKTÓW I KŁADEK	33
2.2.6.1. Stopa 0,80 UL	15	4.2. PRZEJAZDY ROBOCZE	33
2.2.6.2. Stopa 1,05 UL	15	4.3. STĘŻANIE	33
2.2.7. Stopa stała T-60	15	4.3.1. Stężenie poziome	34
2.2.8. Trzpień głowicy T-60	15	4.3.2. Stężenie w kształcie krzyża	34
2.2.8.1. Trzpień głowicy 0,50 UL	15	4.3.3. Typowe wzory stężeń	34
2.2.8.2. Trzpień głowicy 0,80 UL	15	5. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU	39
2.2.8.3. Trzpień głowicy 1,05 UL	16	5.1. OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE ZGODNIE Z NF P 93-550	39
2.2.9. Głowica T-60	16	5.1.1. Z zastosowaniem trzpienia 0,8 UL	39
2.2.9.1. Głowica krzyżowa T-60 VM-DU	16	5.2. REGULACJA WYSOKOŚCI WIEŻY	41
2.2.9.2. Głowica krzyżowa T-60	16	5.2.1. Minimalna wysokość wieży T-60	41
2.2.9.3. Głowica płaska T-60	17	5.2.2. Wysokość poszczególnych kombinacji wież T-60	41
2.2.9.4. Głowica T-60 z rolkami	17	5.3. ZASTOSOWANIE GŁOWIC	49
2.2.9.5. Głowica podwójna T-60 z rolkami	17	5.4. MOCOWANIE ELEMENTÓW NA GŁOWICACH	51
2.2.10. Łącznik ram	17		
2.2.10.1. Łącznik ramy 0,35 UL/0,70 UL	17		
2.2.10.2. Łącznik ramy 1,0 UL/1,50 UL/ 2,0 UL	17		
2.2.11. Zabezpieczenie transportowe T-60	17		
2.2.12. Sworzeń z zawleczką	18		
2.2.13. Wspornik T-60	18		
2.2.14. Rury i złącza	18		
2.2.15. Drabina T-60	18		
2.2.16. Podest T-60	18		
2.2.17. Podest z drabiną	19		
2.2.18. Wspornik narożny T-60	19		
2.2.19. Wózek boczny VR T-60	19		
2.2.20. Wspornik transportowy z kółkiem T-60	20		
2.2.21. Łącznik ram wspornika 1.8/2.4	20		
2.2.22. Trzpień z kółkiem 250/1400 T-60	20		
2.2.23. Słupek trzpienia z kółkiem	21		
2.2.24. Szyna transportowa UPN100/4	21		

5.5. RODZAJE WIEŻ T-60	51
5.5.1. Wieże wzmocnione	51
5.5.2. Wieża o sześciu nogach lub powiązana	51
5.5.3. Wieża z pomostem roboczym	53
6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA	54
6.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	54
6.1.1. Wymagania podstawowe	54
6.1.2. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące montażu i użytkowania deskowania	54
6.1.2.1. Deskowanie	54
6.1.2.2. Płyn antyadhezyjny	55
6.1.2.3. Układanie mieszanki betonowej oraz wibrowanie	55
6.1.2.4. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące demontażu deskowania	55
6.1.2.5. Wyznaczanie parcia świeżego betonu na pionowe deskowanie (zgodnie z normą DIN 18 218 wydanie ze stycznia 2010 r.)	55
6.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I SKŁADOWANIA ELEMENTÓW DESKOWAŃ	56
6.2.1. Wymagania podstawowe	56
6.2.2. Transport	56
6.2.3. Rozładunek	56
6.2.3.1. Rozładunek ręczny	56
6.2.3.2. Rozładunek mechaniczny	57
6.2.4. Składowanie	57
6.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI I SERWISU	57
6.3.1. Wymagania podstawowe	57
6.3.2. Wymagania dotyczące uchwytów transportowych	57
7. POWIĄZANE REGULACJE PRAWNE	58
7.1. WYKAZ AKTÓW PRAWNYCH	58
7.2. WYKAZ NORM	58

1. OPIS PRODUKTU

Wieża T-60 została zaprojektowana, jako system podparć dla obciążeń pionowych w budownictwie inżynieryjnym i w niektórych przypadkach w budownictwie mieszkaniowym np.: podparcie podciągów.

System został zaprojektowany na obciążenie użytkowe wynoszące 60 kN na stopę. Wieża T-60 jest wykorzystywana do podparć ustrojów nośnych obiektów mostowych, a także stropów o znacznych grubościach i dużych rozpiętościach.

Wieża T-60 w większości przypadków współpracuje z takimi deskowaniami jak DSD 12/20 oraz ENKOFORM V-120. Są to systemy składające się z rygli stalowych 2xC120, tworzących ruszt dolny deskowania oraz dźwigarów drewnianych o przekroju dwuteowym wysokości 200 mm, tworzących ruszt górny deskowania.

Maksymalna wysokość, do której można stosować wieże T-60, bez konieczności wykonania dodatkowych obliczeń, wynosi 12,00 m. W przypadku większych wysokości podparcia należy skonsultować się z działem technicznym firmy ULMA Construcción.

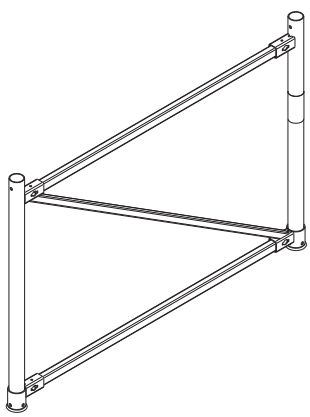
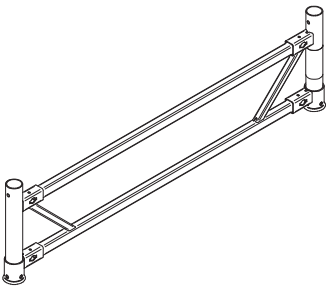
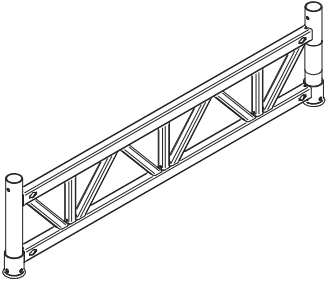
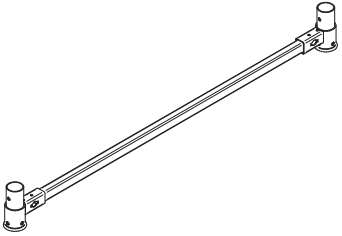
System składa się z szeregu ram o różnej szerokości (1, 1.5 i 2 m) i wysokości (0.35, 1.0 m), za pomocą których reguluje się wysokość wież a także głowic, które można dokładnie dopasować do podpieranego deskowania. Poza tym w skład systemu wchodzi akcesoria, przy pomocy których można realizować różne typy montażu w zależności od potrzeb i wymagań każdej budowy.

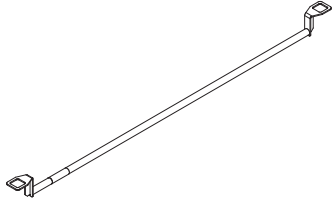
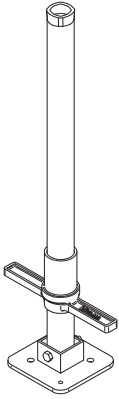
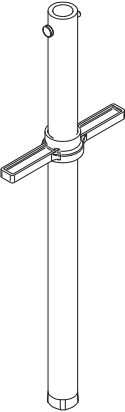
Zalety systemu:

1. Maksymalna optymalizacja pojedynczej wieży.
2. Szybkość i łatwość montażu i demontażu.
3. Możliwość przenoszenia wież dźwigiem.
4. Bezpieczeństwo operatora podczas montażu.
5. Możliwość montażu wież oddzielnie jak i połączonych.
6. Możliwość montażu wież wzmocnionych.
7. Długa żywotność systemu.
8. Redukcja liczby elementów, w celu optymalizacji wydajności na placu budowy.

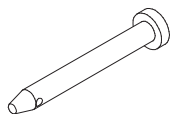
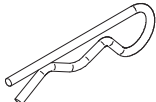
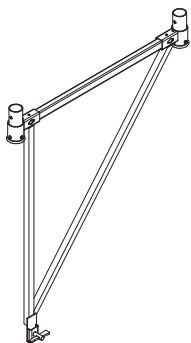
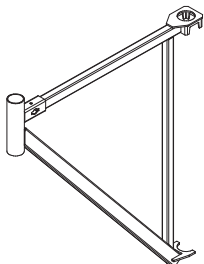
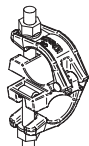
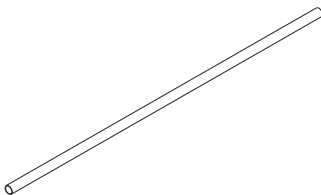
2. ELEMENTY I AKCESORIA

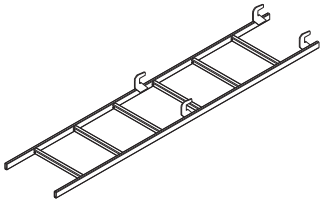
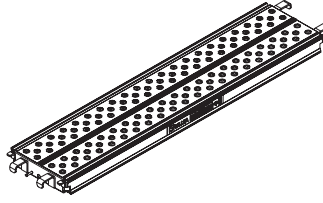
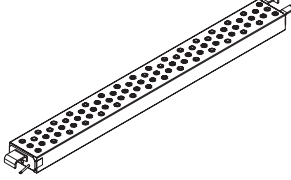
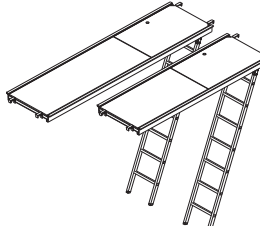
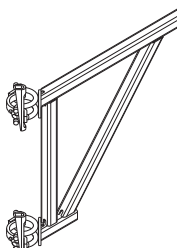
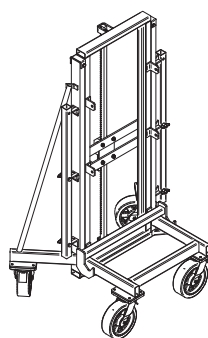
2.1. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW

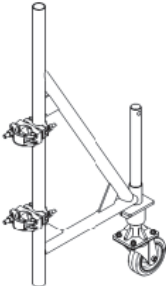
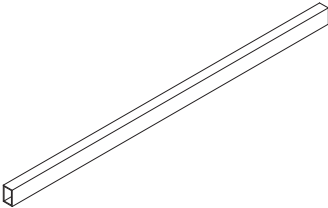
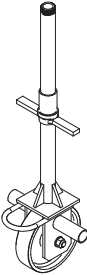
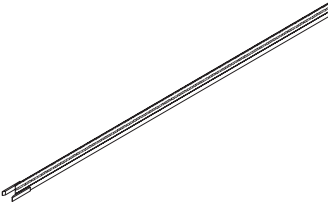
Nr kat.	Ciężar kg	Nazwa	Rysunek
2201-906 010 2201-906 015 2201-906 020	18,60 22,00 23,50	RAMA ZWYKŁA 1,0x1,0 RAMA ZWYKŁA 1,5x1,0 RAMA ZWYKŁA 2,0x1,0	
2201-906 030 2201-906 035 2201-906 040	11,00 13,60 16,20	RAMA KOŃCOWA 1,0x0,35 RAMA KOŃCOWA 1,5x0,35 RAMA KOŃCOWA 2,0x0,35	
2201-906 050 2201-906 055 2201-906 060	15,10 20,80 26,50	RAMA-BELKA KOŃCOWA 1,0x0,35 RAMA-BELKA KOŃCOWA 1,5x0,35 RAMA-BELKA KOŃCOWA 2,0x0,35	
2201-906 110 2201-906 115 2201-906 120	4,90 6,20 7,50	POPRZECZKA KOŃCOWA 1,0x0,1 POPRZECZKA KOŃCOWA 1,5x0,1 POPRZECZKA KOŃCOWA 2,0x0,1	

Nr kat.	Ciężar kg	Nazwa	Rysunek
2201-906 310 2201-906 311 2201-906 312 2201-906 313 2201-906 315 2201-906 320	3,70 4,40 5,20 5,70 5,00 6,30	STĘŻENIE POZIOME H 1,0x1,0 STĘŻENIE POZIOME H 1,0x1,5 STĘŻENIE POZIOME H 1,0x2,0 STĘŻENIE POZIOME H 1,5x2,0 STĘŻENIE POZIOME H 1,5x1,5 STĘŻENIE POZIOME H 2,0x2,0	
2201-906 410 2201-906 415 2201-906 420 2201-906 435 2201-906 440 2201-906 445	3,30 4,00 4,90 2,40 3,40 4,40	STĘŻENIE V 1,0x1,0 STĘŻENIE V 1,5x1,0 STĘŻENIE V 2,0x1,0 STĘŻENIE V 1,0x0,35 STĘŻENIE V 1,5x0,35 STĘŻENIE V 2,0x0,35	
2201-906 830 2201-906 850	8,30 9,80	STOPA 0,80 UL STOPA 1,05 UL	
2201-906 520	1,80	STOPA STAŁA T-60	
2201-906 857 2201-906 856 2201-906 855 2201-906 853	3,50 6,00 7,51 9,30	TRZPIEŃ GŁOWICY 0,50 UL TRZPIEŃ GŁOWICY 0,80 UL TRZPIEŃ GŁOWICY 1,05 UL TRZPIEŃ GŁOWICY 1,30 UL	

Nr kat.	Ciężar kg	Nazwa	Rysunek
2201-906 880	3,40	GŁOWICA KRZYŻOWA T-60 VM-DU UL	
2201-906 865	3,90	GŁOWICA KRZYŻOWA T-60 UL	
2200-630 002	12,00	GŁOWICA T-60 Z ROLKAMI	
2200-630 003	24,00	GŁOWICA PODWÓJNA T-60 Z ROLKAMI	
2201-906 860	3,50	GŁOWICA PŁASKA T-60	
2201-906 150 2201-906 160 2201-906 170 2201-906 180 2201-906 185	1,60 3,00 4,30 6,20 8,40	ŁĄCZNIK RAMY 0,35 UL ŁĄCZNIK RAMY 0,70 UL ŁĄCZNIK RAMY 1,00 UL ŁĄCZNIK RAMY 1,50 UL ŁĄCZNIK RAMY 2,00 UL	
2201-906 200	0,12	ZABEZPIECZENIE TRANSPORTOWE T-60	
2200-630 001	0,04	SWORZEŃ STAL. Z ZAWLECZKĄ DO WIEŻY UL	

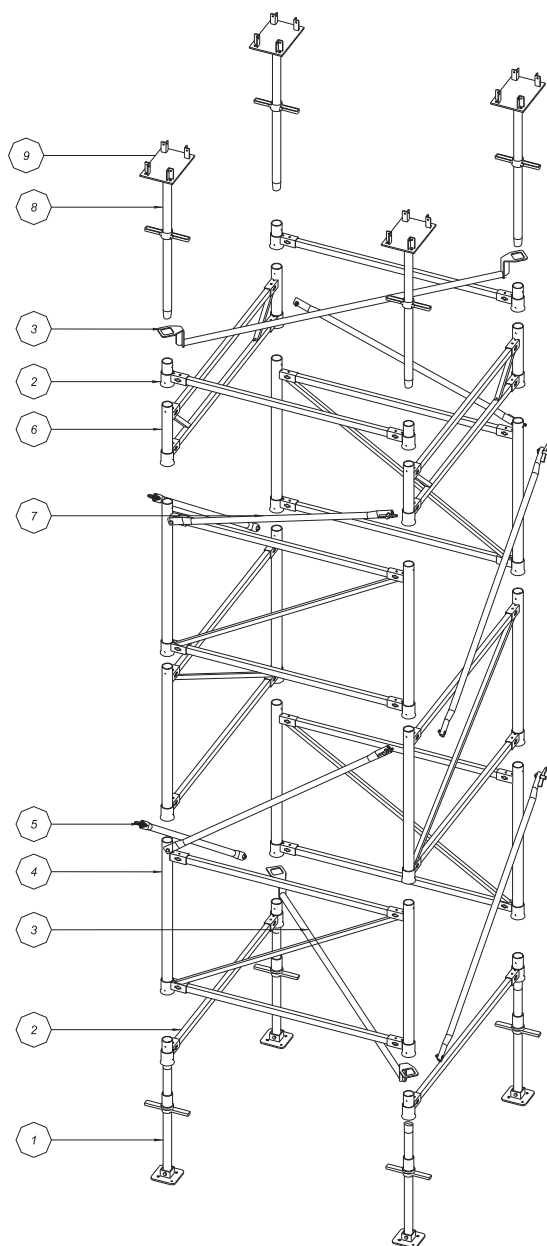
Nr kat.	Ciężar kg	Nazwa	Rysunek
2201-906 570	0,12	SWORZEŃ TRZPIENIA D10x90	
1800-083 564	0,12	ZAWLECZKA SPRĘŻYSTA 3	
2201-906 491 2201-906 495	9,10 11,00	WSPORNIK BHP 1,0 UL (na zapytanie) WSPORNIK BHP 1,5 UL (na zapytanie)	
2201-906 890	10,50	WSPORNIK T-60 UL (na zapytanie)	
0900-002 514 0900-002 515	1,20 1,50	ZŁĄCZE STAŁE 48x48 ZŁĄCZE STAŁE 48x60-3	
0900-002 525 0900-025 500	1,30 1,50	ZŁĄCZE OBROTOWE 48x48 ZŁĄCZE OBROTOWE 48x60-3	
0900-169 001 0900-169 012 0900-169 023 0900-169 034 0900-169 045 0900-169 056 0900-169 067 0900-169 078 0900-169 089 0900-169 090 0900-169 115 0900-169 162	1,90 3,80 5,50 7,50 9,40 11,30 13,20 15,10 16,99 18,90 22,60 26,37	RURA 48x3.2/50 RURA 48x3.2/100 RURA 48x3.2/150 RURA 48x3.2/200 RURA 48x3.2/250 RURA 48x3.2/300 RURA 48x3.2/350 RURA 48x3.2/400 RURA 48x3.2/450 RURA 48x3.2/500 RURA 48x3.2/600 RURA 48x3.2/700	

Nr kat.	Ciężar kg	Nazwa	Rysunek
2201-906 500	9,30	DRABINA T-60 (na zapytanie)	
4602-127 717 4602-127 716 4602-127 715	9,00 12,40 17,00	PODEST 0,32/1,02 B/D (na zapytanie) PODEST 0,32/1,50 B/D (na zapytanie) PODEST 0,32/2,00 B/D (na zapytanie)	
4602-127 756	8,00	PODEST WYPEŁNIAJĄCY 0,15/1,5 B/D (na zapytanie)	
4602-129 617 4602-128 152	7,90 13,50	PODEST Z DRABINĄ 1,02 B/D (na zapytanie) PODEST Z DRABINĄ 1,50 B/D (na zapytanie)	
2201-906 165	5,70	WSPORNIK NAROŻNY T-60 (na zapytanie)	
4502-211 625	250,00	WÓZEK BOCZNY VR T-60 (maksymalne obc. użytkowe 10 kN)	

Nr kat.	Ciężar kg	Nazwa	Rysunek
2200-000459	26,50	WSPORNIK TRANSPORTOWY Z KÓŁKIEM T-60 (na zapytanie)	
2201-906 163 2201-906 164	13,80 18,40	STĘŻENIE WSPORNIKA NAROŻNEGO 1,8 T-60 STĘŻENIE WSPORNIKA NAROŻNEGO 2,4 T-60	
2200-261 510	25,70	TRZPIEŃ Z KÓŁKIEM 250/1400 T-60	
2201-906 023	4,70	SŁUPEK TRZPIENIA Z KÓŁKIEM T-60	
2201-261 518		SZYNA TRANSPORTOWA UPN100/4	

2.2. OPIS ELEMENTÓW

2.2.1. Elementy składowe przykładowej wieży T-60



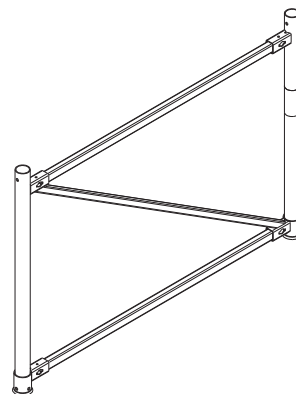
1. Stopa
2. Poprzeczka końcowa
3. Stężenie poziome H
4. Rama zwykła
5. Stężenie V
6. Rama końcowa 0,35 m
7. Stężenie pionowe 0,35 m
8. Trzpień głowicy
9. Głowica

2.2.2. Rama T-60

Istnieją trzy rodzaje ram, z których każda pełni inną funkcję.

2.2.2.1. Rama zwykła o wys. 1,0 m

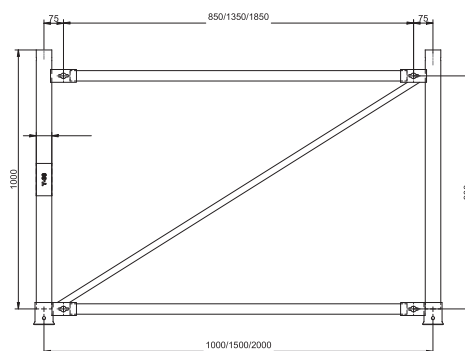
Jest to element bazowy systemu, odpowiedzialny za przenoszenie obciążeń z elementu podpieranego na podłoże. Ramy te umieszczane są jedna na drugiej w celu osiągnięcia pożądanej wysokości podparcia.



Rury pionowe ram posiadają tak wyprofilowane końce, aby zapewnić łatwość i prawidłowość montażu wież.

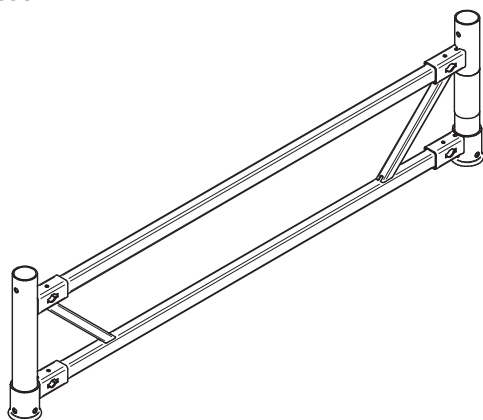
Występują trzy szerokości ramy zwykłej:

- 1,00 m,
- 1,50 m,
- 2,00 m.



2.2.2.2. Rama końcowa o wys. 0,35 m

Stosuje się ją przy zwieńczeniu wieży, w sytuacji, gdy po wyregulowaniu trzpieni nie da się osiągnąć pożądanej wysokości.



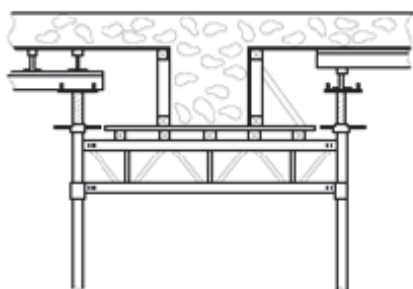
Rury pionowe ram posiadają tak wyprofilowane końce, aby zapewnić łatwość i prawidłowość montażu wież.

Występują trzy szerokości ramy końcowej:

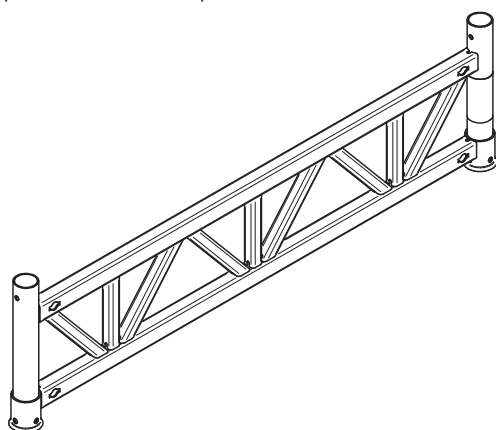
- 1,00 m,
- 1,50 m,
- 2,00 m.

2.2.2.3. Rama-belka

Jej podstawową funkcją jest podpieranie skoncentrowanych obciążeń, ale może też spełniać te same funkcje, co rama o wysokości 0,35.

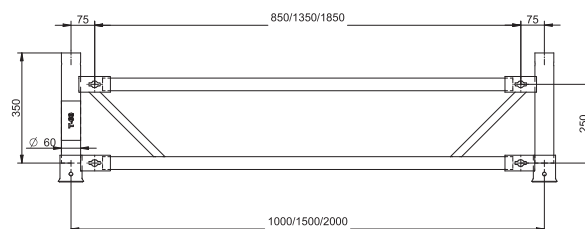


Rury pionowe ram posiadają tak wyprofilowane końce, aby zapewnić łatwość i prawidłowość montażu wież.



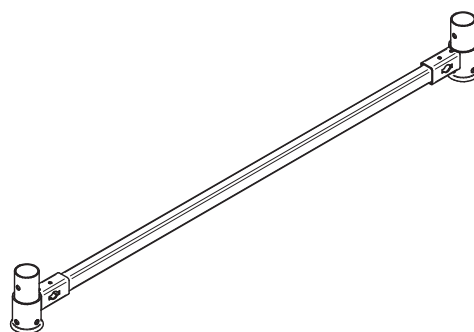
Występują trzy szerokości ramy-belki:

- 1,0 m,
- 1,50 m,
- 2,00 m.



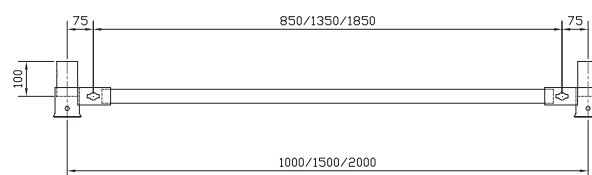
2.2.3. Poprzeczka końcowa

Stosuje się ją do stężenia ram i trzpieni u podstawy i na zwieńczeniu wieży. Jej zadaniem jest również utrzymanie prawidłowych wymiarów przekroju wieży oraz prawidłowe wy poziomowanie wieży.



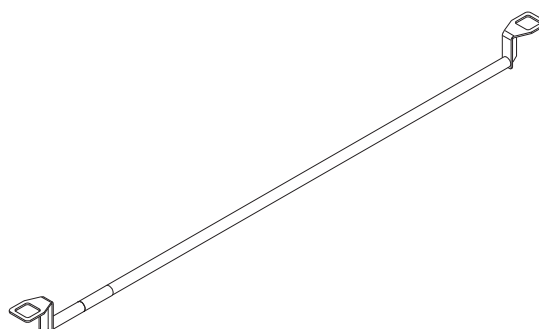
Występują trzy szerokości ramy-belki:

- 1,0 m,
- 1,50 m,
- 2,00 m.



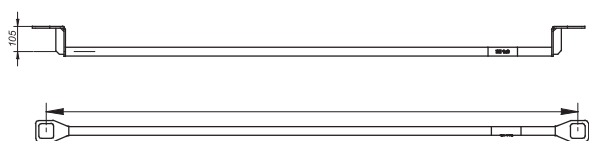
2.2.4. Stężenie poziome H

Stężenie stosowane jest do usztywniania wieży w poziomie.



Wykonane jest z dwóch płaskowników w kształcie litery L, które są wprowadzane na profile pionowe ram oraz z łączącej je poziomej rury. Oś rury jest przemieszczona w stosunku do punktów oparcia stężenia w celu umożliwienia prawidłowego montażu kolejnych elementów wieży.

NR KAT.	NAZWA	DŁUGOŚĆ L (mm)
2201-906 310	Stężenie poziome H 1,0x1,0	1414
2201-906 311	Stężenie poziome H 1,0x1,5	1803
2201-906 312	Stężenie poziome H 1,0x2,0	2236
2201-906 313	Stężenie poziome H 1,5x2,0	2500
2201-906 315	Stężenie poziome H 1,5x1,5	2121
2201-906 320	Stężenie poziome H 2,0x2,0	2828

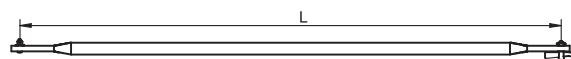


2.2.5. Stężenie pionowe V

Stosowane jest do usztywniania ram i poprzeczek końcowych, a także do zabezpieczania połączeń podczas transportu wież za pomocą żurawia. Posiada dwa wzmocnione sworznie, jeden sztywny, drugi nastawny, które umieszcza się w specjalnych otworach ram lub poprzeczkach końcowych.

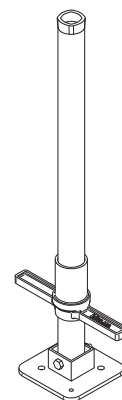
Występuje sześć typów stężeń pionowych V:

NR KAT.	NAZWA	DŁUGOŚĆ L (mm)
2201-906410	Stężenie pionowe V 1,0x1,0	1390
2201-906415	Stężenie pionowe V 1,0x1,5	1741
2201-906420	Stężenie pionowe V 1,0x2,0	2152
2201-906435	Stężenie pionowe V 1,0x0,35	961
2201-906440	Stężenie pionowe V 1,5x0,35	1423
2201-906445	Stężenie pionowe V 2,0x0,35	1904



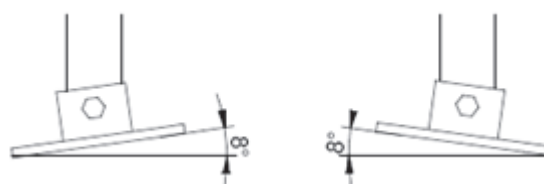
2.2.6. Stopa T-60

Stosowana jest na początku montażu, w celu przeniesienia obciążeń na podłoże oraz służy do regulowania wysokości wieży.

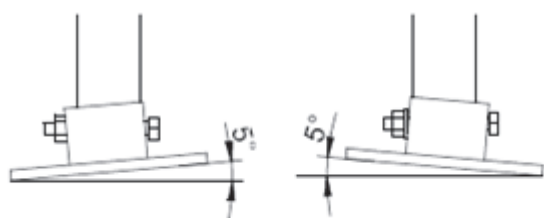


Wykonana jest z płytki półnastawnej 150x150 mm, trzpień i nakrętki. Trzpień stopy jest zniekształcony na końcu w celu zmniejszenia jego luzu w ramach. Cechą charakterystyczną stopy jest możliwość posadowienia wieży na podłożu będącym w spadku.

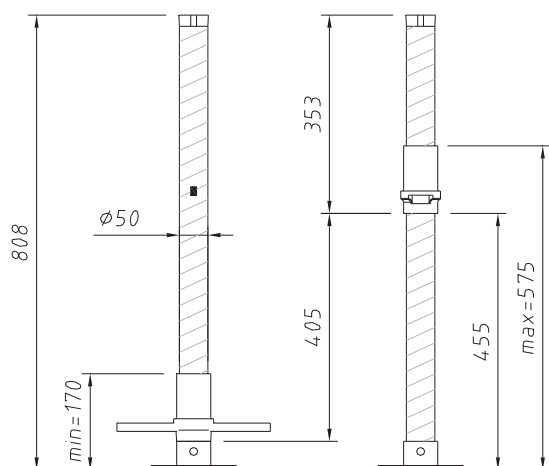
Odchylenie względem osi śruby płytki:



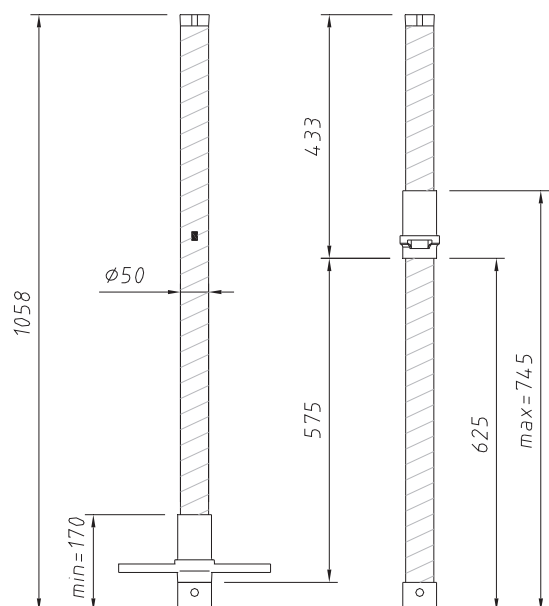
Odchylenie względem kierunku prostopadłego do osi śruby płytki.



2.2.6.1. Stopa 0,80 UL



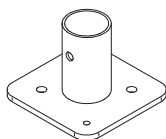
2.2.6.2. Stopa 1,05 UL



UWAGA: W przypadku wysunięcia trzpieni głowicy lub stopy na długość przekraczającą 28 cm, należy skontaktować się z działem technicznym ULMA Construcción. W szczególności dotyczy to obiektów inżynierskich.

2.2.7. Stopa stała T-60

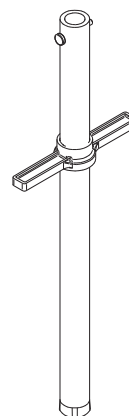
Stosujemy ją w przypadku, gdy konstruujemy wieże niskie do $h = 1,70$ m. Ma to na celu uniknięcie kolizji trzpienia stopy z trzpieniem głowicy.



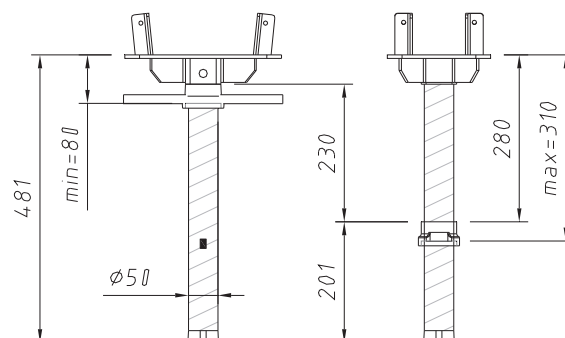
2.2.8. Trzpień głowicy T-60

Trzpień głowicy stosuje się w celu dopasowania głowicy wieży, do wymaganej wysokości. Ponadto na etapie rozdeskowania, służy do zwolnienia wieży, aby można było zdemontować pozostałe elementy leżące na niej deskowania.

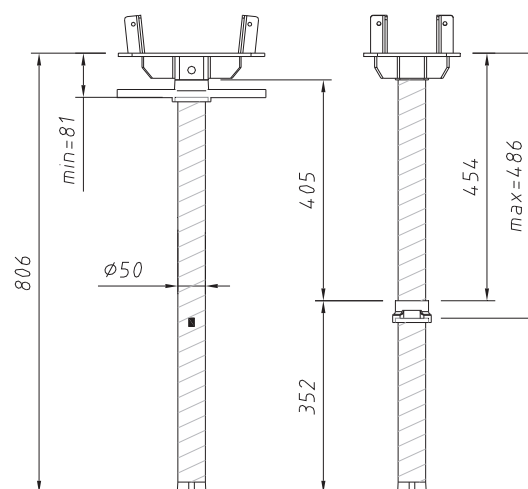
Trzpień T-60 jest zniekształcony na końcu w celu zmniejszenia jego luzu w ramach.



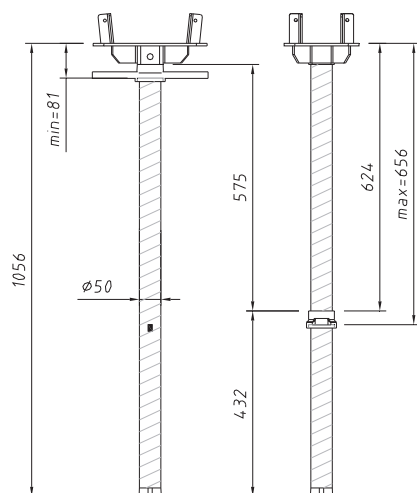
2.2.8.1. Trzpień głowicy 0,50 UL



2.2.8.2. Trzpień głowicy 0,80 UL



2.2.8.3. Trzpień głowicy 1,05 UL



UWAGA: W przypadku wysunięcia trzpieni głowicy lub stopy na długość przekraczającą 28 cm, należy skontaktować się z działem technicznym ULMA Construcción. W szczególności dotyczy to obiektów inżynierskich.

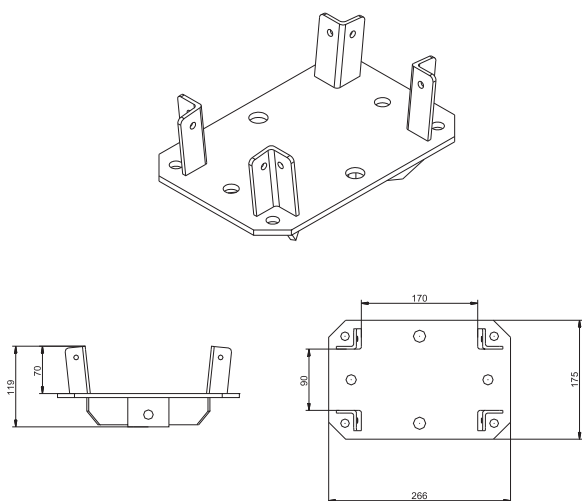
2.2.9. Głowica T-60

Jest to element, który razem z trzpieniem tworzy zespół służący do przeniesienia obciążeń z elementu podpieranego poprzez ramy i stopy wieży na podłoże.

Istnieją różne typy głowic, stosowane w zależności od elementów deskowań, jakie mają być podparte (belka drewniana, dźwigar DSD, dźwigar DU-120, dźwigar DU-100, belka BTM, itd.).

2.2.9.1. Głowica krzyżowa T-60 VM-DU

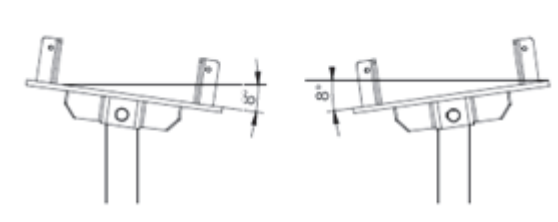
Jest to głowica, którą stosujemy do podparcia dźwigarów DSD, dźwigarów DU-120 oraz rusztów z podwójnych belek drewnianych HT 20.



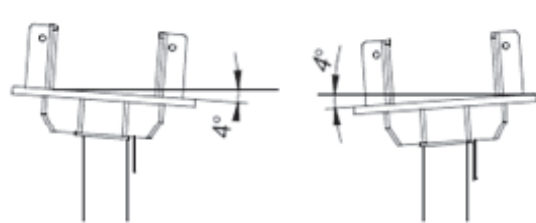
Otwory w głowicy stosuje się do połączenia jej z dźwigarami lub belkami drewnianymi, wówczas, gdy jest to konieczne (spadek poprzeczny lub podłużny obiektu).

Cechą charakterystyczną głowicy jest możliwość położenia na wieży deskowania będącego w spadku zarówno poprzecznym jak i podłużnym.

Odchylenie względem osi śruby głowicy:

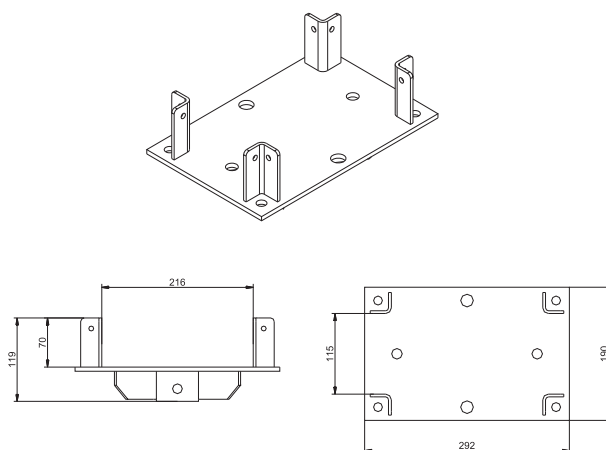


Odchylenie względem kierunku prostopadłego do osi śruby głowicy:



2.2.9.2. Głowica krzyżowa T-60

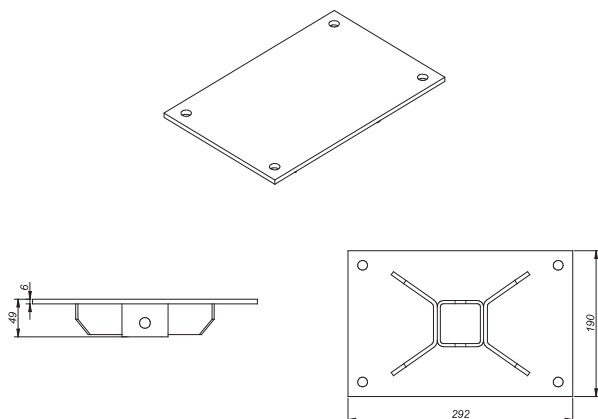
Stosuje się ją z belkami BTM i belkami aluminiowymi.



Głowica ta posiada również otwory w podstawie, których funkcja jest taka sama jak w przypadku głowicy krzyżowej T-60 VM-DU- mocowanie dźwigarów lub belek drewnianych.

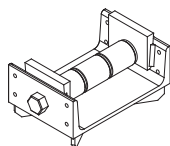
2.2.9.3. Głowica płaska T-60

Stosuje się ją, gdy belki, których używamy są niestandardowe lub gdy chcemy podeprzeć bezpośrednio strop bądź belki prefabrykowane.

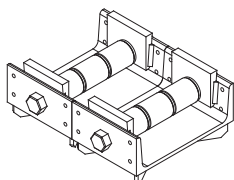


2.2.9.4. Głowica T-60 z rolkami

Stosuje się ją, gdy leżące na wieżach deskowanie ma być po niej przetaczane w celu łatwiejszego i szybszego rozdeskowania. Głowica została zaprojektowana na przeniesienie ciężaru 8 kN.



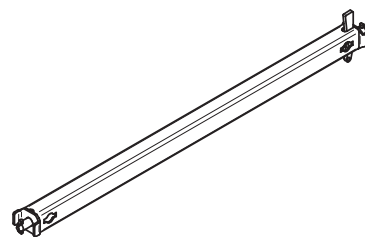
2.2.9.5. Głowica podwójna T-60 z rolkami



2.2.10. Łącznik ram

Jest to element stosowany do montażu wież wzmocnionych.

Łącznik ram, posiada na jednym ze swoich końców sworzeń (krzyżak) sztywny, a na drugim sworzeń (krzyżak) ruchomy, zabezpieczany za pomocą klina. Ten sworzeń z klinem jest odpowiedzialny za mocowanie łącznika ram zapobiegając jego swobodnemu obracaniu się. Zakończenia łączników ram są w obu przypadkach w kształcie litery U, co pozwala na montaż i demontaż łączników ram, bez konieczności zmieniania ustawienia elementów, które łączą.



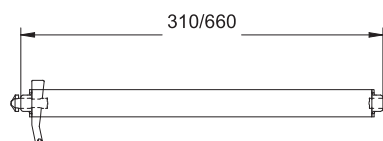
Występuje pięć typów łączników ram:

- 0,5 m,
- 0,7 m,
- 1,0 m,
- 1,5 m,
- 2,0 m.

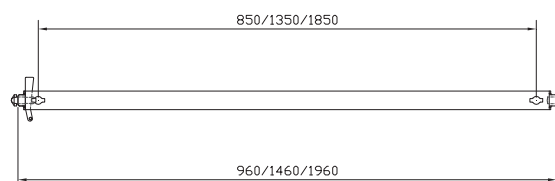
Dwa pierwsze typy stosujemy do wzmocnienia wież, jeśli obciążenie do podparcia wymaga dużego zagęszczenia ich stóp. Pozostałe stosuje się do tworzenia szeregów wież o 6 lub większej ilości stóp.

Najdłuższe elementy posiadają także na swoich końcach specjalne otwory do umieszczenia stężeń pionowych V.

2.2.10.1. Łącznik ramy 0,35 UL/0,70 UL

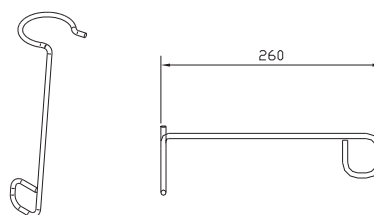


2.2.10.2. Łącznik ramy 1,0 UL/1,50 UL/ 2,0 UL



2.2.11. Zabezpieczenie transportowe T-60

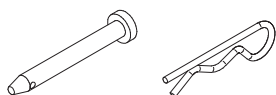
Element ten zespala stopę z pierwszą ramą wieży. Umożliwia to transportowanie całej wieży, bez konieczności jej demontażu i ponownego montażu w miejscu jej przeznaczenia.



Pętla w kształcie kwadratu, pozwala na umieszczenie go w jednym z ramion nakrętki, podczas gdy część w kształcie półkola obejmuje nogę pierwszej ramy.

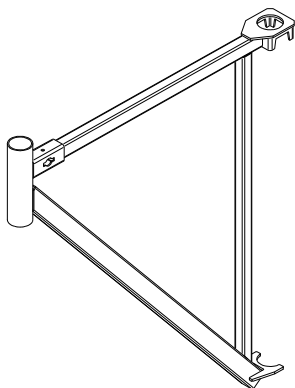
2.2.12. Sworzeń z zawleczką

Element ten stosuje się do połączenia poszczególnych ram umożliwiając, gdy to konieczne, przenoszenie wieży już zamontowanej oraz do transportu przy montowaniu wieży w pozycji poziomej. Zawleczka zapobiega przypadkowemu wypadnięciu sworzni.



2.2.13. Wspornik T-60

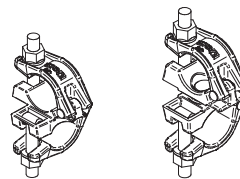
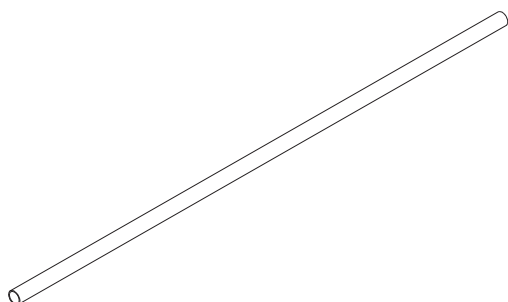
Stosuje się go wówczas, gdy chcemy zaopatrzyć system w podest roboczy wzdłuż szeregu wież. Maksymalne obciążenie, na jakie został zaprojektowany wspornik T-60 wynosi $1,5 \text{ kN/m}^2$.



Część w kształcie płaskownika z otworem umieszcza się na poprzeczkach górnych wież, podczas gdy część dolna łącznika ram pozostaje oparta na nodze wieży.

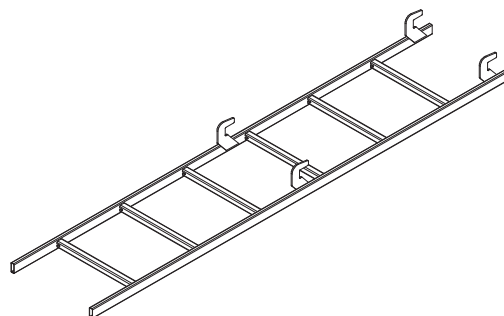
2.2.14. Rury i złącza

Są to typowe elementy służące do stężania wież w grupy.

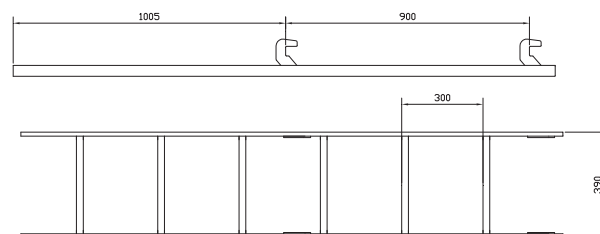


2.2.15. Drabina T-60

Element stosowany przy montażu wież w pionie do komunikacji pionowej pomiędzy poszczególnymi poziomami podestów.

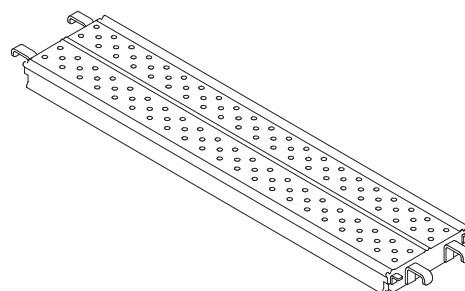


Mocuje się ją zawsze na dwóch profilach kwadratowych ram.



2.2.16. Podest T-60

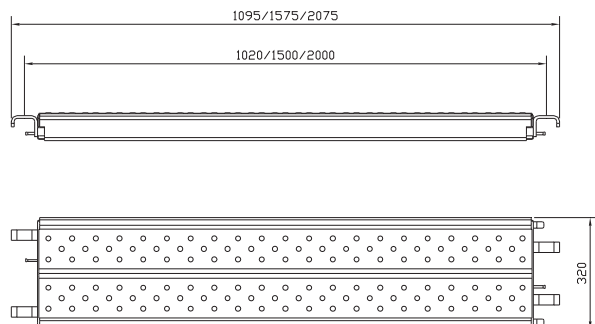
Jest to standardowy podest rusztowania BRIO, który stosujemy do tworzenia poszczególnych pomostów montażowych i roboczych, koniecznych przy konstruowaniu wież T-60.



Mocuje się go zawsze pomiędzy ramami poziomymi.

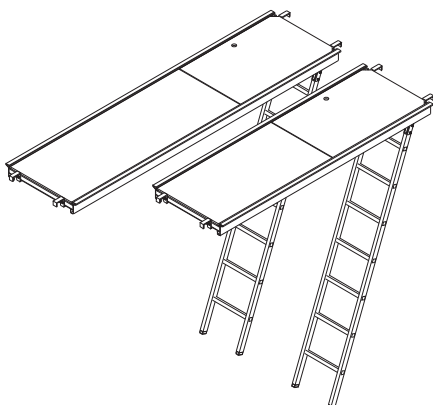
Występuje w trzech długościach:

- 1,02 m,
- 1,50 m,
- 2,00 m.



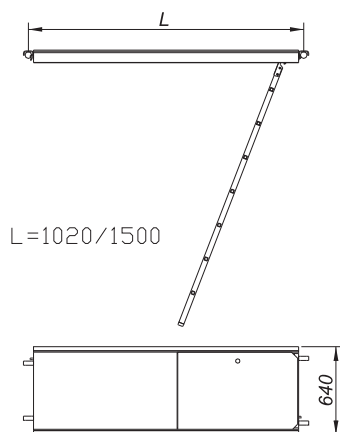
2.2.17. Podest z drabiną

Podest z drabiną różni się od podestu zwykłego tym, że posiada właz, który umożliwia komunikację wewnątrz wież, bez pozostawiania „szczelin” pomiędzy poszczególnymi podestami z tego samego poziomu.



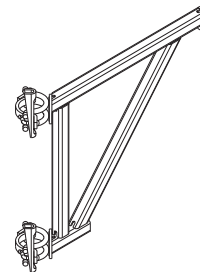
Właz po użyciu opuszcza się pozostawiając podest roboczy na jednym poziomie.

Podest ten posiada zintegrowaną drabinę do bezpiecznej komunikacji pomiędzy poziomami. Występują dwie długości podestów z drabiną, 1020 i 1500 mm.

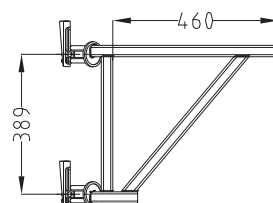


2.2.18. Wspornik narożny T-60

Element ten stosujemy razem z wózkami bocznymi VR. Wspornik narożny najpierw mocujemy do elementów pionowych ram a następnie do tylnej części wózka VR.



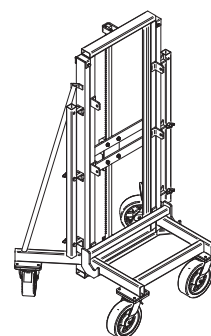
Wymiary wspornika bocznego:



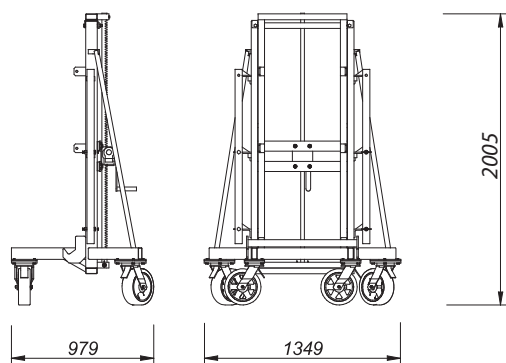
2.2.19. Wózek boczny VR T-60

Element ten służy do przenoszenia poziomego niezależnych wież bądź też zespołu z deskowaniem w górnej części.

Wózek boczny VR składa się z dwóch zaczepów i czterech kół do transportu.

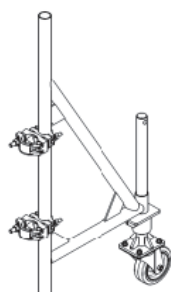


Zawsze konieczne jest zastosowanie, co najmniej dwóch wózków bocznych VR, które należy zamocować do wsporników narożnych uprzednio zamocowanych do ram. Regulacja wózka bocznego to 625 mm i w zależności od typu podparcia stosuje się adaptory lub własne podparcie wózka.



2.2.20. Wspornik transportowy z kółkiem T-60

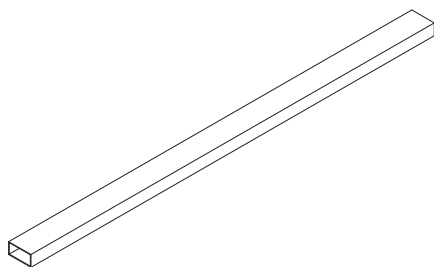
Element służy do przenoszenia poziomego niezależnych wież bądź też zespołu wież.



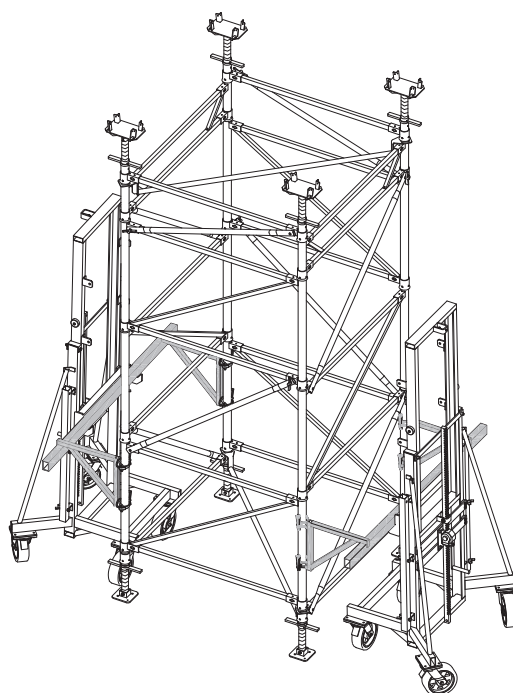
Wspornik zbudowany jest z trójkątnej ramy wykonanej z rur na której zamontowano dwa złącza 63. Element montowany jest za pomocą złączy na słupku najniższej ramy w ilości ramy w ilości 4 szt. na wieżę.

2.2.21. Łącznik ram wspornika 1.8/2.4

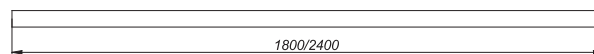
Służy, jako element łączący wspornik narożny i wózek boczny VR.



Tylną część wspornika opiera się na łączniku umieszczonym na wózku.

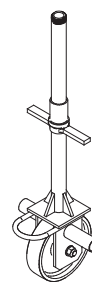


Występują dwie długości łączników ram wspornika (1,8 i 2,4 m); w zależności od szerokości wież, które chcemy przesunąć stosuje się jedną albo drugą.



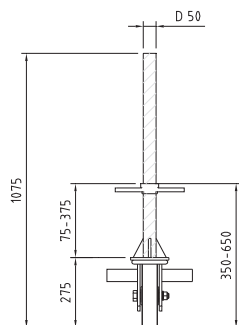
2.2.22. Trzpień z kółkiem 250/1400 T-60

Element ten stosuje się do przenoszenia zespołów wież, z lub bez deskowania, tylko w jednym kierunku.



Element ten składa się ze trzpienia 0,8 m z nakrętką. Trzpień połączony jest z płytką, w którą wkłada się koło.

Posiada również pręt w kształcie U, do którego przywiązuje się linkę, aby pociągnąć całą konstrukcję. Długość wysunięcia elementu to około 300 mm.

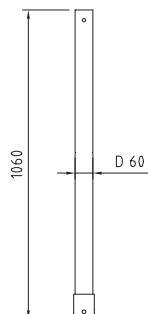


2.2.23. Słupek trzpienia z kółkiem

Trzpień z kółkiem wprowadza się w słupek wieży, dzięki czemu wieża może być przesuwana.

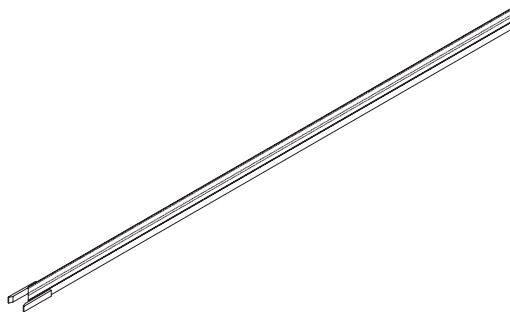


Jest to profil pionowy ramy wieży o wysokości 1,0 m.



2.2.24. Szyna transportowa UPN100/4

Jest to szyna, po której toczą się trzpień z kółkami. Została zaprojektowana, aby ułatwić ruch wież na placu budowy.



Jest to prosty profil UPN, do którego końca przyspawano dwie listwy. Ich celem jest ułatwienie łączenia dwóch szyn, gdy odległość, o jaką chcemy przesunąć wieżę przekracza 4 m.



3. MONTAŻ, UŻYTKOWANIE I DEMONTAŻ

3.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA PRZED MONTAŻEM

We wszystkich obliczeniach konstrukcji, która ma być podparta przez wieżę, powinniśmy otrzymać w każdym momencie rzeczywiste obciążenia, które mają przenieść wszystkie nogi wieży. Pierwsze porównanie polega na tym, żeby te obciążenia nigdy nie przekroczyły limitów, na jakie została obliczona wieża. W ten sam sposób obciążenia te zostaną przeniesione na podłoże pod daną wieżą, dlatego też musi ono gwarantować utrzymanie tych obciążeń. Istnieje szereg zasad dobrego funkcjonowania, które zostały omówione poniżej.

Pomimo tymczasowego charakteru wież należy przede wszystkim wykonać minimalny fundament (rozłożyć płyty drogowe MON), aby zapewnić stabilność wieży, wobec obciążeń, na które będzie wystawiona.

W ten sam sposób powinniśmy sprawdzić, czy obciążenia przenoszone przez wieżę nigdy nie przewyższają dopuszczalnej nośności podłoża. Aby zredukować parcie na podłoże, można zastosować szereg podkładów (drewniane, betonowe, żelbetowe). W takiej sytuacji musimy obliczyć także te podkłady.

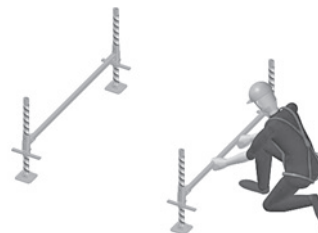
UWAGA: ULMA Construccion Polska S.A., nie odpowiada za stan podłoża, ani też za jego poprawienie. Nie bierze też odpowiedzialności za odpowiednie rozstawienie podkładów w przypadku, gdy rozłożenie tych podkładów zostanie zlecone firmie trzeciej.

3.2. PODSTAWOWY MONTAŻ WIEŻ W POZYCJI POZIOMEJ

Etap 1. Ustawić cztery stopy wieży w miejscu przygotowanym do montażu wstępnego.



Etap 2. Na przeciwnych stopach zamontować poprzeczki końcowe w ilości 2 szt.



Etap 3. Zamontować stężenie poziome. Następnie zniwelować zmontowaną konstrukcję.



Etap 4. Zamontować dwie ramy prostopadłe do poprzeczek końcowych. Pamiętać o wymogu krzyżowania się stężeń ukośnych naprzeciwległych ram.



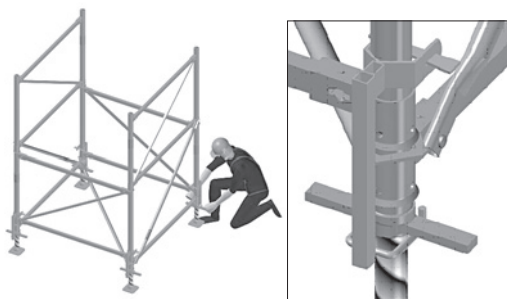
Etap 5. Zamontować kolejne dwie ramy prostopadłe do ustawionych ram niższego poziomu. Ramy dwóch poziomów połączyć za pomocą sworzni stalowych z zawleczkami. Sworznie umieszczamy w otworach wykonanych w kielichach oraz na końcach słupków ram.



Etap 6. Zamontować stężenia ukośne V na niższym poziomie. Pamiętać o krzyżowaniu się naprzeciwległych stężeń. Pamiętać o montażu stężeń od strony wewnętrznej wieży.



Etap 7. Zamontować cztery zabezpieczenia transportowe na stopach wieży, w celu związania ich z konstrukcją trzonu wieży podczas ustawiania w pionie i przenoszenia.



Etap 8. Przygotować miejsce odkładcze do budowy wieży za pomocą podkładów drewnianych. Podkłady należy rozkładać w sposób gwarantujący podparcie ułożonej na nich konstrukcji wieży w połowach wysokości słupków ram. Stężenia ukośne montowane od strony wewnętrznej wieży pozwalają na poprawne ułożenie konstrukcji.



Etap 9. Ułożyć przygotowaną wcześniej część konstrukcji wieży na podkładach drewnianych. Rozpocząć montaż kolejnych ram.



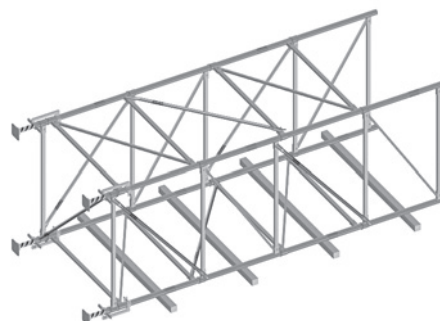
Etap 10. Zamontować kolejnych poziom ram.



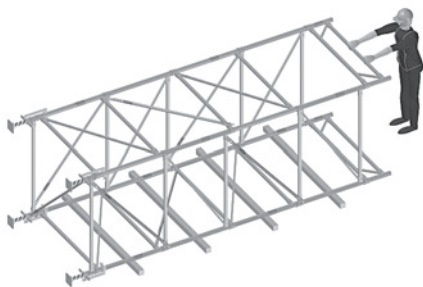
Etap 11. Zamontować stężenia ukośne V.



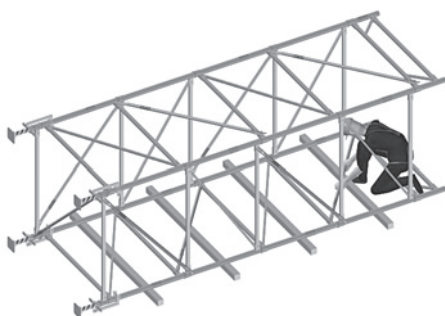
Etap 12. Kontynuować montaż ram oraz stężeń ukośnych V do momentu uzyskania wymaganej wysokości wieży. Pamiętać o montażu dodatkowych stężeń poziomych na odpowiednich wysokościach konstrukcji.



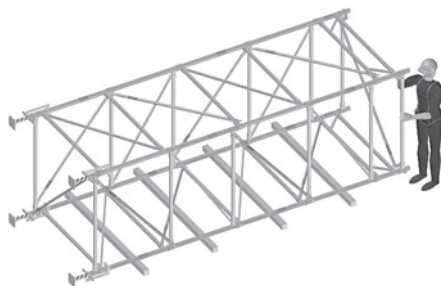
Etap 13. Na szczycie wieży zamontować ramy końcowe o wysokości 35 cm.



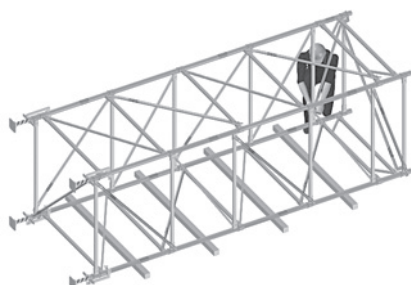
Etap 14. Zamontować stężenia ukośne V przedostatniego poziomu.



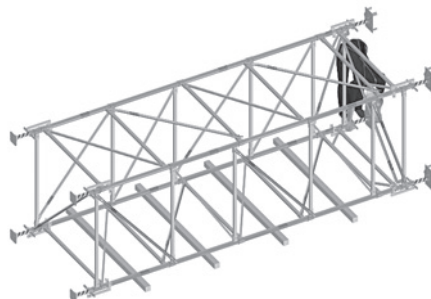
Etap 15. Zamontować stężenie poziome na ostatnim poziomie. Pamiętać o wzajemnym krzyżowaniu się stężeń poziomych. Następnie zamontować poprzeczki końcowe



Etap 16. Zamontować stężenia ukośne V ostatniego poziomu.



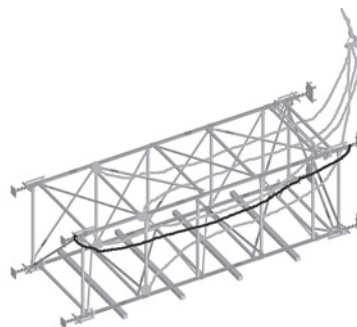
Etap 17. Zamontować trzpień z głowicami na szczytowych ramach. Zamontować cztery zabezpieczenia transportowe na trzpieniach, w celu związania ich z konstrukcją trzonu wieży podczas ustawiania w pionie i przenoszenia.



Etap 18. Zamontować rurę poprzeczną wewnątrz na szczycie wieży za pomocą złączy stałych. Rura będzie stanowiła oparcie dla zawiesi transportowych podczas podnoszenia wieży.



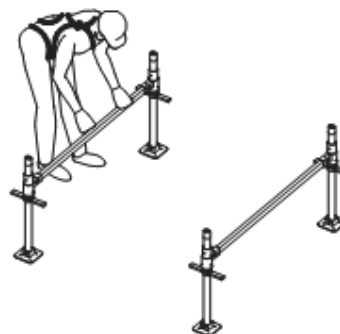
Etap 19. Podciepić zawieszę cztero-ciężnowe na wysokości pierwszego poziomu ram. Miejsce zaczepienia zawiesi pozwoli na ich bezpieczne zwolnienie, gdy wieża stanie już w docelowym miejscu.



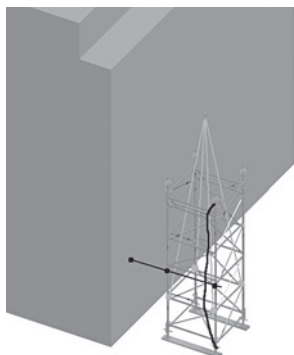
Etap 20. Podnieść i ustawić wieżę w docelowym miejscu.



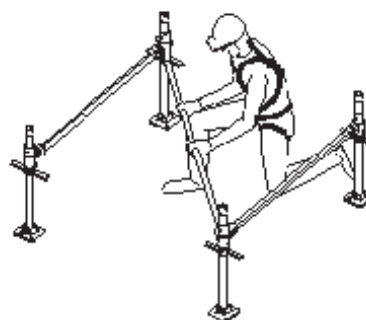
Następnie umieszczamy dwie poprzeczki końcowe:



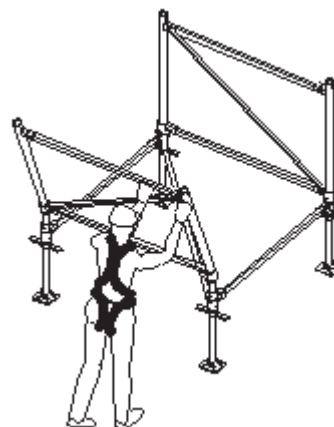
Etap 21. Podwieszoną na dźwigu wieżę należy odpowiednio posadowić na przygotowanym podłożu. Nie zwalniając zawiesi należy dokonać wszelkich potrzebnych regulacji. Przed zwolnieniem zawiesi konstrukcję wieży należy przykotwić do stabilnego elementu, przyczółka czy podpory żelbetowej. Zawiesia należy zwolnić jedynie w momencie, kiedy jesteśmy pewni, że stawiany element jest całkowicie stabilny.



Nakładamy stężenie poziome - niwelujemy w ten sposób poziom:



Dwie ramy umieszczamy prostopadłe do poprzeczek:



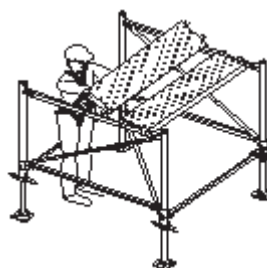
Demontaż wieży można przeprowadzić w analogiczny sposób, wykonując powyższe czynności od końca.

3.2.1. ALTERNATYWNY MONTAŻ POJEDYNCZEJ WIEŻY

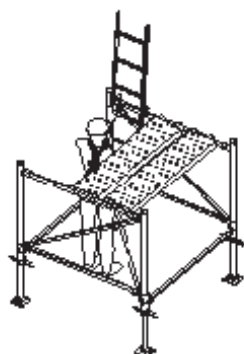
Na wcześniej przygotowanym podłożu ustawiamy cztery stopy wieży w rozstawie zgodnym z projektem (zależnym od wymiarów wieży w rzucie):



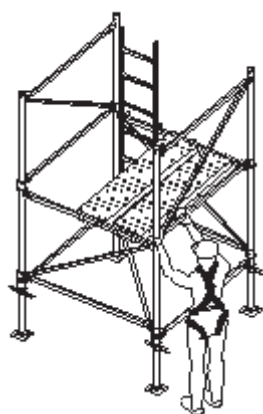
Umieszczamy podesty robocze:



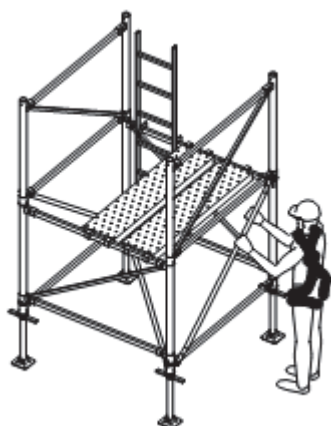
Ustawiamy drabinę:



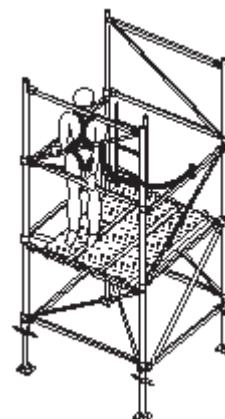
Umieszczamy dwie ramy prostopadłe do ram z niższego poziomu:



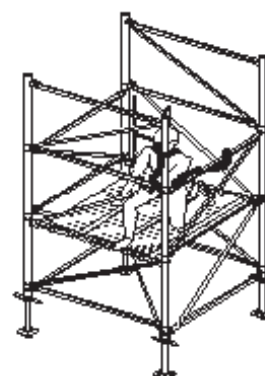
Montujemy stężenia V niższego poziomu:



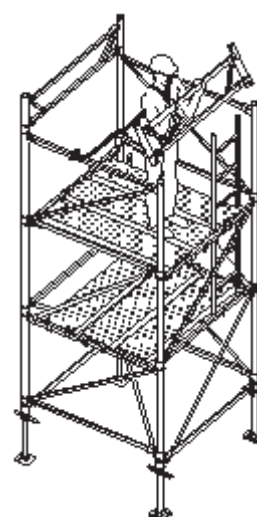
Umieszczamy dwie ramy prostopadłe do ram z niższego poziomu:



Montujemy dwa stężenia pionowe V niższego poziomu:



Układamy ramy 0,35 prostopadłe do ram niższego poziomu:



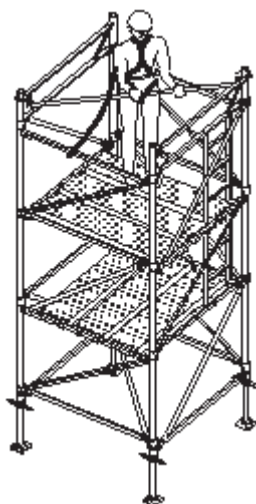
Montujemy dwa stężenia pionowe V niższego poziomu:



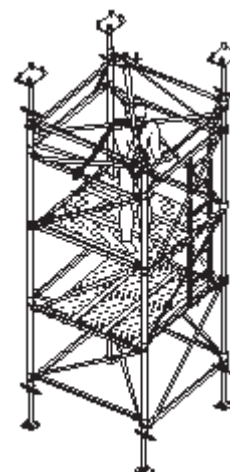
Montujemy dwa stężenia pionowe V niższego poziomu:



Montaż stężenia poziomego:



Montaż trzpieni wraz z głowicami:

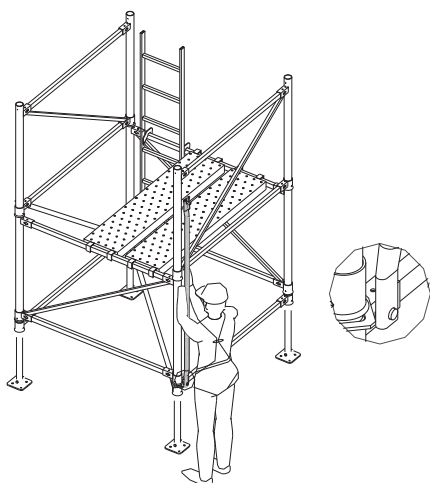


Montaż poprzeczek końcowych prostopadle do ramek niższego poziomu:

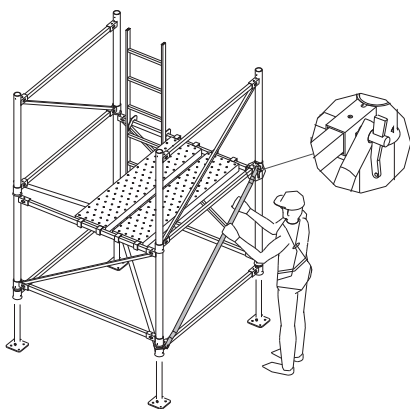


Demontaż wieży można przeprowadzić w analogiczny sposób, wykonując powyższe czynności od końca.

3.3. MONTAŻ STĘŻEŃ PIONOWYCH V



Aby umieścić stężenia pionowe na swoim miejscu, należy wprowadzić ich sworznie stałe w poprzeczki poziome ramy lub poprzeczkę końcową i przekręcić, aby zapobiec wysunięciu się sworzni. Następnie przekręcamy stężenie o 45 stopni i mocujemy w otworze znajdującym się w ramie na wyższym poziomie. Mocowanie odbywa się za pomocą sworznia ruchomego znajdującego się na drugim końcu stężenia pionowego. Następnie zabezpieczamy sworznie ruchome przed wypadnięciem, poprzez uderzenie młotkiem w klin znajdujący się we sworzni.



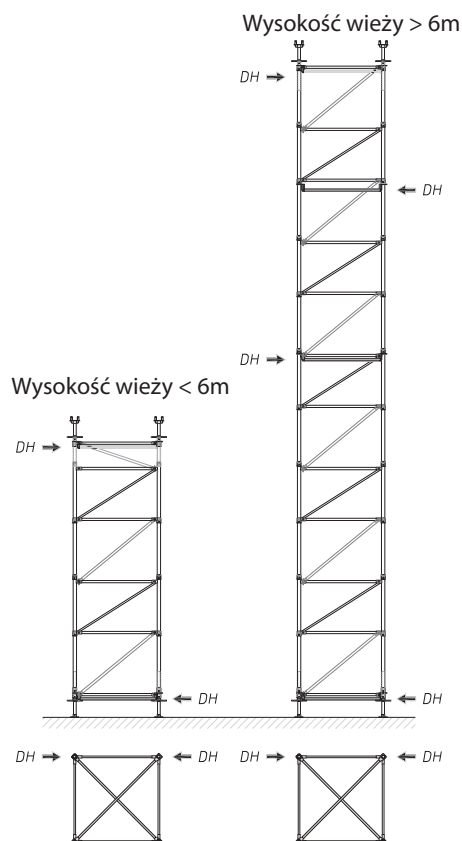
3.4. MONTAŻ STĘŻEŃ POZIOMYCH H

Podczas gdy powtarzamy proces montażu ram i stężeń pionowych, nie możemy zapomnieć o zamocowaniu stężeń poziomych, ponieważ nie ma możliwości ich późniejszego montażu.

Mocowanie stężeń poziomych jest konieczne, aby zapobiec ewentualnym efektom skręcenia indywidualnych wież.

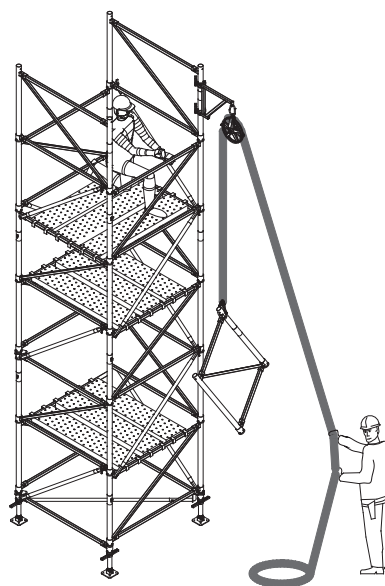
Liczba stężeń poziomych przy wieżach o wysokości poniżej 6 m wynosi dwie, jedna u podstawy, druga przy zwieńczeniu (umieszcza się je w odwrotnym kierunku – na krzyż). Gdy wieża przekracza wysokość 6 m, umiesz-

czamy stężenia poziome, co najmniej, co trzy poziome, począwszy od 6 poziomu, za każdym razem zmieniając kierunek stężenia.

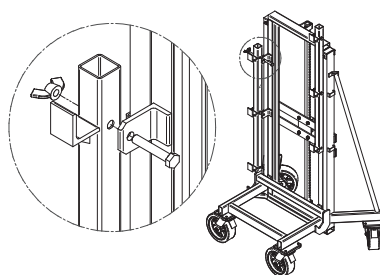
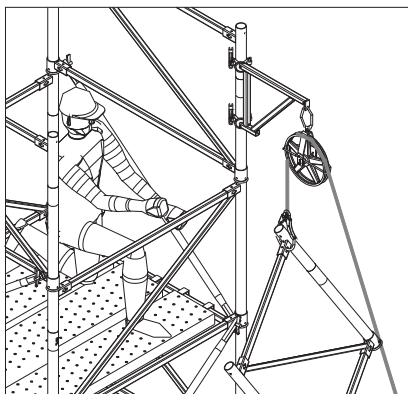


3.5. MONTAŻ WIEŻ PRZY UŻYCIU KOŁOWROTKA

W przypadku, gdy montaż wież wykonuje się pionowo, zaleca się zastosowanie kołowrotka do podnoszenia elementów, zwłaszcza tych o dużym ciężarze (np. ramy).



Kołowrotek umieszcza się w tylnej części wspornika narożnego. Za pomocą liny, na której końcu znajduje się zawiesz transportowe, wciąga się kolejne elementy wieży.



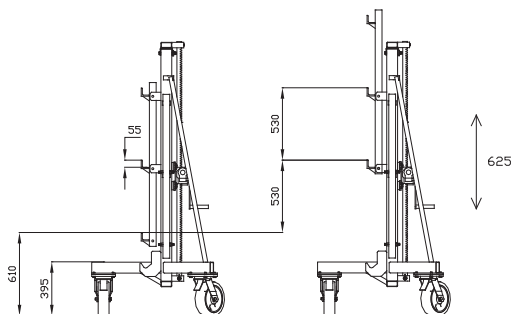
Do przesunięcia pojedynczych wież, bądź zespołów wież wykonujemy następujące działania: najpierw należy umieścić wsporniki narożne na pionowych stopach ram. Nie jest to trudne, zwłaszcza, że wspornik posiada dwa złącza, które dopasowuje się jednym uderzeniem młotka.

3.6. PRZENOSZENIE WIEŻ

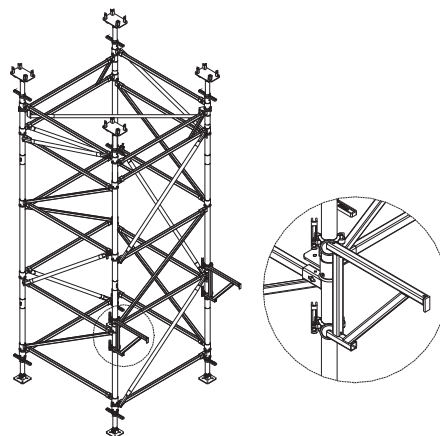
Przenoszenie poziome pojedynczych wież lub systemów typu stoliki, gdzie wieża lub stół stanowią jeden zespół, można realizować na dwa sposoby. Jeden z nich polega na przenoszeniu wież za pomocą wózków bocznych VR, a drugi przy zastosowaniu trzpienia z kółkiem.

3.6.1. Przenoszenie wież za pomocą wózka bocznego VR

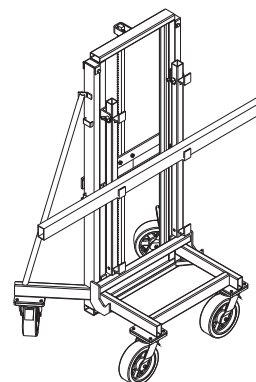
Element ten stosuje się zwłaszcza, gdy konieczne jest przenoszenie zespołów w dwóch kierunkach. Elementy konieczne do przenoszenia to: wspornik narożny, wózek boczny VR i łącznik ram wspornikowych (1.8 i 2.4). Koło zębate, które zawiera wózek boczny VR pozwala na regulację o 625 mm. Posiada ponadto szereg zaczepów, dzięki którym umieszczenie wspornika narożnego, można regulować od 610 mm do 2240 mm.



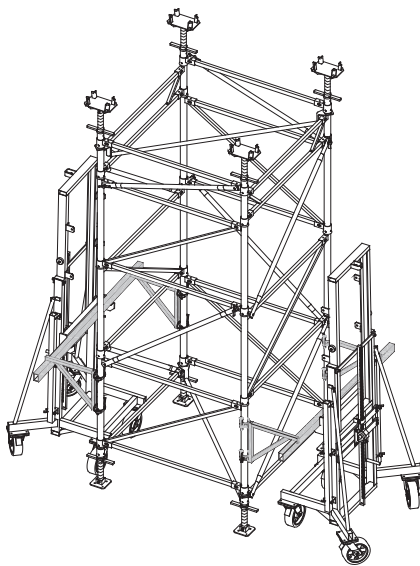
Montaż zaczepów, w celu uzyskania większej regulacji, wykonuje się za pomocą śruby i nakrętki motylkowej.



Następnie mocuje się ramię wspornika na wózku bocznym VR. Jak wspomniano wyżej są dwie różne długości ramion wspornika i stosujemy jedną lub drugą w zależności od szerokości wieży, którą chcemy przemieścić.



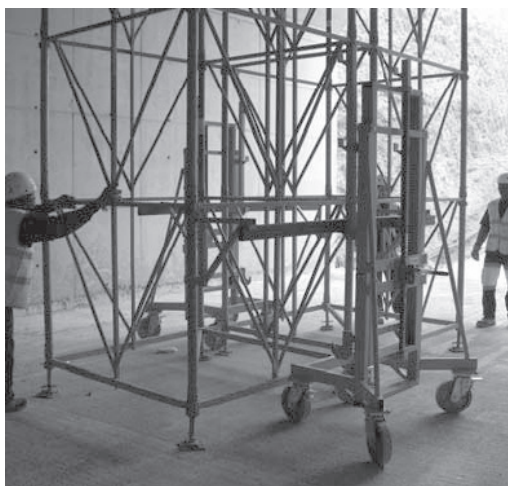
Po umieszczeniu ramion i wsporników, za pomocą systemu z kołem zębatym, regulujemy wysokości ramion wspornika, aby można było na nich oprzeć wsporniki. Po oparciu wsporników narożnych, możemy unieść wieżę na wysokość wystarczającą do jej przesunięcia.



Zalecenia, których należy przestrzegać przy pracy z wykorzystaniem wózka bocznego VR:

- Nie wolno używać wózka bocznego do transportu osób.
- Zaleca się przenoszenie obciążeń na powierzchni czyste i położone na tym samym poziomie.
- Należy stosować dwa wózki boczne VR, aby przenieść jakiegokolwiek obciążenie i operować nimi jednocześnie.

Obciążenie użytkowe wózka bocznego VR wynosi 10 kN i w żadnym wypadku nie należy go przekraczać.



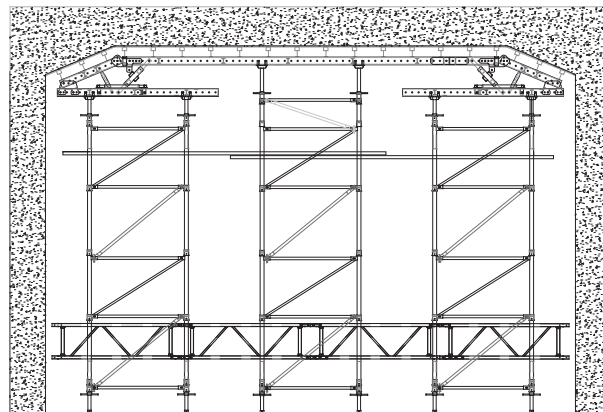
3.6.2. Przenoszenie wież za pomocą trzpienia z kółkiem

W odróżnieniu od poprzedniego rozwiązania, za pomocą tego systemu można przenosić zespoły wież tylko w jednym kierunku. Jego podstawowe zastosowanie to wykonanie przejazdów roboczych; system pozwala także na przesunięcie powierzchni deskowania razem z sąsiadującą wieżą.

Elementami koniecznymi do przesunięcia są: trzpień z kółkiem, belka kratownicowa 500, szyna transportowa UPN 100/4, rury stężające i złącza.

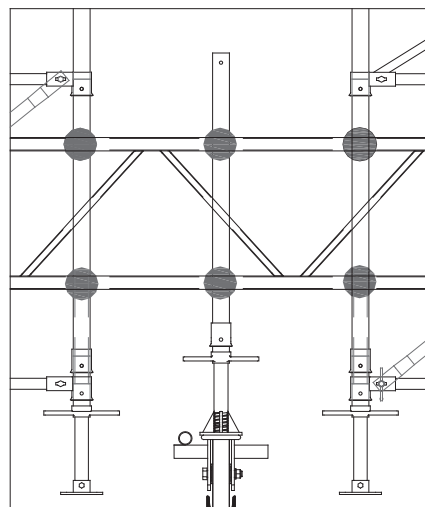
W celu przesunięcia wież umieszcza się najpierw belki 500 łącząc poszczególne wieże jednej sekcji. Umieszcza się jedną w przedniej części wieży lub zespołu wież do przesunięcia wzdłuż a drugą w części tylnej.

Istnieje 5 różnych długości belek. Stosując podwójny łącznik belki nośnej można łączyć belki między sobą. W ten sposób możemy uzyskać wszystkie długości, jakich potrzebujemy.



Połączenie pomiędzy belką i ramami wieży realizuje się za pomocą złączy stałych 48x64. Można stosować także rury stężające, aby usztywnić górną część wież. Dzięki temu system jest sztywniejszy i stabilniejszy, co ułatwia jego poruszanie.

Liczba mocowanych trzpieni z kółkiem zależy od ciężaru deskowania, które chcemy przesunąć i liczby wież – każdy trzpień z kółkiem wytrzyma obciążenie 1400 kg. Trzpień mocuje się do belek 500 za pomocą złączy stałych 48x64, każdy trzpień dwoma złączami.

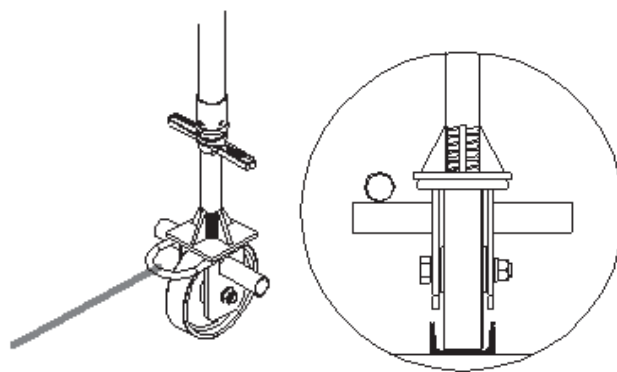
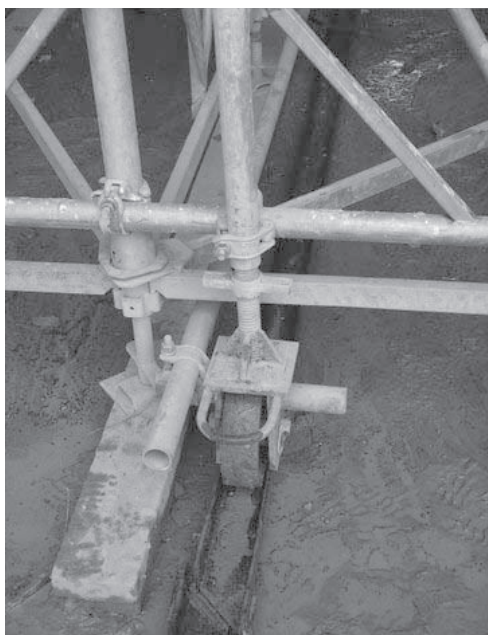
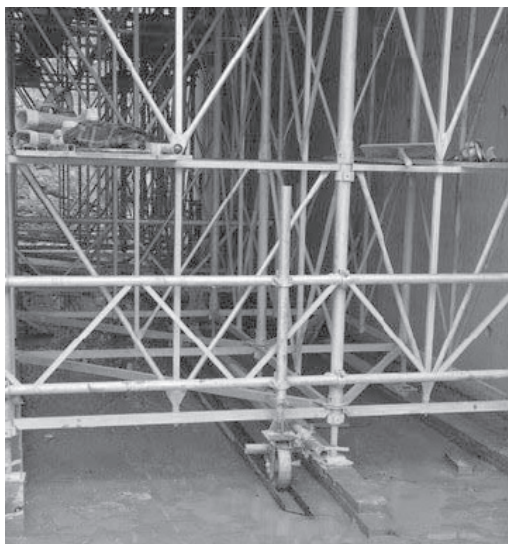


Po montażu trzpień z kółkiem podnosi się nieco trzpień wieży, aby umożliwić ruch. Wówczas obciążenie deskowania i wieży przenoszą kółka.

Aby ułatwić przesuwanie montuje się szyny (szyna transportowa UPN100/4), które służą także do naprowadzenia kółek na odpowiedni tor przesuwania.

Trzpień z kółkiem posiada dwie rury $\varnothing 48$ wychodzące z płytek pionowych. Na jednej z nich opiera się rurę stężającą i mocuje się ją przy pomocy złącza 48x48. Dzięki tej rurze łączy się trzpień z kółkiem położony z przodu wieży, z trzpieniem z kółkiem, położonym z tyłu wieży. Rura ta gwarantuje równoległe ułożenie pomiędzy wszystkimi kółkami.

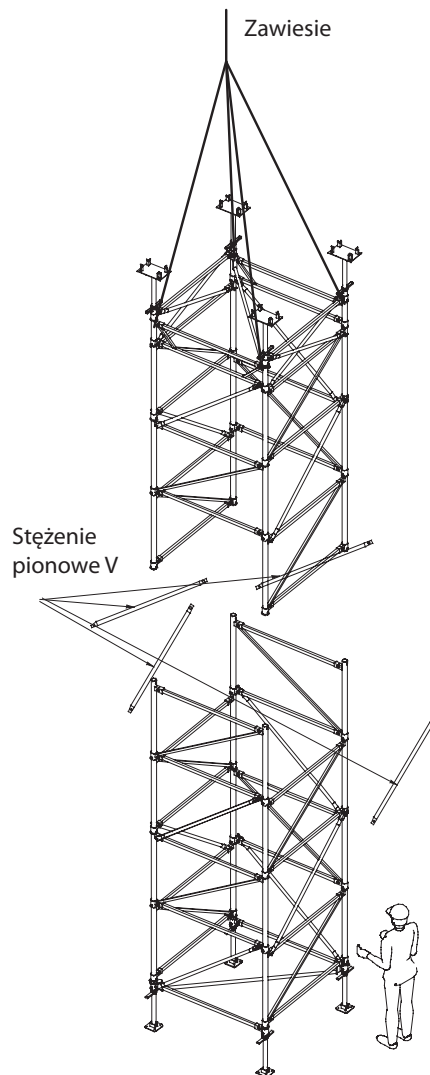
Dwie płytki pionowe mają przyspawany pręt w kształcie U, za który mocuje się linę do ciągnięcia konstrukcji. W celu lepszego zrozumienia jak funkcjonuje system, poniżej pokazano zdjęcia:



3.6.3. Transport wieży za pomocą żurawia

Jeśli wieża jest za mało stabilna na transport żurawiem, należy połączyć poszczególne ramy, poprzeczki i trzpień między sobą.

Połączenie ram między sobą wykonuje się za pomocą sworzni stalowych z zawleczką, które umieszcza się w otworach słupków pionowych.

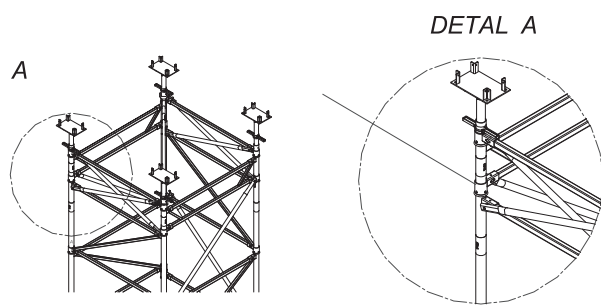


W ten sam sposób można montować wieżę w poszczególnych częściach w sytuacji, gdy uważamy, że wysokość wieży będzie zbyt duża lub po prostu uznaliśmy to za stosowne dla zapewnienia bezpieczeństwa montażu. Niezależnie od tego, w tych przypadkach konieczne będzie, aby część wieży zawsze była przenoszona w późniejszej operacji. Zatem po zamocowaniu poszczególnych części między sobą, dodaje się stężenia pionowe i odpowiednie elementy do zabezpieczenia wieży przy transporcie.

Do zamocowania trzpieni i poprzeczek, z uwagi na fakt, iż otwory w słupkach pionowych nie będą wykorzystywane, musimy wybrać jedno z poniższych rozwiązań:

a) Zastosowanie zabezpieczenia transportowego

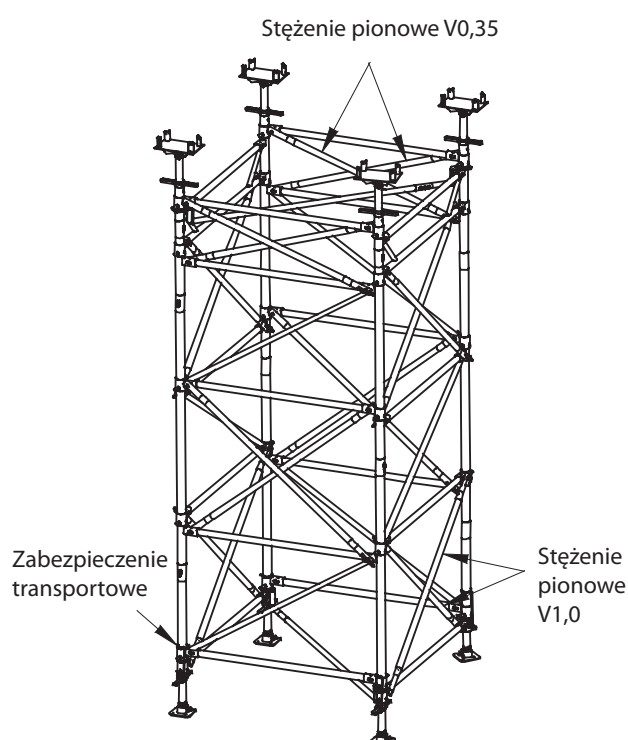
Element ten stosujemy do mocowania trzpieni do słupków pionowych ram znajdujących się nad nimi. Element umieszcza się na słupku, na jego połączeniu z poziomym łącznikiem ram i na trzpieniu, na jednej stronie nakrętki motylkowej. Po umocowaniu zabezpieczenia trzpienia nie można już poruszyć nakrętki i dlatego po przeniesieniu wieży trzeba będzie ją za każdym razem poluzować, gdy będziemy chcieli wyregulować jej wysokość.



b) Zastosowanie podwójnego stężenia pionowego

Innym rozwiązaniem do podtrzymania poprzeczek i trzpieni jest umieszczenie podwójnego stężenia poziomego. Jest to konieczne w przypadku, gdy zastosujemy ramy 0,35 m z trzpieniem wykręconym na minimalną wysokość. W takich przypadkach nie możemy użyć sworznia do mocowania ram 0,35, a zabezpieczenie transportowe zabezpieczyłoby tylko górną część ramy.

Rozwiązanie polega na umieszczeniu dwóch stężeń poziomych zamiast jednego; jedno na zewnątrz, drugie wewnątrz ramy. Można nawet zrezygnować z mocowania zabezpieczenia trzpienia na górnym poziomie, ponieważ dzięki temu, nie będzie konieczne poluzowywanie żadnego elementu, w celu dokładnej regulacji wieży.

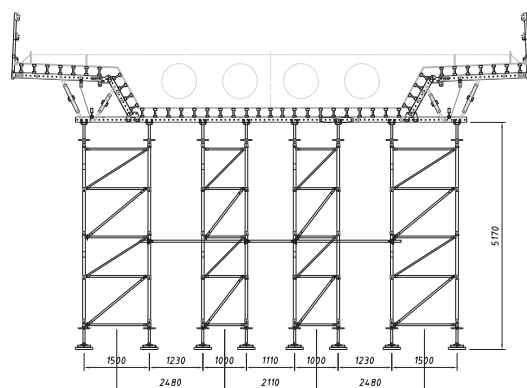


4. ROZWIĄZANIA SYSTEMOWE

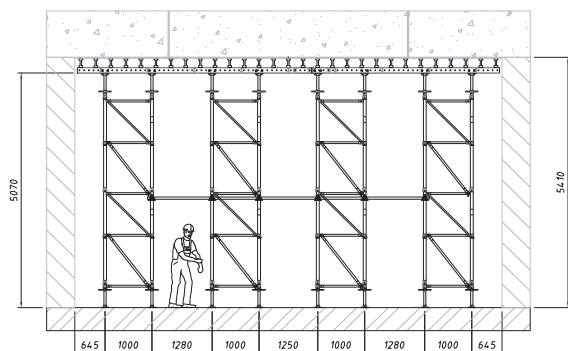
4.1. PODPARCIE USTROJÓW NOŚNYCH MOSTÓW, WIADUKTÓW I KŁADEK

Wieżę T-60 stosuje się do podparcia obciążeń użytkowych ≤ 60 kN na nogę, o wysokości do 12 m w warunkach normalnych.

System zaprojektowano z myślą o deskowaniach takich jak ENKOFORM V-120, STOLIKI VR lub ENKOFLEX, DSD 12/20 składających się głównie z belek rusztu dolnego, górnego i sklejki.



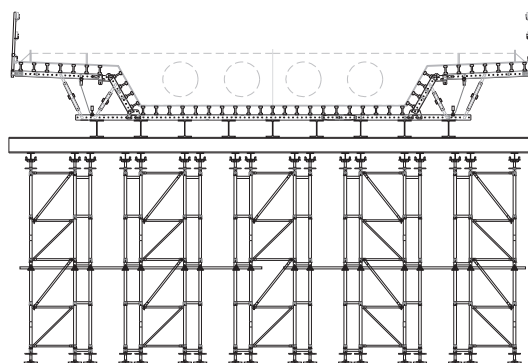
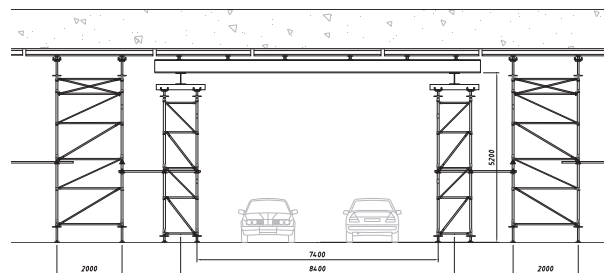
Wieża T-60 jest systemem przeznaczonym głównie dla budownictwa inżynierskiego, do podparcia mostów, kładek, wiaduktów, przejść podziemnych lub tuneli, które ze względu na obciążenia i wysokość wymagają takiego rozwiązania. System może także stanowić uzupełnienie przy realizacji niektórych obiektów w budownictwie kubaturowym, gdzie nie można zastosować rozwiązania za pomocą lekkich wież czy innych podparć.



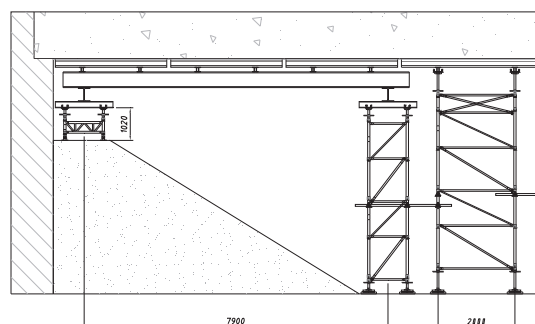
4.2. PRZEJAZDY ROBOCZE

Kolejną możliwością zastosowania wieży T-60 to przejazdy robocze w przypadku których ze względu na wzrost obciążeń może być konieczne zastosowanie wież wzmocnionych.

Ponadto do lepszego rozłożenia obciążeń, zazwyczaj stosuje się ciężkie profile stalowe.



Jako uzupełnienie tego rozwiązania, podczas gdy występuje różnica posadowienia wież, stosuje się rozwiązania z wieżami niskimi.



4.3. STĘŻANIE

Gdy stosuje się rozwiązanie dla mostów i wiaduktów, samo deskowanie oparte na wieżach stanowi rodzaj stężenia u góry, tak, że możemy je wziąć pod uwagę przy obliczaniu obciążeń użytkowych, którym wieże są poddane w tym punkcie. Mimo to, jako uzupełnienie, stężenie składające się z rur i łączny pomiędzy wieżami jest konieczne, aby zminimalizować przesunięcia zwieńczenia wież oraz, aby zapobiec możliwym działaniom wiatru bocznego i aby przejąć siły poziome działające na deskowanie, występujące podczas betonowania.

Montaż stężeń musi pozwalać na swobodne poruszanie się personelu na budowie, tak, aby nie było niebezpieczną przeszkodą.

W tym punkcie analizujemy sposób stężenia wież między sobą. Ograniczymy się tutaj do wysokości poniżej 12 m. Większe wysokości wymagają skomplikowanych

obliczeń, przy których należałoby wziąć pod uwagę inne kwestie niezawarte w tym opracowaniu.

Można stosować jeden z dwóch typów stężeń.

4.3.1. Stężenie poziome

Stężenie poziome składa się z rur $\varnothing 48$ mm, rozłożonych poziomo, połączonych ze słupkami wieży za pomocą złączy sztywnych 48/64. Połączenie sztywnym złączem traktuje się jak zakotwienie. Kiedy pod wpływem podmuchu wiatru wieża zaczyna się przechylać, powoduje to zgięcie rury wchodzącej w reakcję z momentem na jej zakończeniu, który dąży do stabilizacji wieży. Dlatego rura pracuje na zginanie i tym ta praca jest większa im większe jest światło między wieżami. Poza tym, moment zginający powstający w zamocowaniu jest przekazywany na nogę wieży, w związku z tym łącznik powinien znajdować się jak najbliżej szczytu wieży, gdzie jest on największy.

4.3.2. Stężenie w kształcie krzyża

Jako uzupełnienie do stężenia poziomego, dodatkowo dodaje się łączne, które za pomocą złączy obrotowych stężają poziomo rury z dwóch sąsiadujących poziomów. Dodatkowe rury stężające umieszcza się na krzyż. W tym przypadku rura pracuje jak cięciwa, ponieważ posiada przegubowe zakończenia. W chwili, gdy dana wieża zaczyna się przechylać, rura, która ją łączy z wieżą obok, zaczyna pracować na rozciąganie, ciągnąc drugą wieżę. W tym momencie ciężar jednej wieży stabilizuje drugą wieżę. Cięciwa wywołuje na rurze poziomej obciążenie w postaci siły skupionej. W wyniku tego rura pozioma ulega zginaniu, którego wartość zależy od odległości między zamocowaniem stałym rury poziomej i przegubowym rury poprowadzonej diagonalnie.

4.3.3. Typowe wzory stężeń

Każda rura stężąca dwie wieże powinna mieć, co najmniej trzy połączenia, w punktach wyżej wymienionych oraz dwa złącza powinny znajdować się na nogach wewnętrznych wież.

TABELA 1

Na widoku z boku można zaobserwować 3 wieże o różnych wysokościach. Stężenie na widoku z góry jest takie same dla trzech pokazanych wież.

Na widoku z boku:

Wieża o kombinacji 6+1: stężenia poziome umieszcza się u podstawy i na ostatnim poziomie oraz stężą się wieże poziomo rurami, na drugim poziomie.

Wieża o kombinacji 7+1: stężenia poziome umieszcza się u podstawy, na czwartym i ostatnim poziomie oraz stężą się wieże poziomo rurami, na drugim i siódmym poziomie.

Wieża o kombinacji 8+1: stężenia poziome umieszcza się u podstawy, na czwartym i ostatnim poziomie oraz stężą się wieże poziomo rurami, na drugim, piątym i ósmym poziomie.

TABELA 2

Wieża o kombinacji 9+1: stężenia poziome umieszcza się u podstawy, na trzecim, szóstym i ostatnim poziomie oraz stężą się wieże poziomo rurami, na drugim, piątym i dziewiątym poziomie.

Wykorzystując rury stężenia poziomego z poziomu drugiego i piątego, stężą się je krzyżowo, jak pokazano w tabeli.

TABELA 3

Wieża o kombinacji 10+1: stężenia poziome umieszcza się poprzecznie u podstawy, na trzecim, siódmym i ostatnim poziomie oraz stężą się wieże poziomo rurami, na drugim, piątym, siódmym i dziewiątym poziomie.

Wykorzystując rury stężenia poziomego z poziomu drugiego i piątego, stężą się je krzyżowo, jak pokazano w tabeli.

TABELA 4

Wieża o kombinacji 11+1: stężenia poziome umieszcza się poprzecznie u podstawy, na trzecim, siódmym i ostatnim poziomie oraz stężą się wieże poziomo rurami, na drugim, piątym, siódmym i dziewiątym poziomie.

Wykorzystując rury stężenia poziomego z poziomu drugiego i piątego, stężą się je krzyżowo, jak pokazano w tabeli.

Dane, które należy wziąć pod uwagę przy każdej wysokości wieży:

- Zawsze, umieszcza się trzy złącza na rurę stężącą,
- Dwa złącza zawsze montuje się na wewnętrznych nogach wież (w przerwie między wieżami).

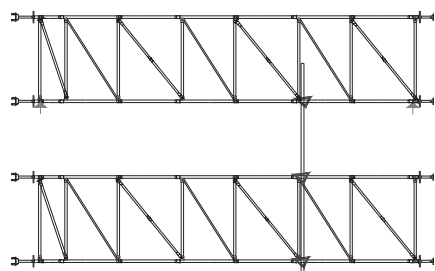
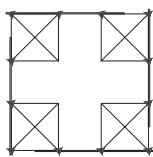
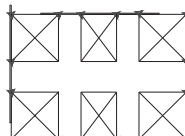
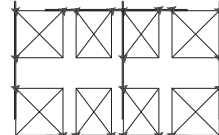
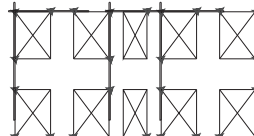
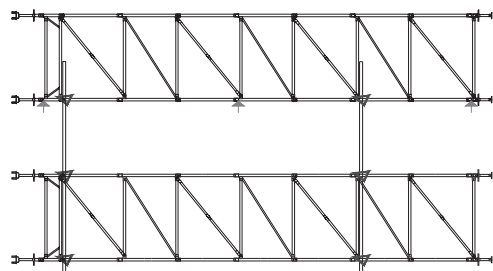
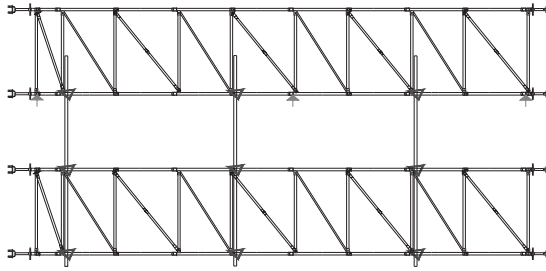
Tabela 1. 3 różne wysokości wież:	
Widok z przodu	Rzut pionowy (ten sam widok dla trzech wysokości wieży)
 Do 6 poziomów ram 1m + 1 poziom ramy 0,35 m	 4 wież  6 wież  8 wież  10 wież
 7 poziomów ram 1m + 1 poziom ramy 0,35 m	
 8 poziomów ram 1m + 1 poziom ramy 0,35 m	

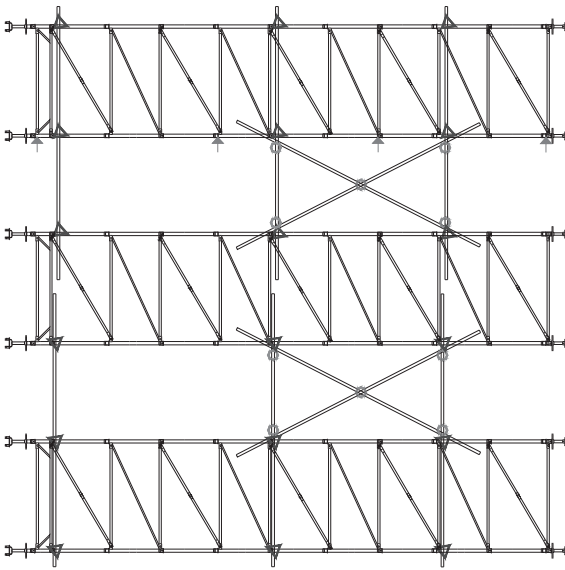
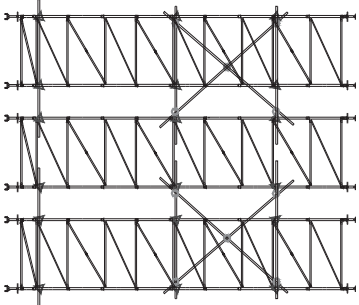
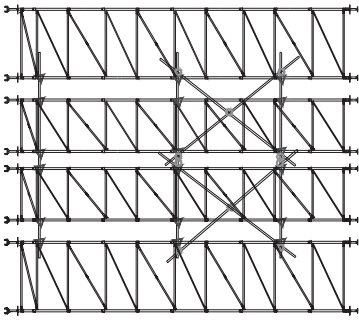
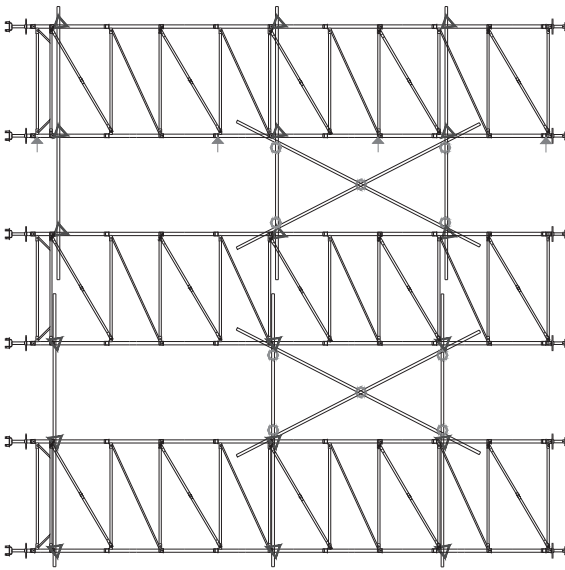
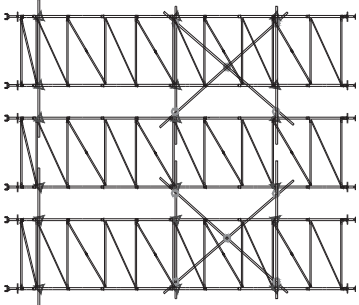
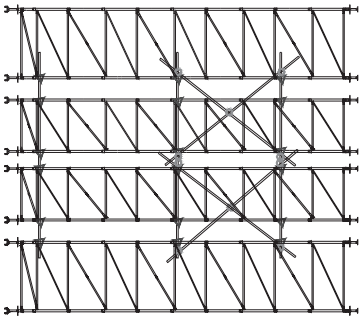
Tabela 2. 9 poziomów ram 1m + 1 poziom ram 0,35m		
PRZĘKRÓJ PODŁUŻNY A-A	PRZĘKRÓJ POPRZECZNY B-B	WIDOK Z GÓRY
		
		

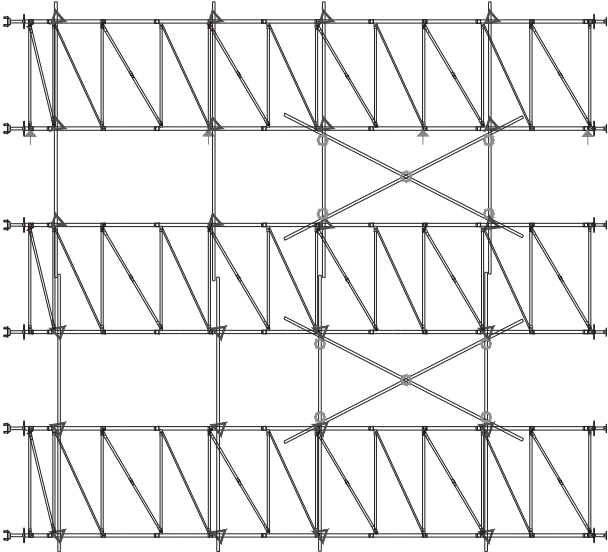
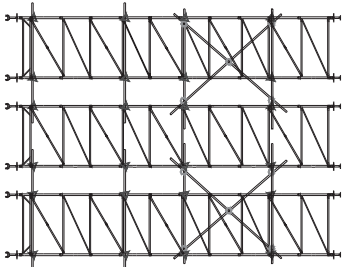
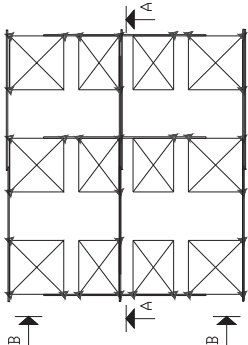
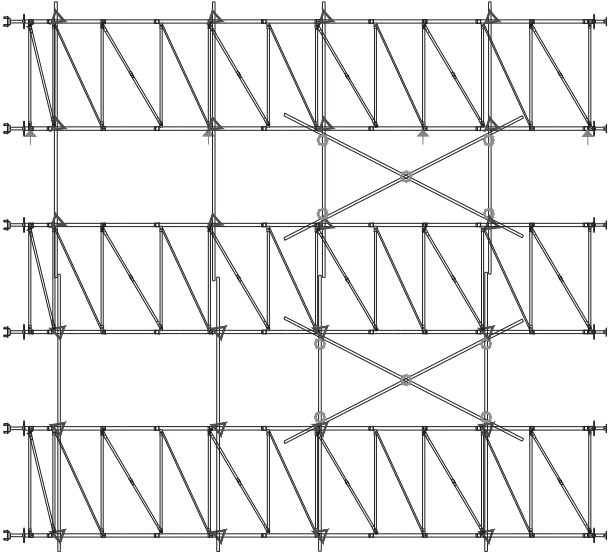
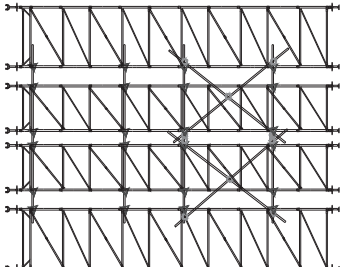
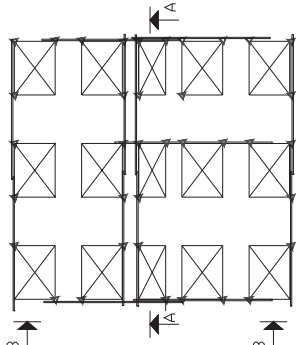
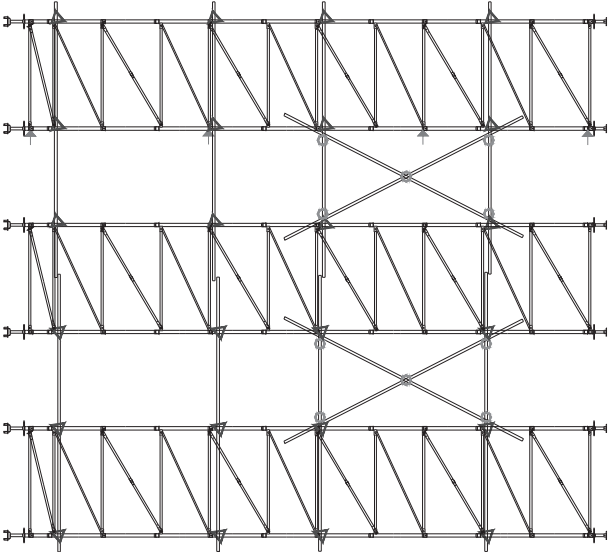
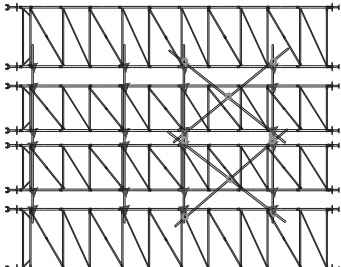
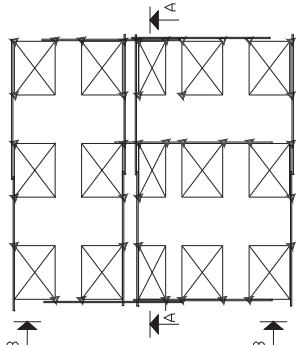
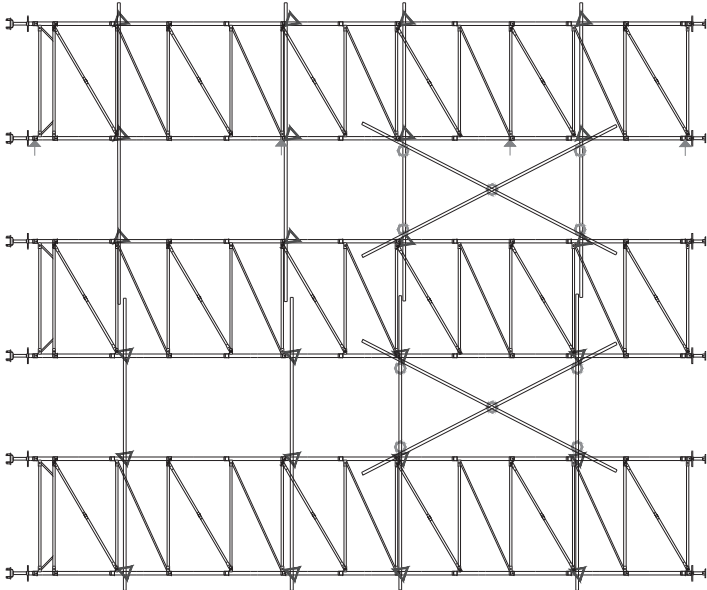
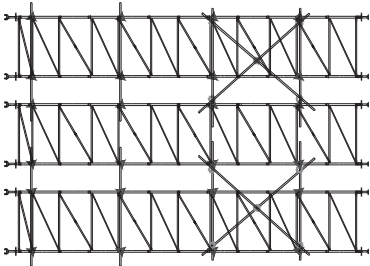
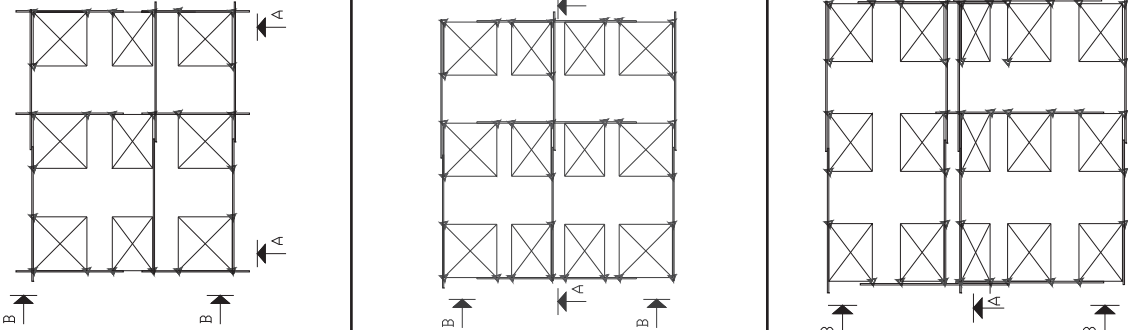
Tabela 3. 10 poziomów ram 1m + 1 poziom ram 0,35m		
PRZEKRÓJ PODŁUŻNY A-A	PRZEKRÓJ POPRZECZNY B-B	WIDOK Z GÓRY
		
		
		

Tabela 4 11 poziomów ram 1m + 1 poziom ram 0,35m		
PRZEKRÓJ PODŁUŻNY A-A	PRZEKRÓJ POPRZECZNY B-B	WIDOK Z GÓRY
		

5. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU

5.1. OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE ZGODNIE Z NF P 93-550

Wobec różnorodnych kryteriów dających się zastosować do obliczenia tabeli użytkowych wieży T-60 i gdy nie ma norm bardziej restrykcyjnych i specyficznych dla poszczególnych państw, przyjmuje się te uzyskane na podstawie kryteriów wyznaczonych przez normę francuską, NF P 93-550.

W ten sposób, mając na uwadze obciążenia niszczące i wygięcia uzyskane w badaniach przez CEBTP w Paryżu (instytucja wyznaczona do certyfikacji wież zgodnie z kryteriami NF P 93-550), uzyskano przedstawione niżej wykresy.

Wszystkie obliczenia a w konsekwencji tabele, wykonano w przypadku, gdy trzpienie głowic i stopy są maksymalnie wysunięte.

5.1.1. Z zastosowaniem trzpienia 0,8 UL

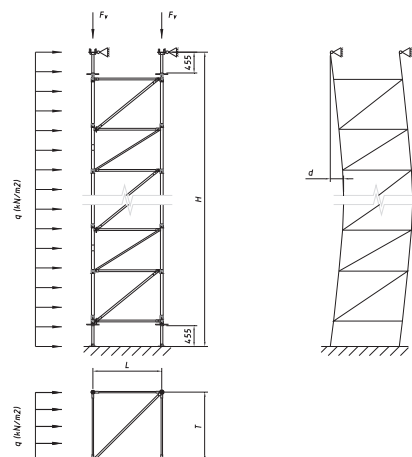
Z wieżą zamocowaną u góry

W tej sytuacji i pod takim warunkiem otrzymuje się obciążenie użytkowe dla każdej wysokości wieży, w zależności od siły wiatru bocznego, która może na nią działać. Siła wiatru w warunkach roboczych to $q = 0,2 \text{ kN/m}^2$

$L = 1,0 \text{ m}$

(odpowiadająca prędkości 65 km/h), tak jak to zakładają główne normy europejskie. Inne wartości, które wzięto pod uwagę odpowiadają maksymalnej prędkości wiatru, która może oddziaływać na wieżę w innych warunkach.

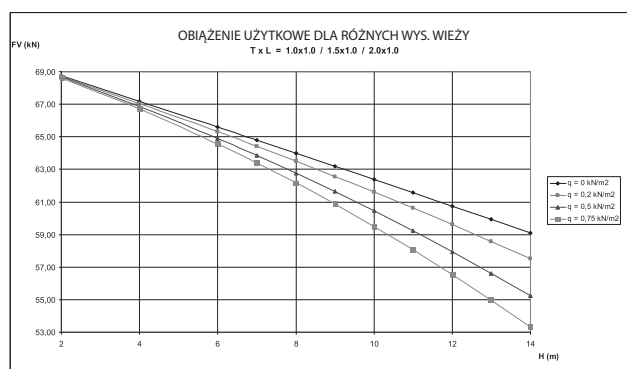
ZNIEKSZTAŁCENIE SPOWODOWANE OBCIĄŻENIEM



Warunki do obliczeń:

- wieża zamocowana przy głowicy,
- wiatr boczny $q = [\text{kN/m}^2]$,
- trzpienie wysunięte na 0,455 m,

Prędkość wiatru $[\text{kN/m}^2]$	Fv [kN] na stopę wieży $T \times L = 1 \times 1 / 1,5 \times 1 / 2,0 \times 1$										
	H=2m	H=4m	H=6m	H=7m	H=8m	H=9m	H=10m	H=11m	H=12m	H=13m	H=14m
0	68,74	67,17	65,59	64,80	64,00	63,19	62,38	61,57	60,75	59,92	59,09
0,2	68,71	67,05	65,31	64,42	63,50	62,56	61,60	60,62	59,61	58,58	57,53
0,5	68,67	66,87	64,91	63,86	62,77	61,64	60,46	59,23	57,95	56,62	55,24
0,75	68,63	66,72	64,56	63,39	62,16	60,86	59,49	58,06	56,55	54,96	53,30

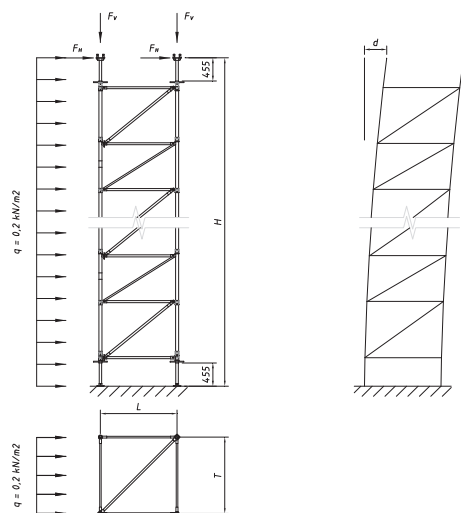


Z wieżą niezamocowaną u góry

W sytuacji, gdy wieża nie będzie zamocowana u góry, należy wziąć pod uwagę, co poniższe.

W tabelach podano obciążenia użytkowe dla różnych wysokości wieży, w zależności od możliwego obciążenia poziomego działającego bezpośrednio na głowice wieży i roboczych warunków wiatru dla $q = 0,2 \text{ kN/m}^2$ (65 km/h). Wartości siły wiatru różne od pokazanych wymagają oddzielnych badań.

ZNIEKSZTAŁCENIE SPOWODOWANE OBCIĄŻENIEM



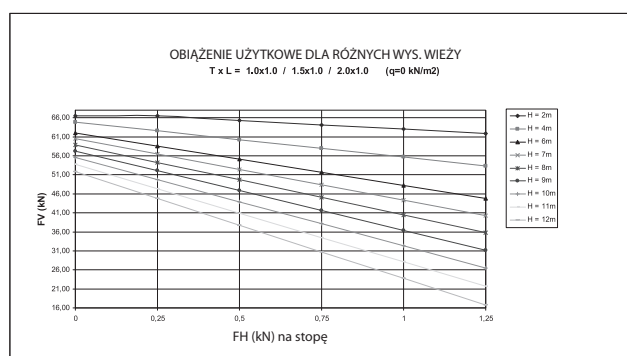
Warunki do obliczeń:

- wieża nie zamocowana przy głowicy,
- wiatr boczny $q = 0$ i $0,2 \text{ [kN/m}^2]$,
- trzpienie wysunięte na $0,455 \text{ m}$.

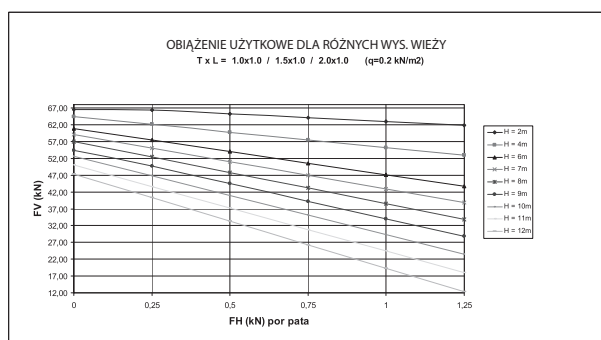
Poniżej pokazano różne wykresy uzyskane przy różnych modulacjach wieży.

Na każdą wysokość wieży występują dwa wyniki (tabele i wykresy). Pierwszy przy założeniu, że nie ma wiatru oddziałującego na wieżę ($q = 0 \text{ kN/m}^2$) i drugi przy założeniu wiatru roboczego $q = 0,2 \text{ kN/m}^2$.

$Q = 0 \text{ [kN/m}^2]$		$F_v \text{ [kN]}$ na stopę wieży $T \times L = 1 \times 1 / 1,5 \times 1 / 2,0 \times 1$								
$F_h \text{ [kN]}$ na wieżę	$F_h \text{ [kN]}$ na stopę	$H=2\text{m}$	$H=4\text{m}$	$H=6\text{m}$	$H=7\text{m}$	$H=8\text{m}$	$H=9\text{m}$	$H=10\text{m}$	$H=11\text{m}$	$H=12\text{m}$
0	0	66,50	64,86	61,98	60,47	58,90	57,26	55,54	53,71	51,77
1	0,2	66,47	62,56	58,52	56,43	54,28	52,05	49,73	47,31	44,76
2	0,5	65,32	60,26	55,07	52,40	49,66	46,84	43,93	40,91	37,75
3	0,75	64,17	57,97	51,62	48,36	45,04	41,63	38,12	34,50	30,74
4	1	63,03	55,67	48,16	44,32	40,41	36,42	32,32	28,1	23,73
5	1,25	61,88	53,37	44,71	40,29	35,79	31,21	26,51	21,69	16,72



$q = 0,2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$		$F_v \text{ [kN] na stopę wieży } T \times L = 1 \times 1 / 1,5 \times 1 / 2,0 \times 1$								
$F_h \text{ [kN]}$ na wieżę	$F_h \text{ [kN]}$ na stopę	H=2m	H=4m	H=6m	H=7m	H=8m	H=9m	H=10m	H=11m	H=12m
0	0	66,50	64,40	60,94	59,05	57,03	54,47	52,55	50,05	47,34
1	0,2	66,36	62,11	57,49	55,02	52,41	49,66	46,74	43,64	40,33
2	0,5	65,21	59,81	54,04	50,98	47,79	44,55	40,94	37,24	33,32
3	0,75	64,06	57,51	50,58	46,94	43,17	39,24	35,13	30,83	26,31
4	1	62,91	55,22	47,13	42,91	38,54	34,03	29,33	24,43	19,3
5	1,25	61,77	52,92	43,67	38,87	33,92	28,81	23,52	18,02	12,29



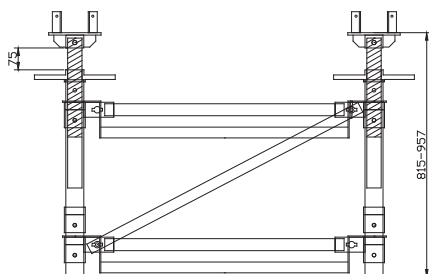
5.2. REGULACJA WYSOKOŚCI WIEŻY

Wieża T-60 posiada regulację pozwalającą na uzyskanie każdej wysokości, aż do 12 m. W przypadku wyższych wież należy wykonać dodatkowe obliczenia.

5.2.1. Minimalna wysokość wieży T-60

Minimalną wysokość wieży T-60, można uzyskać przy zastosowaniu następujących elementów:

- stopy stałej,
- ramki 0,35 m,
- trzpienia 0.50 UL.



Minimalna wysokość wieży T-60, jaką można uzyskać stosując ww. elementy wynosi 815 mm. Natomiast maksymalna wysokość przy zastosowaniu tych elementów wynosi 957 mm. Minimalna wysokość wieży wynika z odległości 75 mm, którą należy pozostawić w celu rozszalowania betonowanego obiektu.

5.2.2. Wysokość poszczególnych kombinacji wież T-60

Na rysunkach poniżej, pokazane zostały wysokości poszczególnych kombinacji wież. Wysokości, jakie można uzyskać, bez konieczności wykonywania dodatkowych obliczeń wynoszą od 0,815 m do 12 m. Wysokości wież zostały przedstawione dla maksymalnego wysunięcia trzpieni stóp i głowic wynoszącego 0,28 m.

WYSOKOŚĆ WIEŻY T-60 W ZALEŻNOŚCI OD KOMBINACJI (ILOŚCI POZIOMÓW RAM)																	
	0+1	0+2	1+0	1+1	1+2	2+0	2+1	2+2	3+0	3+1	3+2	4+0	4+1	4+2	5+0	5+1	5+2
0,815	1,165	1,467	1,609	1,901	2,251	2,530	2,901	3,251	3,530	3,901	4,251	4,530	4,901	5,251	5,530	5,901	6,251
0,857	1,466	1,608	1,900	2,250	2,529	2,900	3,250	3,529	3,900	4,250	4,529	4,900	5,250	5,529	5,900	6,250	6,529

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

WYSOKOŚĆ WIEŻY T-60	0,815	0,857
---------------------	-------	-------

43

WYSOKOŚĆ WIEŻY T-60 W ZALEŻNOŚCI OD KOMBINACJI (ILOŚCI POZIOMÓW RAM)						
minimalna wysokość wieży T-60 maksymalna wysokość wieży T-60	0.815 0.957	1.165 1.466	1.467 1.608	1.608 1.900	1.901 2.250	2.251 2.529
						
kombinacja wieży T-60		0+1	0+2	1+0	1+1	1+2

WYSOKOŚĆ WIEŻY T-50 W ZALEŻNOŚCI OD KOMBINACJI (ILOŚCI POZIOMÓW RAM)						
minimalna wysokość wieży T-50 maksymalna wysokość wieży T-50	0.815 0.957	1.165 1.466	1.467 1.608	1.608 1.900	1.901 2.250	2.251 2.529
						
kombinacja wieży T-50		0+1	0+2	1+0	1+1	1+2

WYSOKOŚĆ WIEŻY T-60 W ZALEŻNOŚCI OD KOMBINACJI (ILOŚCI POZIOMÓW RAM)						
minimalna wysokość wieży T-60	4.530	4.901	5.281	5.630	5.901	6.231
	4.900	5.250	5.529	5.900	6.250	6.579
maksymalna wysokość wieży I-60		4+0		4+1		
		5+0		5+1		
		6+0		6+1		
kombinacja wieży T-60						

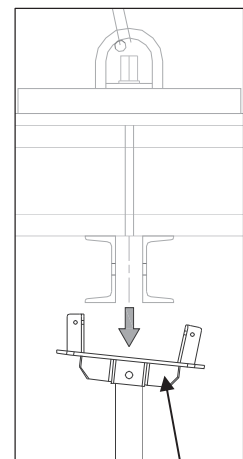
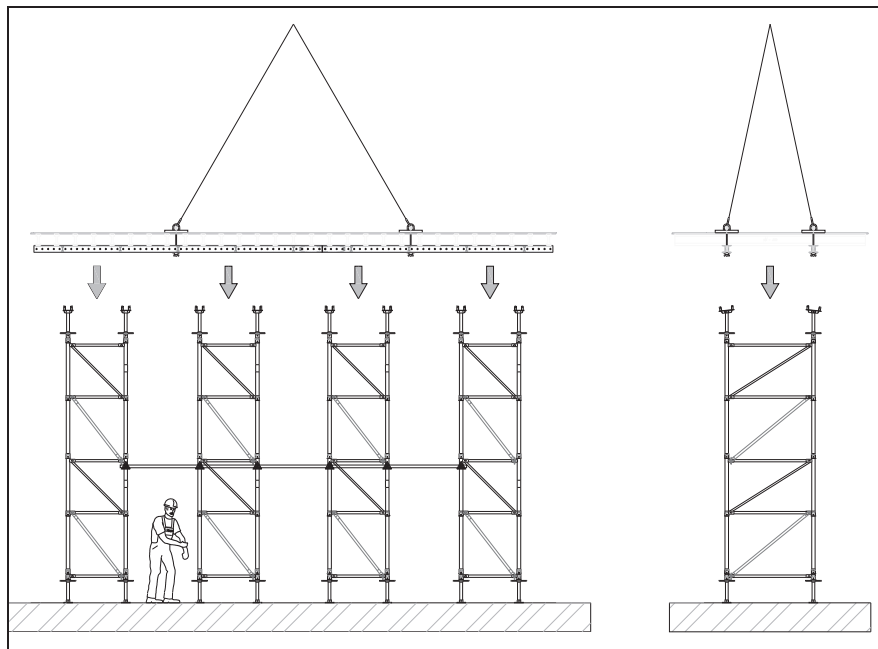
WYSOKOŚĆ WIEŻY T-60 W ZALEŻNOŚCI OD KOMBINACJI (ILOŚCI POZIOMÓW RAM)						
minimalna linia wysokości wieży T-60	6,530	6,901	7,251	7,530	7,901	8,251
	6,900	7,250	7,529	7,900	8,250	8,529
kombinacja wieży T-60						
	6+0	6+1	6+2	7+0	7+1	7+2

WYSOKOŚĆ WIEŻY T-60 W ZALEŻNOŚCI OD KOMBINACJI (ILOŚCI POZIOMÓW RAM)					
min./maks. wysokość wieży T-60	8.530	8.901	9.251	9.530	9.901
	8.900	9.250	9.529	9.900	10.250
maks./min. wysokość wieży T-60					
					10.251
					10.529
kompozycja wieży T-60					8+0
					8+2
					9+1
					9+0
					9+2
					9+2

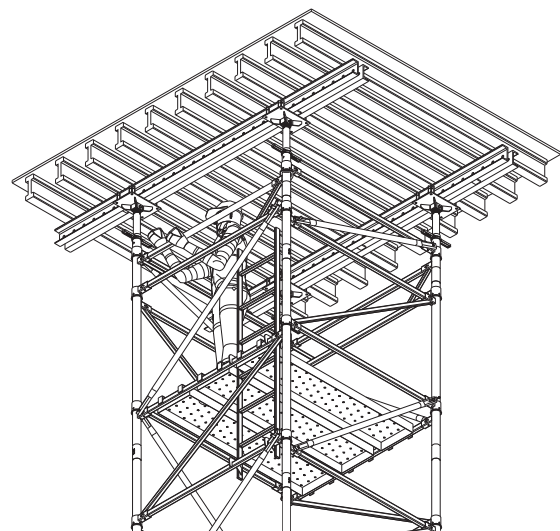
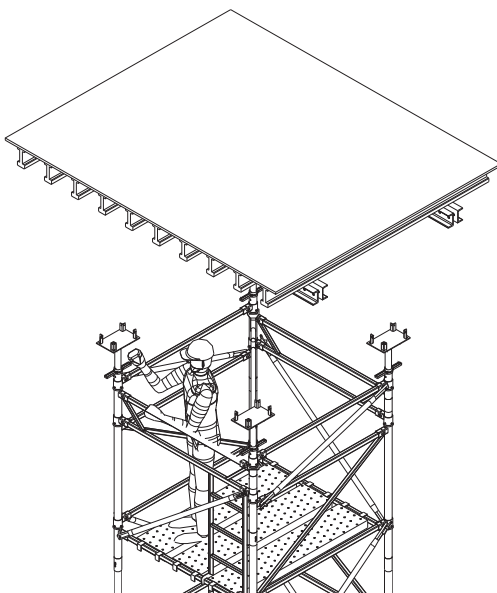
WYSOKOŚĆ WIEŻY T-60 W ZALEŻNOŚCI OD KOMBINACJI (ILOŚCI POZIOMÓW RAM)					
minimalna wysokość wieży T-60 maksymalna wysokość wieży T-60	10.530	10.901	11.251	11.530	11.901
	10.900	11.250	11.529	11.900	12.250
komplet wieży T-60					
	10+0	10+1	10+2	11+0	11+1

5.3. ZASTOSOWANIE GŁOWIC

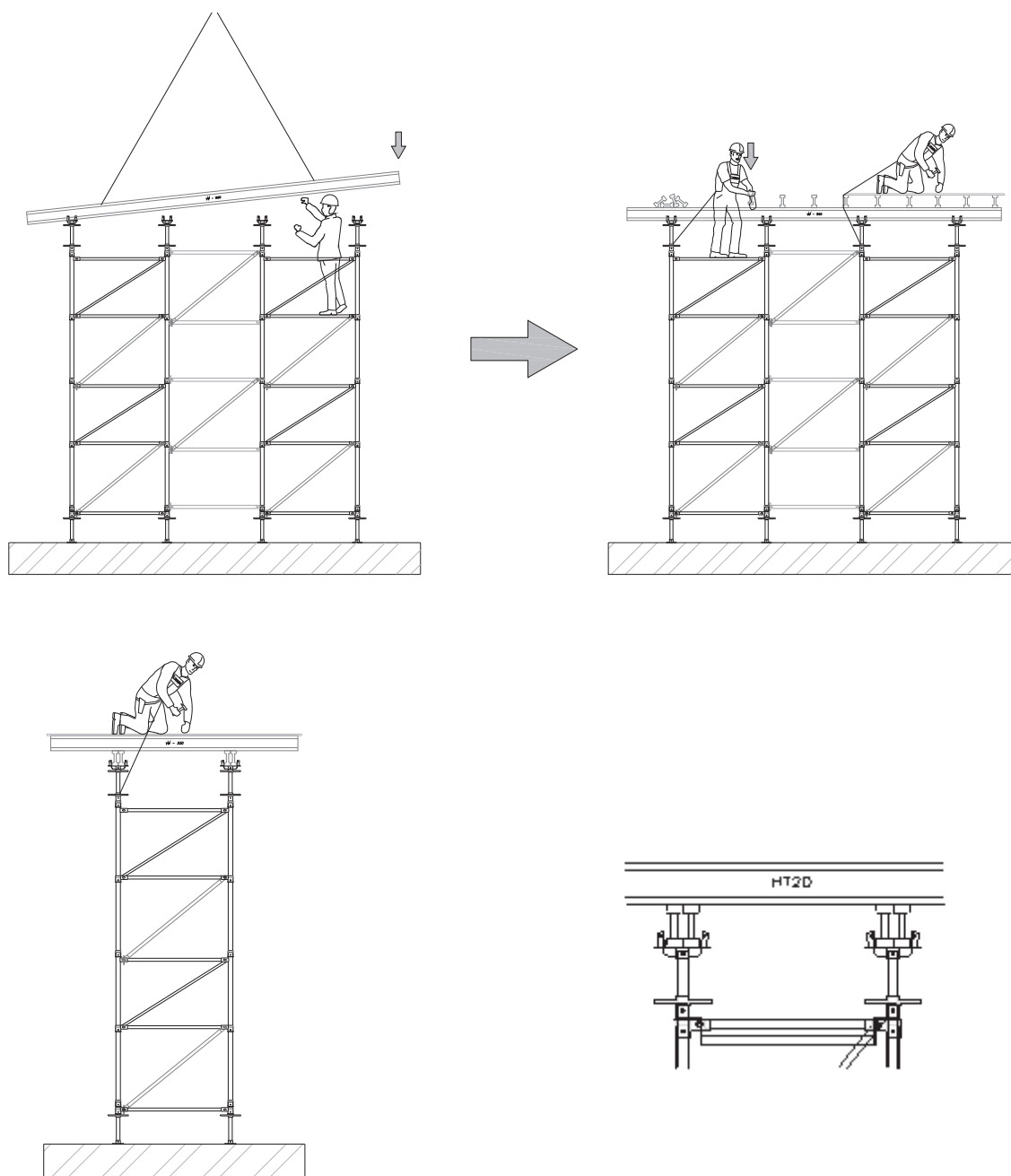
Zastosowanie głowic zależy od typu budowy i zastosowanego deskowania. Kiedy zastosowanym deskowaniem jest ENKOFORM H-120 (DSD12/20), na bazie rygli stalowych i belek drewnianych, który charakteryzuje się tym, że zanim przeniesie się je na wieże najpierw montuje się je na wcześniej przygotowanym podłożu, najodpowiedniejszą głowicą jest głowica krzyżowa VM-DU, która pozwala na ich umieszczenie na szeregu niezależnych wież.



Głowica VM-DU



W przypadku montażu pojedynczych elementów deskowania bezpośrednio na wieżach, należy pamiętać o konieczności zespawania ich na bieżąco ze stałymi już elementami.

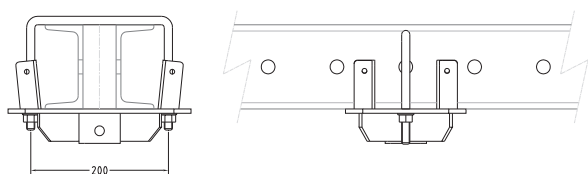


5.4. MOCOWANIE ELEMENTÓW NA GŁOWICACH

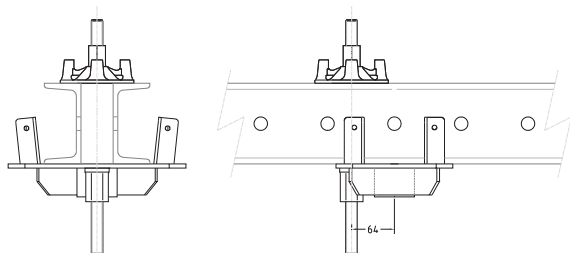
Głowica krzyżowa VM-DU posiada w swoich płytkach bazowych szereg otworów, które można zastosować do mocowania elementów, jeśli jest to konieczne.

W przypadku, gdyby elementem do podparcia była belka drewniana to można ją mocować na dwa sposoby:

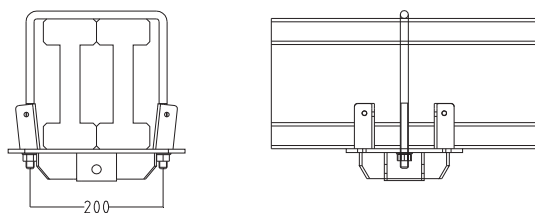
- a) Obejmą gwintowaną U i nakrętkami M12, według poniższego rysunku:



- b) Krótkim ściągiem 0,35, nakrętką płaską sztywną 15 i nakrętką sześciokątną DW 15 zgodnie z poniższym rysunkiem:



Aby umocować belki drewniane zastosujemy w tym wypadku obejmę gwintowaną U z nakrętkami M12, według rysunku:

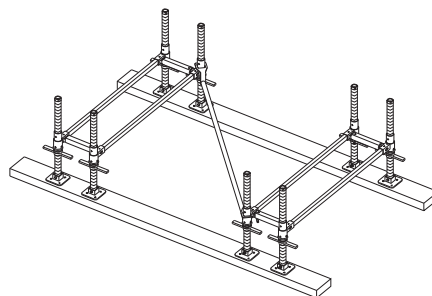


5.5. RODZAJE WIEŻ T-60

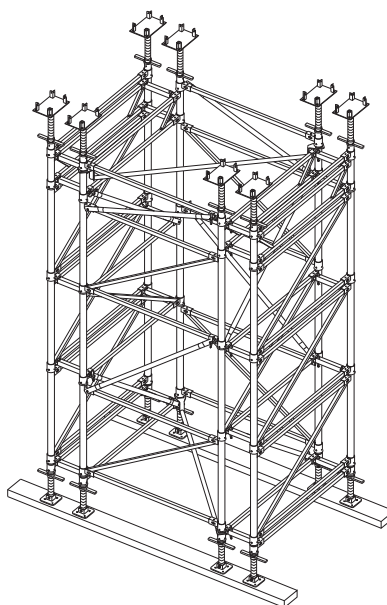
Zazwyczaj, na budowach, do podparcia obiektów mostowych stosuje się niezależne wieże o czterech nogach. Pomimo to czasami konieczne jest zastosowanie innych typów zespołów wież: wieże wzmocnione (w miejscach gdzie występują większe obciążenia i w standardowej wieży o czterech nogach gdzie przekroczone są siły pionowe) lub wieże o 6 nogach (w przypadku, gdy odległość między dwoma standardowymi wieżami jest zbyt mała, aby ustawić je obok siebie), itd.. Wieże T-60 są przystosowane do konstruowania takich zespołów. Niżej opisane zostały szczegółowo poszczególne typy wież.

5.5.1. Wieże wzmocnione

Do montażu wież o wzmocnionych słupkach, stosuje się łączniki ram 0,35 i 0,7 m. Montaż wieży tego typu przypomina montaż pojedynczej wieży, z jednoczesnym montażem dodatkowych ramek za pomocą łączników. Można także zamontować wzmocnienia, nawet wówczas, gdy pojedyncza wieża jest już zamontowana.



Najpierw montuje się stopy z trzpieniami a na nich poprzeczki końcowe ułożone równolegle względem słupków do wzmocnienia, następnie mocuje się łącznik ram, mocując poprzeczkę wzmacniającą z poprzeczką wieży. Powtarzamy tę operację na ramach aż do osiągnięcia wymaganej wysokości wieży.

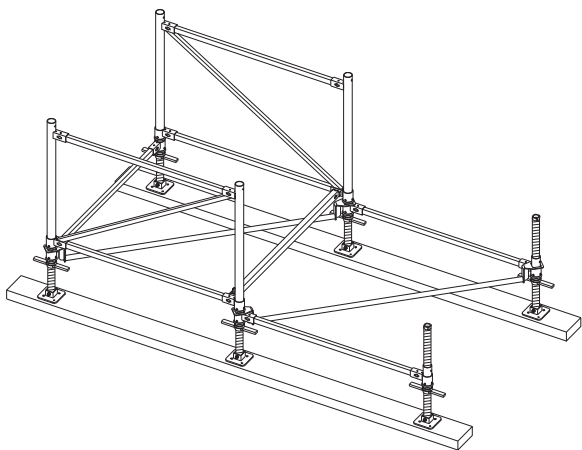


5.5.2. Wieża o sześciu nogach lub powiązana

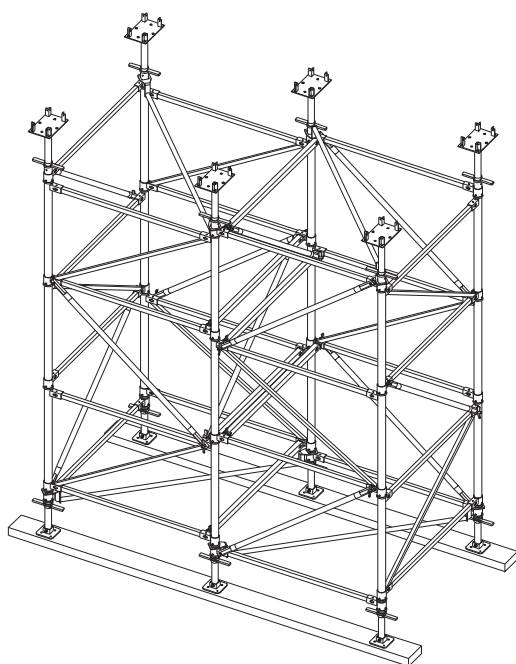
Montaż wież o 6 stopach może okazać się konieczny przy kładkach lub przejściach podziemnych, gdzie przez duże obciążenia musimy umieścić nieparzystą liczbę nóg na każdą sekcję. W tych przypadkach, co najmniej jedna wieża musi mieć 3 nogi na sekcję.

Aby zamontować taką wieżę stosujemy łączniki ram 1, 1,5 lub 2 m, w zależności od szerokości wież, które chcemy złożyć.

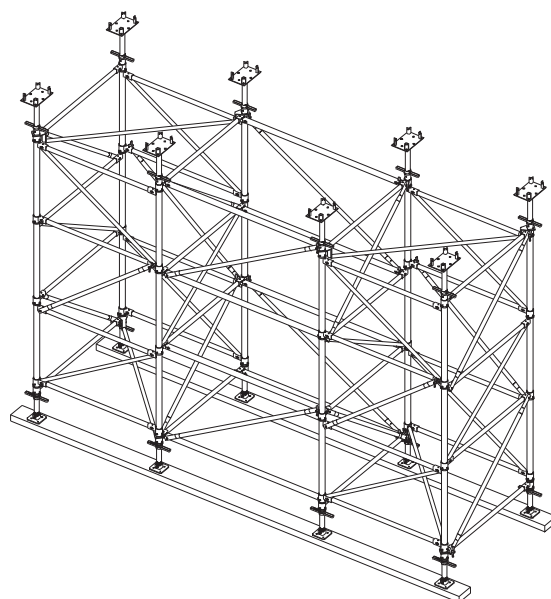
Montaż wieży o 6 słupkach wymaga szeregu działań nieco innych niż te, które wykonujemy przy montażu niezależnej wieży. Po umieszczeniu 6 stóp z trzpieniem, mocuje się na nich poprzeczki końcowe, dwie z nich ułożone równoległe a trzecia prostopadle, a następnie łączy się łącznikiem ram poprzeczki rozłożone równoległe do stóp pośrednich.



Od tego momentu kontynuujemy jak przy montażu niezależnej wieży, zawsze montując dwie ramy równoległe i jedną prostopadłą, a pomiędzy nimi wzmacniający łącznik ram.

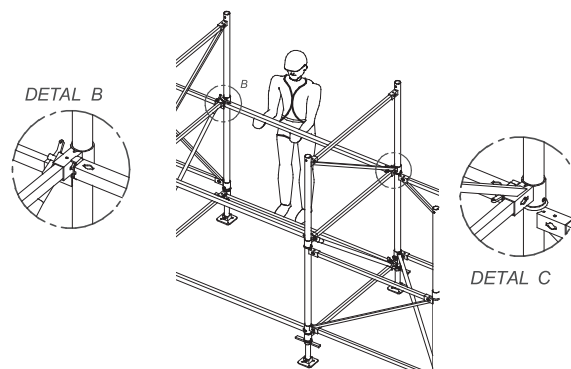


Wariantem tego montażu jest montaż wież powiązanych. I tak na przykład wieże o 8 słupkach to kombinacja dwóch niezależnych wież połączonych ze sobą.

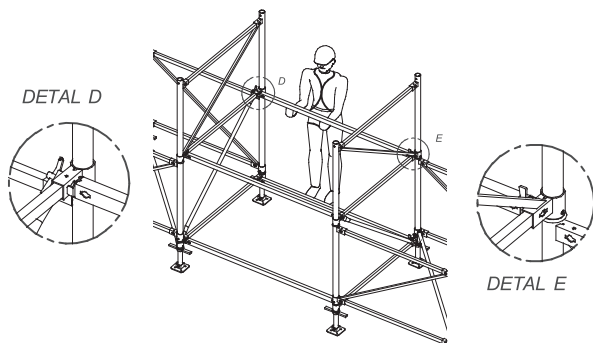


Mocuje się łączniki ram, pomiędzy parami sąsiednich nóg wież, a następnie łączy się za pomocą jednego lub dwóch stężeń pionowych. Umieszczenie łączników ram nie jest konieczne na wszystkich poziomach. Stosujemy je na tych samych zasadach, co stężenia poziome.

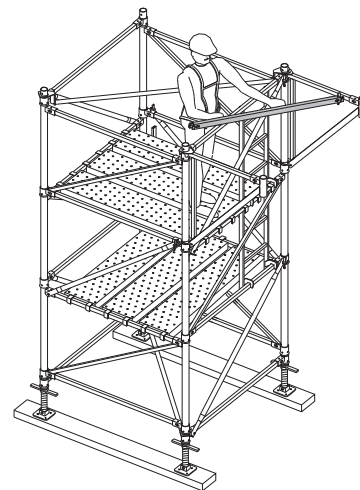
Aby umocować łączniki ram w czasie montażu wież o 6 słupkach lub powiązanych, najpierw wprowadza się sworzeń stały łącznika w jedną ze szczelin ram lub poprzeczek a następnie sworzeń ruchomy w szczelinę ramy lub poprzeczki leżącej naprzeciw.



Następnie przekreśamy łącznik ram i mocujemy go za pomocą uderzenia młotkiem w klin sworznia ruchomego znajdującego się w łączniku ram.

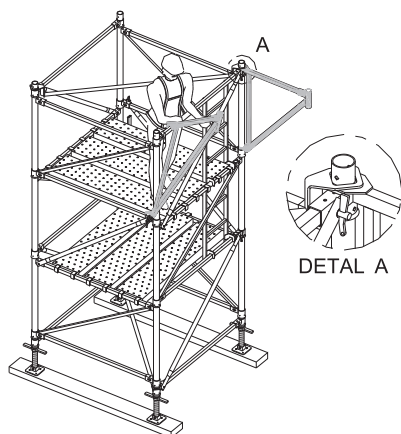


Aby umieścić wsporniki na niezależnych wieżach, musimy zrobić to przed montażem trzpieni głowicy a następnie wzmocnić na końcu za pomocą łącznika ram.



5.5.3. Wieża z pomostem roboczym

Za pomocą wspornika T-60 możemy uzyskać pomost roboczy w górnej części wieży. Aby uzyskać taki pomost należy montować dwa wsporniki na jednej wieży.



6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA

6.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

6.1.1. Wymagania podstawowe

- W celu uniknięcia wypadków użytkownik jest zobowiązany zapewnić odpowiednie przeszkolenie pracowników zajmujących się montażem oraz demontażem deskowania.
- Użytkownik jest zobowiązany zapoznać pracowników z niniejszą Dokumentacją Techniczno-Ruchową, a następnie wymagać przestrzegania zawartych w niej zasad bezpieczeństwa.
- Nieprzestrzeganie określonych dalej wymagań bezpieczeństwa oraz procedur grozi ciężkimi wypadkami podczas montażu, eksploatacji lub demontażu deskowania oraz stratami materialnymi.
- Montaż deskowania powinien być wykonywany zgodnie z zasadami zawartymi w niniejszej dokumentacji lub w przypadkach nie opisanych w niniejszym dokumencie, zgodnie z projektem montażu deskowań.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa powinna być dostępna dla organów kontroli w miejscu eksploatacji systemu.
- Użytkownik zobowiązany jest do przestrzegania dopuszczalnych obciążeń i używania deskowania i jego elementów zgodnie z ich przeznaczeniem.
- W przypadku pojawienia się jakichkolwiek wątpliwości – należy skontaktować się z przedstawicielem naszej firmy.
- Nieprzestrzeganie określonych wymagań bezpieczeństwa oraz procedury montażu grozi ciężkimi wypadkami.
- Prace montażowe powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel pod nadzorem kompetentnej osoby.
- Nie wolno uderzać w podesty robocze ani w sklejkę. Zabrania się skakania oraz biegania po podestach roboczych oraz zrzucania z nich wszelkiego rodzaju przedmiotów.
- W przypadku złych warunków pogodowych prace powinny być wstrzymane.
- W czasie silnego wiatru należy usunąć z pomostów wszelkie ułożone tam przedmioty.
- Przed przystąpieniem do demontażu należy sprawdzić kompletność rozkładanego zestawu deskowań.
- Przed przystąpieniem do demontażu deskowania należy usunąć wszelkie ułożone na podestach przedmioty.
- Użytkownik powinien okresowo sprawdzać stan techniczny deskowań.

6.1.2. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące montażu i użytkowania deskowania

6.1.2.1. Deskowanie

- Podstawowe wymagania bezpieczeństwa pracy przy montażu określa rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (03.47.401).
- Użytkownik zobowiązany jest do przeglądu elementów deskowania każdorazowo po ich zastosowaniu. Przed ponownym użyciem elementów deskowania należy również sprawdzić ich stan techniczny.
- Odzież do pracy przy montażu deskowania powinna być obcisła, wygodna i dostosowana do sylwetki pracownika oraz warunków (w tym atmosferycznych), w jakich praca będzie wykonywana.
- Pracownicy zatrudnieni do montażu deskowania powinni być wyposażeni w następujące środki ochrony indywidualnej: kask ochronny, odzież wysokiej widoczności, obuwie antypoślizgowe i rękawice ochronne oraz - w zależności od sytuacji – wyposażenie do pracy na wysokości.
- Prace z drabin przestawnych można wykonywać tylko do wysokości 3 m.
- Nie wolno montować ani demontować deskowania:
 - o zmroku bez sztucznego oświetlenia zapewniającego dobrą widoczność
 - w czasie gęstej mgły lub ulewnego deszczu
 - podczas burzy i silnego wiatru o prędkości przekraczającej 10 m/s,
 - w miejscach występowania gołoledzi.
- Prace montażowe odbywające się na wysokości powyżej 1 metra mogą wykonywać pracownicy mający aktualne badania lekarskie, dopuszczające ich do wykonywania prac na wysokości.
- Na powierzchniach roboczych usytuowanych na wysokość powyżej 1 m powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości co najmniej 1,1 m i krawężników o wysokości co najmniej 15 cm. Między poręczą i krawężnikiem powinna być umieszczona poprzeczka (w połowie wysokości) lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób.
- Jeżeli nie ma możliwości zamocowania poręczy ochronnych, monterzy powinni być wyposażeni w szelki bezpieczeństwa oraz linkę z amortyzatorem bezpieczeństwa i zatrzaśnikami; w projekcie budowy powinny być określone odpowiednie miejsca zaczepienia linek bezpieczeństwa.
- Wokół miejsc montażu, gdzie występuje ryzyko spadania elementów z wysokości należy wyznaczyć strefę niebezpieczną i ogrodzić ją zastawami umieszczonymi na stojakach lub ogrodzeniem o wysokości 1,1 m.
- Deskowanie powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową.

- Zabrania się obciążania pomostów roboczych ponad ustaloną nośność. Na pomostach roboczych wolno posiadać tylko te narzędzia i elementy, które zapewnią sprawną realizację prac.
- Zabrania się składowania materiałów na pomostach roboczych.
- Nie wolno wspinać się po deskowaniach.
- Deskowania należy składować na podkładach drewnianych, które uniemożliwiają kontakt sklejk z gruntem lub inną płytą.
- Należy upewnić się, że podpory pionujące zostały odpowiednio zakotwione do gruntu.
- Przed przystąpieniem do montażu kolejnego segmentu deskowania należy upewnić się, że segment ustawionego deskowania został prawidłowo zakotwiony.
- Nie należy pozostawiać bez jakichkolwiek zabezpieczeń w połowie złożonych lub rozłożonych segmentów deskowań.
- Każdorazowo przez użyciem powierzchnia deskowania powinna być dokładnie czyszczona oraz zabezpieczana płynem antyadhezyjnym.

6.1.2.2. Płyn antyadhezyjny

- Płyn antyadhezyjny umożliwia odspojenie powierzchni szalującej deskowania od wykonanego elementu żelbetowego.
- Odpowiednio dobrany płyn antyadhezyjny zapobiega pojawianiu się raków na powierzchni betonu.
- Przed nałożeniem płynu antyadhezyjnego na powierzchnię szalującą deskowania należy ją dokładnie wyczyścić.
- Ramy stalowe deskowań należy czyścić po każdym 4-5 użyciach lub częściej jeżeli zachodzi taka potrzeba.

6.1.2.3. Układanie mieszanki betonowej oraz wibrowanie

- Nie należy przekraczać dopuszczalnego parcia świeżej mieszanki betonowej, które zostało określone w dokumentacji dla konkretnego deskowania.
- Należy kontrolować stan techniczny deskowania podczas wykonywania betonowania. W przypadku awarii deskowania należy bezwzględnie przerwać betonowanie.
- Beton należy układać w warstwach o wysokości od 30 do 45 cm.
- Nie należy zrzucać mieszanki betonowej z dużych wysokości. W miarę możliwości układać mieszankę w środku pomiędzy płytami deskowania. Nie należy zrzucać betonu na powierzchnię szalującą płyt.
- W przypadku betonowania z kosza należy unikać uderzania mieszanką betonową w deskowanie.
- Unikać chlapania betonem po powierzchni sklejki, gdyż wpływa to na jakość powierzchni betonu.
- Zaleca się stosowanie wibratorów pograżalnych. Wibratory powierzchniowe należy stosować w szczególnych przypadkach oraz po zaakceptowaniu przez Dział Techniczny ULMA.

- Buławę wibratora zanurzać na głębokość od 10 cm do 15 cm.
- Nie wolno dotykać buławą wibratora powierzchni deskowania.
- Wibrator należy zanurzać szybko, a wibrować powoli.

6.1.2.4. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące demontażu deskowania

- Demontaż deskowania należy przeprowadzać w kolejności odwrotnej do montażu.
- Przed przystąpieniem do rozdeskowania należy sprawdzić stan techniczny deskowania.
- Demontaż deskowania należy prowadzić zgodnie z zasadami BHP.
- Zabrania się demontażu deskowań bez zgody upoważnionej osoby. Zgody można udzielić dopiero po stwierdzeniu, że mieszanka betonowa osiągnęła wystarczającą wytrzymałość
- Przed rozpoczęciem demontażu deskowania należy dopilnować, by w pobliżu konstrukcji nie znajdowały się żadne postronne osoby oraz upewnić się, że na pomostach roboczych nie pozostawiono niezabezpieczonych lub mogących spaść materiałów lub narzędzi.
- Wymagania bezpieczeństwa podczas demontażu deskowania są identyczne jak podczas montażu.
- Należy zachować ostrożność przy demontażu elementów deskowania, w celu uniknięcia uszkodzeń. Zabrania się zrzucania elementów deskowań z wysokości.
- Zdejmowane elementy należy segregować wg ich przeznaczenia oraz układać w miejscu umożliwiającym załadunek bez niepotrzebnego dodatkowego przenoszenia.
- Przed ponownym wykorzystaniem elementów deskowania należy sprawdzić ich stan techniczny.
- Elementy uszkodzone należy złożyć oddzielnie i porozumieć się z serwisem producenta celem wymiany lub naprawy.
- W czasie dojrzewania betonu należy zakryć odkrytą, szczytową część elementu żelbetowego w celu zabezpieczenia przed wietrzeniem oraz niską temperaturą.
- Czas pomiędzy betonowaniem a rozszalunkiem powinien być jednakowy dla wszystkich części konstrukcji żelbetowej, co ma ostatecznie wpływ na odcięcia powierzchni betonu.

6.1.2.5. Wyznaczanie parcia świeżego betonu na pionowe deskowanie (zgodnie z normą DIN 18 218 wydanie ze stycznia 2010 r.)

- Użytkownik zobowiązany jest do przestrzegania wszystkich zaleceń oraz uwag dotyczących prawidłowego stosowania systemu, w szczególności do kontroli dopuszczalnego parcia świeżej mieszanki betonowej na powierzchnię deskowania.
- Zaleca się stosowanie Mierników Siły Na Ściąg (1800-000001) dostępnych w ofercie ULMA.

- Przekraczanie dopuszczalnych obciążeń na płyty deskowań może doprowadzić do zniszczenia elementów oraz awarii budowlanej.
- Maksymalne parcie betonu można wyznaczać na podstawie wytycznych zawartych w normie DIN 18218.
- Zamieszczony materiał stanowi jedynie wyciąg z normy. W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji należy zapoznać się z pełną wersją normy. Założenia:
 - obciążone parciem świeżej mieszanki betonowej deskowanie ustawione jest w pozycji pionowej bądź nachylone pod kątem $\pm 5^\circ$
 - ciężar objętościowy świeżej mieszanki wynosi 25 kN/m^3
 - rzeczywisty czas wiązania świeżej mieszanki betonowej nie przekracza czasu t_E
 - świeża mieszanka betonowa zagęszczana jest przy użyciu wibratorów pograżanych

Tabela 1. Wartości charakterystyczne parcia świeżej mieszanki betonowej w kierunku poziomym. (beton układany z góry)

Klasa konsystencji	Maksymalne ciśnienie poziome świeżej mieszanki betonowej. Beton układany w deskowaniu z góry. $ohk, \text{ max [kN/m}^2]$
F1	$(5 \cdot v + 21) \cdot K1 > 25$
F2	$(10 \cdot v + 19) \cdot K1 > 25$
F3	$(14 \cdot v + 18) \cdot K1 > 25$
F4	$(17 \cdot v + 17) \cdot K1 > 25$
F5	$25 + 30 \cdot v \cdot K1 > 30$
F6	$25 + 38 \cdot v \cdot K1 > 30$
SVB	$25 + 33 \cdot v \cdot K1 > 30$

v prędkość napelniania deskowania (prędkość betonowania) w m/h;

K1 współczynnik uwzględniający czas wiązania wg tab. 2.

Tabela 2. Współczynniki uwzględniające czas wiązania

Klasa konsystencji	Współczynniki K1			
	Czas wiązania $t_E = 5h$	Czas wiązania $t_E = 10h$	Czas wiązania $t_E = 20h$	Wzór ogólny ^b
F1 ^a	1,0	1,15	1,45	$1 + 0,03 \cdot (t_E - 5)$
F2 ^a	1,0	1,25	1,80	$1 + 0,053 \cdot (t_E - 5)$
F3 ^a	1,0	1,40	2,15	$1 + 0,077 \cdot (t_E - 5)$
F4 ^a	1,0	1,70	3,10	$1 + 0,14 \cdot (t_E - 5)$
F5, F6, SVB	1,0	2,00	4,00	$t_E / 5$

a dotyczy odcinków betonowanych o wysokości H do 10 m.

b dotyczy $5h < t_E < 20h$; t_E w h.

W przypadku spadku temperatury mieszanki betonowej w stosunku do temperatury, przy której wyznaczany był czas wiązania t_E , należy dla konsystencji F1, F2, F3 oraz F4 zwiększyć parcie o 3% na każdy 1 K różnicy. Dla konsystencji F5, F6 oraz SVB należy zwiększyć wielkość parcia o 5% na każdy 1 K różnicy.

6.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I SKŁADOWANIA ELEMENTÓW DESKOWAŃ

6.2.1. Wymagania podstawowe

- Należy poinformować użytkowników o ewentualnych zagrożeniach, które mogą wystąpić podczas obsługi deskowań.
- Zapewnić odpowiednią komunikację pomiędzy pracownikami.
- Należy w miarę możliwości ograniczać prace ręczne poprzez zastosowanie ciężkiego sprzętu oraz minimalizować ryzyko związane ze spadaniem przedmiotów z wysokości.
- Unikać uszkodzeń elementów podczas transportu, przenoszenia oraz składowania.
- Przecinać taśmy stalowe stojąc w bezpiecznej odległości w rękawicach oraz okularach ochronnych.

6.2.2. Transport

- Elementy deskowań powinny być przygotowane do transportu zgodnie z opakowaniem fabrycznym producenta.
- Po załadunku na skrzynię samochodu elementy deskowań należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się pod wpływem sił bezwładności.
- Elementy drobne powinny być transportowane w przeznaczonych do tego celu pojemnikach.
- Elementy deskowań powinny być w czasie transportu zabezpieczone taśmą i posortowane.
- Nie wolno uderzać w elementy podczas ich przenoszenia.
- Należy zachować bezpieczną odległość od środka transportu podczas rozładunku towaru, w celu uniknięcia urazów spowodowanych spadającymi przedmiotami.

6.2.3. Rozładunek

6.2.3.1. Rozładunek ręczny

- Rozładunek powinien odbywać się za pomocą urządzeń mechanicznych lub ręcznie - zabrania się zrzucania elementów ze skrzyni samochodu na podłoże.
- Zaleca się rozładowywanie elementów w pobliżu miejsca montażu i układanie ich w kolejności użycia do montażu.
- W przypadku ręcznego przenoszenia elementów należy pamiętać, iż dopuszczalny ciężar, jaki może dorywczo przenosić jeden pracownik, nie może być większy niż 50 kg, natomiast przy pracy stałej

– 30 kg. Jako pracę dorywczą rozumie się ręczne przemieszczanie przedmiotów, ładunków lub materiałów nie częściej niż cztery razy na godzinę, jeżeli łączny czas wykonywania tych prac nie przekracza 4 godzin na dobę.

- Nie należy wykonywać żadnych gwałtownych ruchów podczas przenoszenia elementów.
- Nie należy podnosić ciężkich elementów w poje-dynkę.

6.2.3.2. Rozładunek mechaniczny

- Podnośniki mechaniczne mogą obsługiwać tylko osoby odpowiednio przeszkolone bądź posiadające odpowiednie uprawnienia, jeżeli jest to wymagane prawem.
- Podczas rozładunku i załadunku elementów deskowania za pomocą żurawia pod przenoszonym ciężarem nie mogą znajdować się żadne osoby.
- Każdorazowo przed zaczęciem podnoszenia należy sprawdzać stan techniczny uchwytów transportowych oraz zawiesi.
- Należy utrzymywać bezpieczną odległość od podnoszonego materiału.
- Podnośnika należy używać zgodnie z jego przeznaczeniem oraz instrukcją obsługi.

6.2.4. Składowanie

- Odpowiednie składowanie elementów deskowań ma wpływ na ich utrzymanie w dobrym stanie technicznym.
- Elementy tego samego rodzaju i wymiarów należy przechowywać w specjalnie dla nich zaprojektowanych pojemnikach (koszach, paletach, skrzyniach itp.).
- Nie należy naciągać zbyt mocno taśm stalowych, ponieważ powoduje to odkształcenia elementów.
- Składowane elementy deskowań należy odpowiednio zabezpieczyć przed zbyt dużym naciskiem taśmy.
- Osoba odpowiedzialna za przyjęcie towaru powinna sprawdzić stan palet lub paczek.
- Składowane elementy nie mogą się krzyżować i być układane w bezładne stosy grożące rozsunięciem się i/lub uszkodzeniem elementów.
- Materiał należy chronić przed szkodliwymi warunkami pogodowymi.
- Układając element deskowań w stosy należy uwzględnić m.in.:
 - nośność podłoża
 - równość podłoża
 - wysokość stosu
 - możliwość piętrowania paczek
 - stabilizację paczki
 - stan pasów spinających
 - nośność użytych pojemników

- nie ustawiać pełnych pojemników na szczycie stosu, ani pustych albo w połowie zapelnionych na dole.
- warunki zewnętrzne (warunki pogodowe, przypadkowe uderzenie)

6.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI I SERWISU

6.3.1. Wymagania podstawowe

- ULMA odpowiada za dostarczenie na budowę sprawnego sprzętu.
- Od momentu dostawy odpowiedzialność za stan oraz kompletność sprzętu ponosi użytkownik (wypożyczający lub kupujący).
- Wszystkie elementy uszkodzone, wybrakowane niekompletne, w złym stanie technicznym nie mogą być używane, należy je bezwzględnie odłożyć i odesłać do producenta.
- W szczególności należy sprawdzić pod względem uszkodzeń:
 - elementy odpowiedzialne za zapewnienie bezpieczeństwa
 - elementy aluminiowe w zakresie deformacji oraz uszkodzeń w miejscach spawów.

6.3.2. Wymagania dotyczące uchwytów transportowych

Każdorazowo przed użyciem uchwytu transportowego należy sprawdzić poniższe punkty:

ELEMENT UCHWYTU	ZAKRES
obudowa	• nieuszkodzone, niepopękane spawy • brak odkształceń • brak uszkodzeń mechanicznych
ogniwo	• brak odkształceń • brak oznak przeciążenia, wydłużenia
śruby, podkładki, sprężyny	• kompletność elementów • odpowiednie zamocowanie, skręcenie • brak odkształceń
tabliczka znamionowa	• posiadanie nieuszkodzonej, czytelnej tabliczki • aktualne badanie

W przypadku nie spełnienia przez uchwyt transportowy przynajmniej jednego z powyższych wymagań należy wycofać go z użytku.

7. POWIĄZANE REGULACJE PRAWNE

7.1. WYKAZ AKTÓW PRAWNYCH

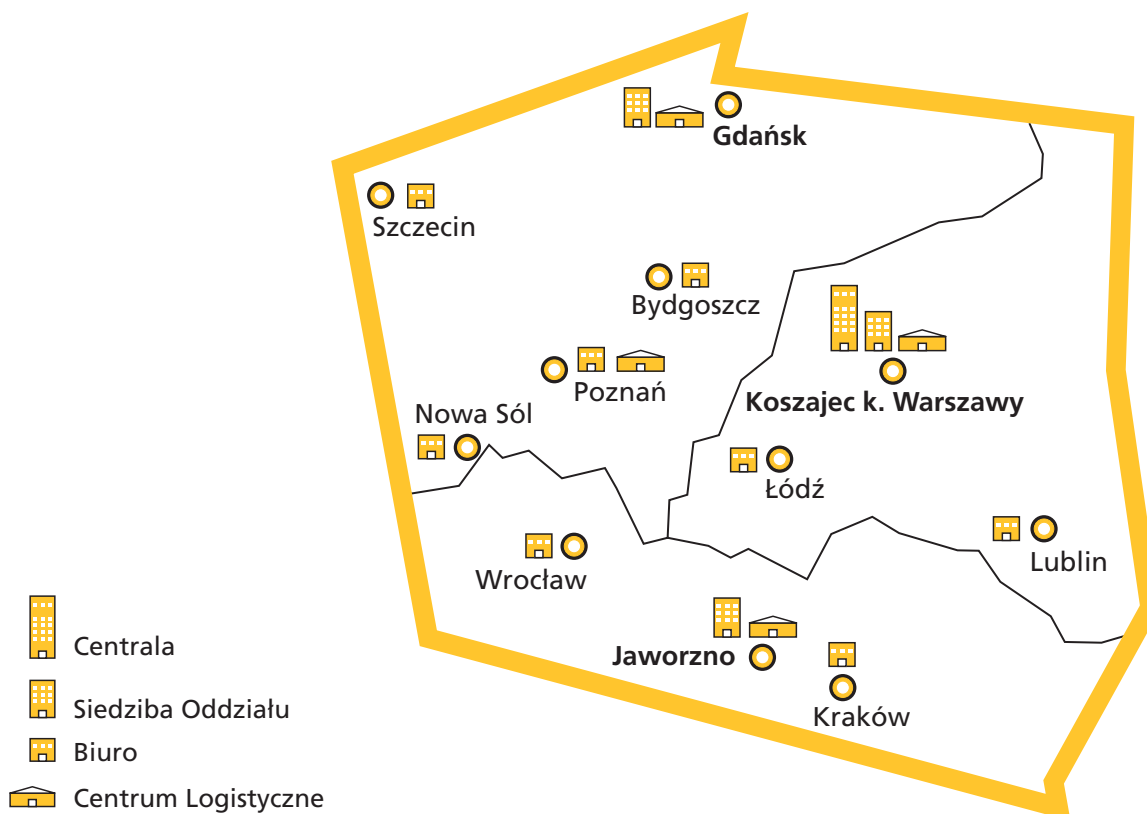
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1228)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313),
- Dyrektywa Rady 89/391/EWG w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy (tzw. dyrektywa ramowa),
- Dyrektywa Rady 89/654/EWG dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscu pracy (pierwsza dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG),
- Dyrektywa Rady 89/656/EWG w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników korzystających z wyposażenia ochronnego (trzecia dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG),
- Dyrektywa Rady 90/269/EWG w sprawie minimalnych wymagań dotyczących ochrony zdrowia i bezpieczeństwa podczas ręcznego przemieszczania ciężarów w przypadku możliwości wystąpienia zagrożenia, zwłaszcza urazów kręgosłupa pracowników (czwarta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG),
- Dyrektywa Rady 92/57/EWG z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie wprowadzenia w życie minimalnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscach tymczasowych lub ruchomych budowli (ósma dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG),
- Dyrektywa Rady 92/58/EWG z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących znaków bezpieczeństwa i/lub zdrowia w pracy (dziewiąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG),

- Dyrektywa 2001/45/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 czerwca 2001 r. zmieniająca dyrektywę Rady 89/655/EWG dotyczącą minimalnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny użytkowania sprzętu roboczego przez pracowników podczas pracy (druga dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG),
- Dyrektywa 2002/44/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (wibracji) (szesnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG),
- Dyrektywa 2003/10/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (hałasem) (siedemnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG),
- Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE (przekształcenie).

7.2. WYKAZ NORM

- Norma EN 13374. Systemy tymczasowe zabezpieczeń brzegowych. Specyfikacja produktu, metody badań.
- PN-EN 12812:2008. Deskowanie. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.
- PN-EN 12811-1. Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy. Część 1: Rusztowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.
- PN-EN 12811-2. Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy. Część 2: Informacje o materiałach.
- PN-EN 12811-3. Tymczasowe urządzenia budowlane. Część 3: Obciążenia badawcze.
- PN-EN 13374. Tymczasowe systemy zabezpieczeń na krawędzi budynków. Warunki techniczne wyrobu. Metody badań.
- PN-EN 74-1. Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach. Część 1: Złącza do rur. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 74-2. Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach. Część 2: Złącza specjalne. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 74-3. Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach. Część 3: Podstawki płaskie i sworznie centrujące. Wymagania i metody badań.

ULMA Construccion Polska S.A.



// ODDZIAŁ CENTRUM

Biuro Warszawa
05-840 BRWINÓW
Koszajec 50
tel.: +48 22 506 72 50
faks: +48 22 814 31 31

Biuro Łódź
94-251 ŁÓDŹ
ul. Omlotowa 12/14
tel.: +48 42 666 73 20
faks: +48 42 650 03 25

Biuro Lublin
20-327 LUBLIN
ul. Wrońska 2
tel.: +48 81 749 72 90
faks: +48 81 744 04 90

// ODDZIAŁ PÓŁNOC

Biuro Gdańsk
80-298 GDAŃSK
ul. Budowlanych 25
tel.: +48 58 522 78 00
faks: +48 58 667 02 04

Biuro Bydgoszcz
85-065 BYDGOSZCZ
ul. Chodkiewicza 19
tel.: +48 52 323 76 80
faks: +48 52 345 25 65

Biuro Szczecin
70-676 SZCZECIN
ul. Gerarda Merkatora 7
tel.: +48 91 485 77 30
faks: +48 91 462 53 11

Biuro Poznań
61-317 POZNAŃ
ul. Ostrowska 484
tel.: +48 61 838 75 30
faks: +48 61 863 01 60

Biuro Nowa Sól
67-100 NOWA SÓL
ul. Inżynierska 8
tel.: +48 68 376 77 60
faks: +48 22 814 31 31

// ODDZIAŁ POŁUDNIE

Biuro Jaworzno
43-603 JAWORZNO
ul. Wysoki Brzeg 25
tel.: +48 32 615 73 70
faks: +48 32 353 33 91

Biuro Kraków
30-709 KRAKÓW
ul. Stoczniovców 3
tel.: +48 32 615 73 70
faks: +48 12 262 05 65

Biuro Wrocław
54-204 WROCŁAW
ul. Legnicka 50
tel.: +48 71 391 76 30
faks: +48 71 367 30 90

// ODDZIAŁ RUSZTOWAŃ

Biuro Koszajec
05-840 BRWINÓW
Koszajec 50
tel.: +48 22 506 72 76
faks: +48 22 814 31 31

Centrala firmy:

ULMA Construccion Polska S.A.
05-840 BRWINÓW
Koszajec 50
tel.: +48 22 506 70 00
faks: +48 22 814 31 31
e-mail: info@ulmaconstruction.pl



www.ulmaconstruction.pl

