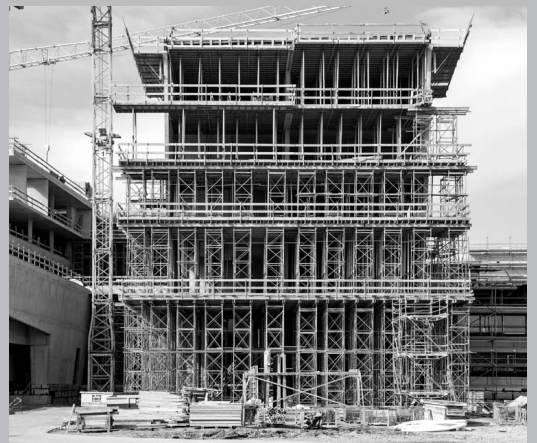
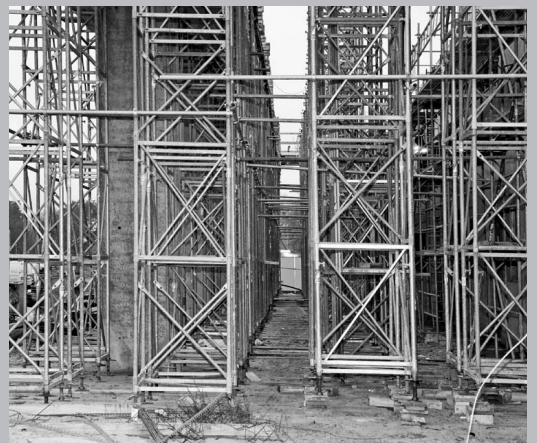


Dokumentacja techniczno-ruchowa



Stan: kwiecień 2016

Instrukcję należy przechowywać
do późniejszego użytku!

1 Spis treści

1	Spis treści	2
2	Cechy produktu	3
2.1	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem	3
2.2	Przepisy bezpieczeństwa	4
3	Przegląd	6
4	Elementy konstrukcyjne	7
5	Montaż	12
5.1	Przygotowanie montażu	12
5.2	Informacje dotyczące montażu	13
5.3	Kalkulacja ilości sprzętu	14
5.4	Montaż w pozycji poziomej	16
5.5	Montaż w pozycji pionowej	19
6	Stężenia z rur rusztowaniowych i złączy	22
7	Pomosty robocze	22
7.1	Montaż	22
7.2	Maksymalne odstępny pomiędzy wieżami	23
8	Demontaż	24
8.1	Odciążanie wież	24
8.2	Demontaż wież	24
9	Dodatkowe jednostki ramowe	25
9.1	Rozwiązania dla przesuwu w poziomie	26
9.2	Nachylenia	26
10	Nośność	27
10.1	Wykaz wykresów i tabel	27
10.2	Typowe oddziaływania, które należy uwzględnić	27
10.3	Wykresy nośności	28
10.4	Objaśnienia do wykresów	32
10.5	Tabela obciążeń	34
11	Przykłady zastosowania	38
11.1	Przykład: wiadukt	38
11.2	Przykład: wieża ciśnień	39
12	Wskazówki dot. statyki	40

2 Cechy produktu

Podpora ramowa ID 15 firmy HÜNNEBECK to system rusztowań nośnych posiadający dopuszczenie niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej. W skład systemu wież podporowych ID 15 wchodzi jedynie sześć podstawowych elementów, a przekrój poprzeczny wynosi 1,00 x 1,00 m.

Podpory ramowe, w zależności od wysokości, można zmontować z ram zwykłych 100 lub 133 lub też kombinacji tych ram i elementów uzupełniających w module 33 cm.

Głowica i podstawka śrubowa pozwalają na bezstopniowe dostosowanie wysokości wieży do wymaganej wysokości podparcia.

Zespawane ramy składają się z ocynkowanych ogniowo stalowych rur.

Waga wieży podporowej wraz z głowicą, podstawką śrubową, szczeblami poprzecznymi i podestami wynosi w zależności od wysokości montażu ok. 45-55 kg na metr wysokości.

Przyłączone przegubowo płyty głowicy i podstawki śrubowej pozwalają na niwelację nachylenia do 6%. Łączny zakres regulacji na głowicy i podstawce śrubowej zgodnie z dopuszczeniem wynosi maks. 33,00 cm.

Dzięki zastosowaniu ram zwykłych montowanych z przesunięciem o 90° wieże mają taką samą sztywność we wszystkich pionowych płaszczyznach.

Ramy zwykłe są łączone w miejscach styku za pomocą wbudowanych zamknięć klinowych, a łączenia są wytrzymałe na rozciąganie. Stojaki składają się z rur o średnicy zewnętrznej Ø 48,3 mm, a do łączenia można użyć typowych złączy do rusztowań.

Konstrukcja poszczególnych elementów umożliwia montaż podpory ramowej zarówno w pozycji poziomej jak i pionowej. Także wieże o dużej wysokości można szybko zmontować, a potem podnieść i przetransportować na miejsce stosowania przy użyciu żurawia.

2.1 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Montaż opisany w niniejszej Dokumentacji techniczno-ruchowej ma na celu bezpieczne przeniesienie zakładanych obciążeń na podłoże.

Podporę ramową ID 15 można stosować do:

- przeniesienia obciążeń od elementów obiektu, urządzeń i wyposażenia, które wynikają z procesu budowy, utrzymania, zmian lub rozbiórki obiektów;
- przeniesienia obciążeń od świeżo ułożonego betonu tak długo, aż zabetonowany element osiągnie wystarczającą wytrzymałość i konstrukcja stanie się samonośna.

Należy przestrzegać podanych dopuszczalnych wartości obciążeń. Więcej informacji można uzyskać w obowiązującym dopuszczeniu, które można uzyskać w firmie HÜNNEBECK

Podporę ramową ID15 można usztywnić stężeniem z rur rusztowaniowych i złączy i stosować jako rusztowanie przestrzenne.

2.2 Przepisy bezpieczeństwa

Wskazówki dotyczące zgodnego z przeznaczeniem i bezpiecznego zastosowania szalunków i rusztowań podporowych.

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia analizy zagrożeń i pisemnej instrukcji montażu systemu na placu budowy.

Instrukcja montażu nie jest z reguły identyczna z Dokumentacją techniczno-ruchową.

• Analiza zagrożeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie montażu, sporządzenie dokumentacji, wdrożenie i kontrolę oceny ryzyka dla każdego placu budowy. Jego pracownicy są zobowiązani do wykonywania prac w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami.

• Instrukcja montażu

Wykonawca jest odpowiedzialny za sporządzenie pisemnej instrukcji montażu systemu na placu budowy. Dokumentacja techniczno-ruchowa stanowi jedną z podstaw do sporządzenia instrukcji montażu.

• Dokumentacja techniczno-ruchowa

Szalunki i rusztowania podporowe to sprzęt techniczny przeznaczony wyłącznie do zastosowań przemysłowych. Sprzęt może być stosowany wyłącznie zgodnie z przeznaczeniem przez odpowiednio przeszkolonych pracowników oraz monitorowany przez wykwalifikowany personel.

Dokumentacja techniczno-ruchowa jest integralną częścią systemu szalunkowego lub podporowego. Zawiera podstawowe przepisy bezpieczeństwa, informacje dotyczące standardowych procedur montażu, zgodnego z przeznaczeniem stosowania oraz opis systemu. Należy dokładnie przestrzegać wskazówek technicznych (procedury montażu) zawartych w niniejszej DTR. Wszelkie rozszerzenia, różnice lub zmiany stanowią potencjalne ryzyko i z tego powodu wymagają indywidualnych obliczeń statycznych (oceny ryzyka) względnie instrukcji montażu z uwzględnieniem stosownych ustaw, norm i przepisów bezpieczeństwa. Powyższe dotyczy również deskowań i rusztowań podporowych znajdujących się na placu budowy i będących własnością Wykonawcy.

• Dostępność Dokumentacji techniczno-ruchowej

Wykonawca ma obowiązek zadbać o to, aby Dokumentacja techniczno-ruchowa dostarczona przez producenta lub dostawcę szalunków była dostępna w miejscu stosowania oraz jest zobowiązany, aby wszyscy pracownicy zapoznali się z nią przed rozpoczęciem montażu i stosowania systemu.

• Rysunki

Rysunki i opisy zamieszczone w Dokumentacji techniczno-ruchowej należy traktować jako przykładowe. Z tego względu dla łatwiejszego rozpoznania szczegółów nie zawsze są one kompletne z punktu widzenia bezpieczeństwa użytkownika.

Użytkownik jest zobowiązany zawsze stosować wszystkie niezbędne elementy zabezpieczające, nawet jeśli pominięto je na poszczególnych rysunkach.

• Składowanie i transport

Należy uwzględnić szczególne wymagania dla poszczególnych systemów szalunkowych i podporowych odnośnie operacji transportowych oraz składowania. Przykładowo należy wskazać odpowiednie zawiesia transportowe.

• Kontrola sprzętu

Wszystkie elementy i podzespoły systemów deskowań i rusztowania podporowych, należy sprawdzić przed każdorazowym użyciem na placu budowy / w miejscu przeznaczenia pod kątem wad i nieprawidłowości w działaniu. Wszelkie zmiany lub uszkodzenia stwierdzone w sprzęcie są niedopuszczalne.

• Części zamienne i naprawy

W przypadku napraw można używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych firmy Hunnebeck. Naprawy może wykonywać wyłącznie producent lub autoryzowany serwis.

• Stosowanie innych produktów

Łączenie systemów Hunnebeck z systemami innych producentów niesie ze sobą różnego rodzaju zagrożenia i wymaga specjalnego sprawdzenia oraz może wiązać się z koniecznością sporządzenia odrębnej instrukcji montażu i stosowania.

• Ostrzeżenia, wskazówki (ANSI Z535.4) i kontrola wzrokowa

Należy przestrzegać indywidualnych ostrzeżeń lub wskazówek i kontroli wzrokowych.

Przykłady:

NIEBEZPIECZEŃSTWO



NIEBEZPIECZEŃSTWO wskazuje na niebezpieczną sytuację, która, jeśli nie uda się jej uniknąć, może prowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.

OSTRZEŻENIE



OSTRZEŻENIE wskazuje na niebezpieczną sytuację, która, jeśli nie uda się jej uniknąć, może prowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.

UWAGA



Symbol „UWAGA” stosuje się wraz z ostrzeżeniem i wskazuje on na niebezpieczną sytuację, która, jeśli nie uda się jej uniknąć, może prowadzić do niewielkich lub umiarkowanych obrażeń.

WSKAZÓWKA



WSKAZÓWKA wskazuje na cechy szczególne, nie wskazuje jednak na istnienie zagrożenia.

KONTROLA WZROKOWA



Oznaczenie „KONTROLA WZROKOWA” wskazuje na kontrolę wzrokową. Nie wskazuje na istnienie zagrożenia.

• Inne

Producent zastrzega sobie wyraźnie prawo do zmian będących następstwem rozwoju technicznego.

Kwestie związane z bezpieczeństwem zastosowania i użytkowania produktów są regulowane przez obowiązujące w danym kraju ustawy, normy i przepisy bezpieczeństwa w ich aktualnym brzmieniu. Zachowanie zgodności z odpowiednimi przepisami, w szczególności przepisami BHP, należy do obowiązków pracodawców i pracowników. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zapewnić stateczność konstrukcji szalunków i rusztowań podporowych oraz konstrukcji budowlanej na wszystkich etapach robót budowlanych. Do tego należy także zaliczyć montaż podstawowy, demontaż oraz transport konstrukcji szalunkowych i rusztowań podporowych lub ich elementów. Podczas montażu i po jego zakończeniu należy przeprowadzić kontrolę całej konstrukcji.

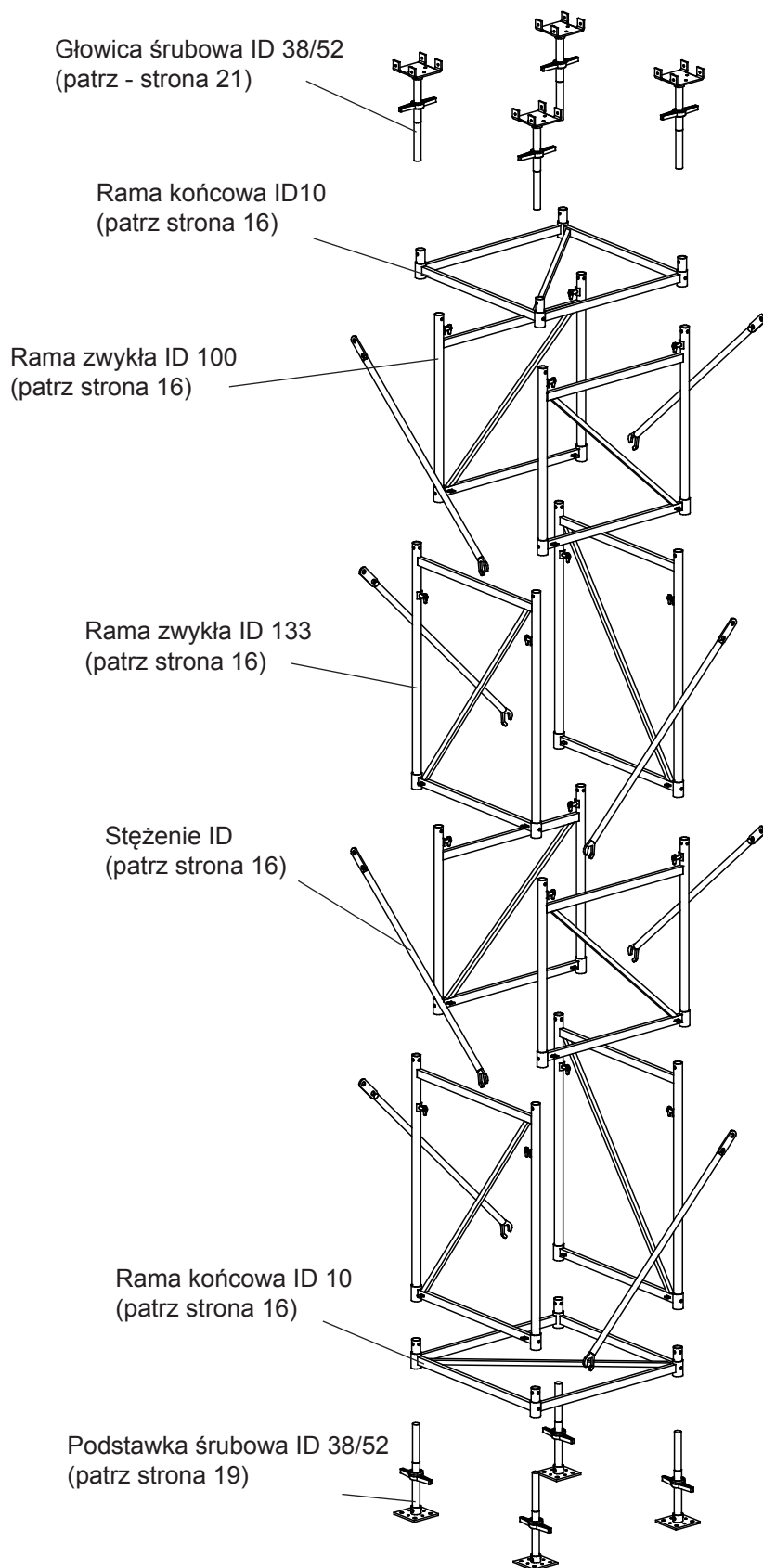
Copyright:

Güteschutzverband Betonschalungen e. V.
Postfach 10 41 60
40855 Ratingen
Deutschland



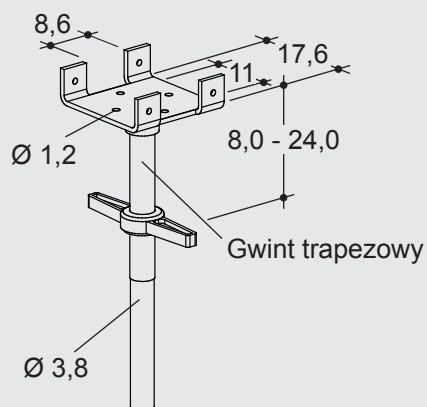
3 Przegląd

Rysunki przedstawiają system rusztowań podporowych ID 15 o wymiarach w rzucie 1,00 x 1,00 m i o wysokości montażowej od min. 5,09 m do maks. 5,42 m.



4 Elementy konstrukcyjne

Elementy podstawowe



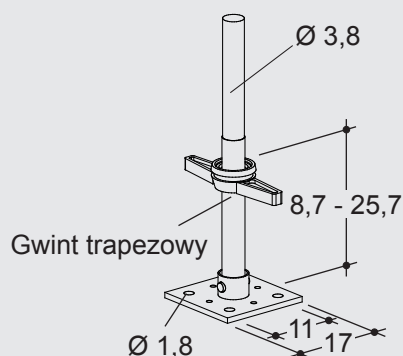
Głowica śrubowa ID 38/52

148 530

8,56

Służy do podparcia dźwigarów.
Głowica śrubowa ID 38/52
niweluje nachylenia do 6%.

Zakres regulacji od 8,0 do 24,0 cm
zgodnie z dopuszczeniem (patrz strona 18).



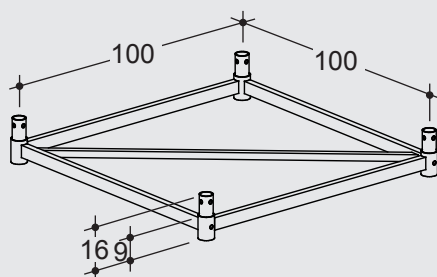
Podstawka śrubowa ID 38/52

148 552

8,34

Służy do ustawienia podpory ramowej
na podłożu. Podstawka śrubowa
ID 38/52 niweluje nachylenia do 6%.

Zakres regulacji od 8,7 do 25,7 cm
(patrz strona 18).



Rama końcowa ID 10

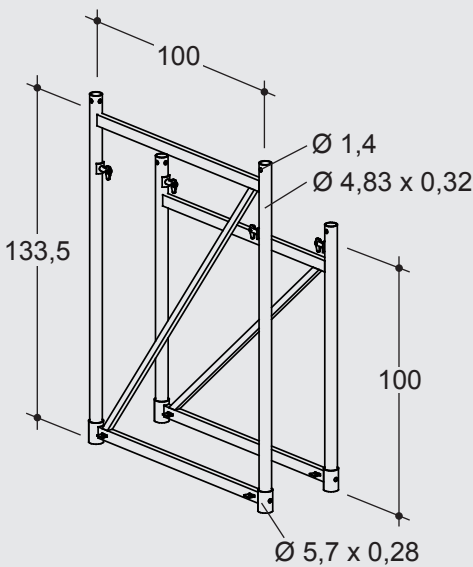
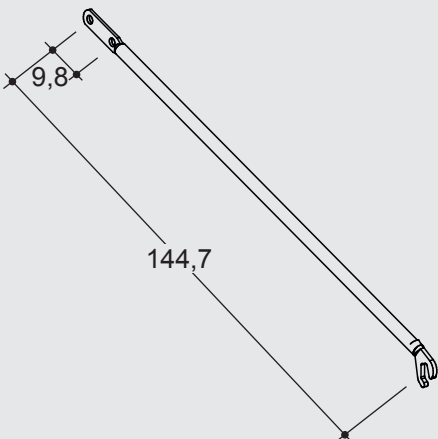
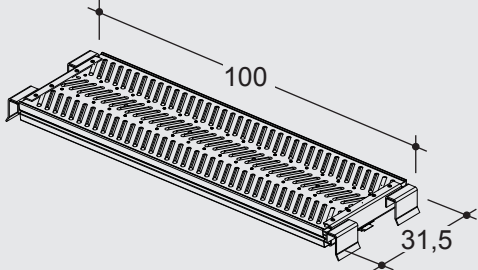
118 163

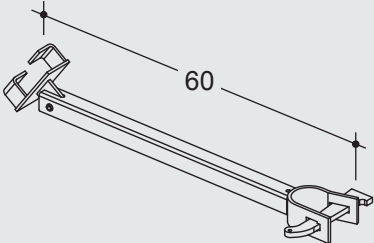
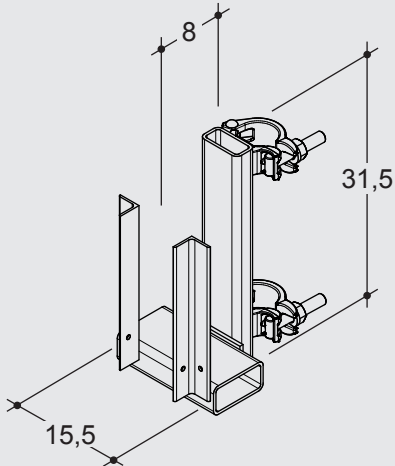
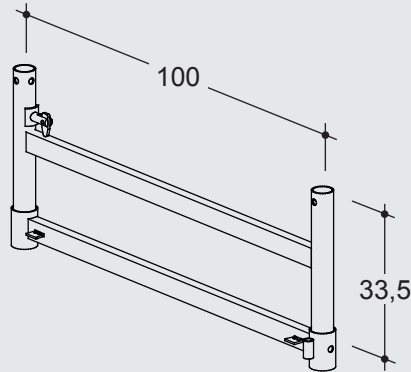
15,67

Służy do poziomego usztywnienia
podpory ramowej.
Montuje się ją z zasady przy
podstawkach śrubowych i przy głowicach
śrubowych (strona 16).

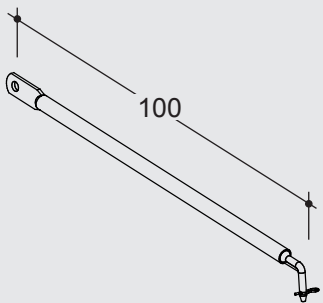
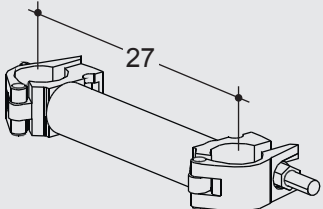
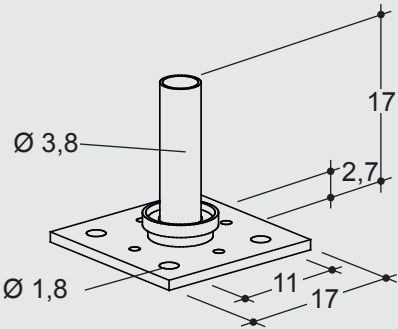
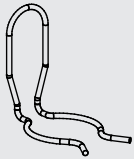
Wysokość konstrukcyjna
przy głowicy: 16 cm,
przy podstawie: 9 cm

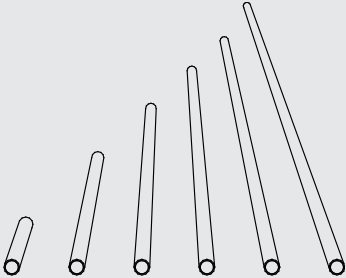
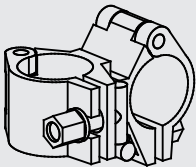
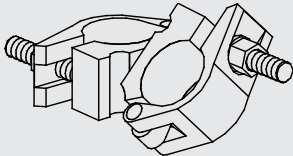
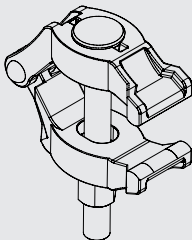
Elementy konstrukcyjne

	Opis	Numer artykułu	Masa w kg/szt.
	Rama zwykła ID 100	57 173	15,88
	Rama zwykła ID 133	57 162	18,85
	Ramy zwykłe ID są łączone za pomocą klinów, powstałe połączenia są wytrzymałe na rozciąganie. Uchwyty zapadkowe służą do łączenia stężeń ID. Wysokość ram: 100 cm lub 133,5 cm (patrz strona 16 lub też strona 19).		
	Stężenie ID Służy do usztywnienia wieży prostopadle do płaszczyzny ramy. Dolny koniec łączy się z ryglem poprzecznym ramy, górny koniec z uchwytem zapadkowym ramy zwykłej ID 100 lub 133 (patrz strona 16).	148 574	2,63
Akcesoria 	Podest ID 15 Podest ID 15 montuje się na dwóch przeciwległych ramach i służy jako element pomocniczy podczas montażu systemu ID 15. Podest ID 15 jest wyposażony w zabezpieczenia przed podniesieniem i można go zamontować do wież zarówno w pozycji pionowej jak i poziomej (patrz strona 20).	603 506	9,89

Opis	Numer artykułu	Masa w kg/szt.
	Szczebel poprzeczny ID 15 Aby bezpiecznie wejść na kolejny podest ID 15, w ramach zwykłych ID montuje się szczebel poprzeczny ID 15. Szczebel montuje się pomiędzy przekątną ramy a stojakiem i zabezpiecza przy stojaku za pomocą klina (patrz strona 19).	603 337 2,87
	Wspornik H20 Przy pomocy wsporników H20, dźwigarów drewnianych H20 lub R24 i desek drewnianych (5 x 28 cm) można zmontować pomiędzy wieżami ID 15 pomost roboczy w górnej części wieży do obsługi szalunku stropowego (patrz strona 22). Moment dokręcający złącze wynosi 50 Nm.	603 844 4,67
	Rama wyrównująca ID 33 Służy do wyrównania wysokości w zakresie 2,00-3,00 m oraz dostosowania wysokości podpory ramowej ID 15 przy ustawianiu na sobie zwykłych ram. Dzięki temu rekonstrukcja wieży od początku nie jest konieczna. Wysokość konstrukcyjna: 33,5 cm.	77 670 8,10

Elementy konstrukcyjne

	Opis	Numer artykułu	Masa w kg/szt.
	Stężenie ukośne ID Służy do usztywnienia ram wyrównujących ID 33.	77 680	1,85
	Łącznik ID 27 Służy do przyłączania dodatkowych płaszczyzn ramowych do wież ID 15 w odstępach pomiędzy stojakami 27 cm. Łącznik pozwala na zastosowanie ram zwykłych ID w wąskich obszarach montażu oraz umożliwia wzmocnienie wież ID 15 w przypadku dużych i skoncentrowanych obciążeń (patrz strona 25).	121 915	2,10
	Głowica i podstawka ID, sztywna Stosowane w podporach ramowych, w których można zrezygnować z regulacji wysokości przy podstawie i przy głowicy.	62 935	2,76
	Zabezpieczenie transportowe ID Zapobiega wypadnięciu podstawek śrubowych i podstawek sztywnych przy przenoszeniu wieży podporowej za pomocą żurawia (patrz strona 18).	78 652	0,05

	Opis	Numer artykułu	Masa w kg/szt.
Rury rusztowaniowe 48,3 x 3,2 mm 	Rura rusztowaniowa 48,3 x 50	169 001	1,90
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 100	169 012	3,81
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 150	169 023	5,72
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 200	169 034	7,62
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 250	169 045	9,53
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 300	169 056	11,43
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 350	169 067	13,34
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 400	169 078	15,24
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 450	169 089	17,15
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 500	169 090	19,05
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 550	169 104	20,96
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 600	169 115	22,86
	Rura rusztowaniowa 48,3 x 700	PL 169 116	26,70
	Złącze normalne 48/48 SW 22	2514	1,18
	Dopuszczalne obciążenie: 6 kN (klasa A) Moment dokręcający: 50 Nm.		
	Złącze obrotowe 48/48 SW 22	2525	1,37
	Dopuszczalne obciążenie: 6 kN (klasa A) Moment dokręcający: 50 Nm.		
	Klamra do dźwigarów 16/70 Patrz strona 26.	603 750	1,73

5 Montaż

Wcześniejsze zaplanowanie pracy i przygotowanie montażu przyspiesza montaż podpór ramowych ID 15 i zapewnia odpowiedni poziom bezpieczeństwa.

- Rysunki, lista materiałów, instrukcja obsługi oraz ważne dopuszczenia powinny znajdować się na budowie.

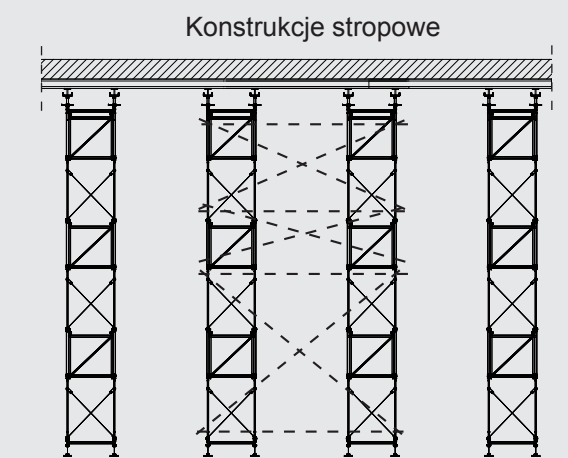
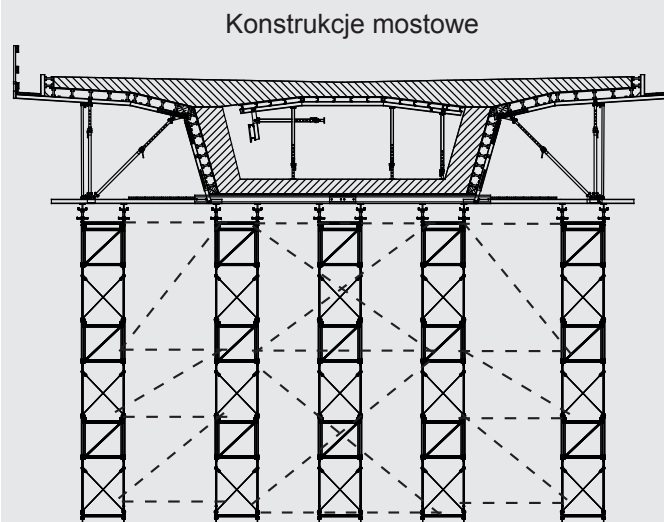
5.1 Przygotowanie montażu

- Elementy należy sprawdzić pod względem kompletności i stanu technicznego oraz ułożyć w uporządkowany sposób.
- Elementy uszkodzone należy wyselekcjonować i składować oddzielnie, po czym zamówić części zamienne. Mogą to być np. zużyte głowice śrubowe, których płyty są nadmiernie odchylone.
- Podczas przebudowy elementy, które nie będą wykorzystywane, należy składować oddzielnie.
- Jeśli to konieczne należy wytyczyć geodezyjnie i oznaczyć na fundamentach lokalizację wież podporowych.
- Przeszkolenie pracowników pracujących na placu budowy, jeśli jest to wymagane.

Podstawy obliczeń statycznych dla przyjętych obciążeń:

- Ciężar właściwy świeżego betonu:
 $\gamma_b = 25,0 \text{ kN/m}^3$
- Ciężar własny szalunku, rusztowania podporowego, dźwigarów stalowych lub drewnianych.
- Obciążenia użytkowe oraz wynikające z przewyższenia betonu wg PN EN 12812.
- Obciążenia poziome wynikające z ciśnienia prędkości wiatru wg PN-EN 1991-1-4 oraz 1% obciążenia pionowego przyłożonego do głowic wieży ID 15 wg PN EN 12812 (dotyczy tylko wież podporowych wolnostojących).

Przykłady:



OSTRZEŻENIE



Nie uwzględniono parcia świeżego betonu na szalunek boczny!

5.2 Informacje dotyczące montażu

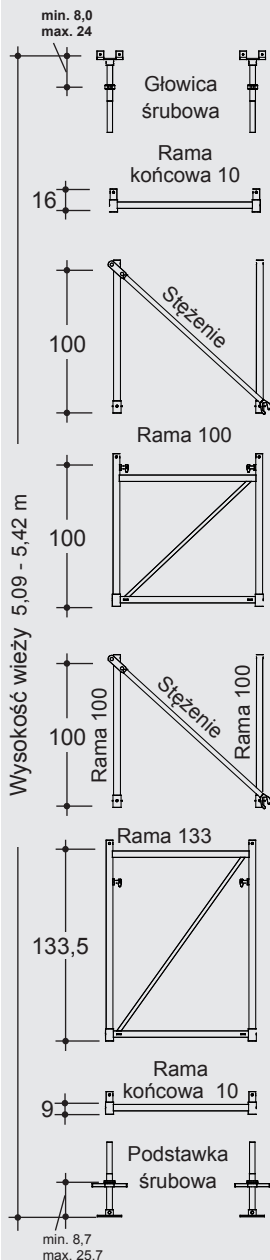
- Zamontować podpory w wymaganych kombinacjach, jak zostało to wcześniej opisane; ramy i stężenia w każdej płaszczyźnie ramy należy zamontować z przesunięciem o 90°.
- Głowice i podstawki śrubowe ustawić na żądaną wysokość, zachowując rezerwę na głowicy śrubowej do późniejszego jej opuszczenia przed demontażem.
- Pod podstawkami śrubowymi należy zamontować elementy rozkładające ciężar (np. podkłady drewniane).
- Wstępnie zmontowane podpory ramowe należy podnieść za pomocą żurawia. Podczas wykonywania tych prac haki żurawia należy przymocować do najwyższego kompletnie zmontowanego poziomu ramy – nie do niezabezpieczonej ramy końcowej ani nie do głowic śrubowych.
- Podstawki śrubowe mogą być ustawione wyłącznie na stabilnych i równych powierzchniach o odpowiedniej nośności; dopuszczalne nachylenie fundamentów nie może przekraczać 6%.
- Przed obciążeniem podpory ramowe należy wypionować.
- W razie potrzeby należy zamontować wszystkie wymagane na podstawie obliczeń statycznych stężenia z rur rusztowaniowych i złączy.
- Dla zachowania stabilności na obrót należy zamontować odpowiednie stężenia pomocnicze, szczególnie podczas montażu i demontażu.
- W tym celu stosuje się rury rusztowaniowe Ø 48,3 mm o grubości ścianki 3,2 mm zgodnie z obliczeniami statycznymi. Należy je przymocować do stojaków stojących obok siebie podpór ramowych ID 15 przy użyciu normalnych złącz 48/48. Zaleca się przyłączenie rur usztywniających do istniejących ścian, słupów lub przyczółków celem bezpośredniego przejścia występujących sił.
- Dokładne niwelowanie wykonuje się po ułożeniu dźwigarów głównych na głowicach śrubowych.
- Maksymalne nachylenie płyty głowicy nie może przekraczać 6%. Większe nachylenia należy wyrównać za pomocą drewnianych klinów.
- Należy przestrzegać wymagań z dopuszczeń.
- Należy także przestrzegać aktualnie obowiązujących przepisów stowarzyszeń zawodowych określonych dla rusztowań nośnych i szalunków (np. w Niemczech BGR 187).

Tabela kombinacji

Maks. wysunięcie wg dopuszczenia:

Głowica śrubowa 240 mm wysunięta
Podstawa śrubowa 257 mm wysunięta

Downloaded from <http://ajphaphysocpharm.sagepub.com>



Numer artykułu	148 530	148 552	057 162	057 173	118 163	148 574	603 506	603 337	Masa wieży [kg]
Masa [kg]	8,56	8,34	18,85	15,88	15,67	2,63	9,89	2,87	
Wysokość wieży [m]	Głowica śrubowa	Podstawa śrubowa	Rama 133	Rama 100	Rama końcowa 10	Stężenie	Podest	Szczebel poprzeczny	
11,43 - 11,76	4	4	12	6	2	18	8	8	569,84
11,76 - 12,09	4	4	14	4	2	18	8	8	575,78
12,10 - 12,43	4	4	16	2	2	18	8	8	581,72
12,43 - 12,76	4	4	18	—	2	18	8	8	587,66
12,76 - 13,09	4	4	14	6	2	20	9	9	625,56
13,10 - 13,43	4	4	16	4	2	20	9	9	631,50
13,43 - 13,76	4	4	18	2	2	20	9	9	637,44
13,77 - 14,10	4	4	20	—	2	20	9	9	643,38
14,10 - 14,43	4	4	16	6	2	22	10	10	681,28
14,43 - 14,76	4	4	18	4	2	22	10	10	687,22
14,77 - 15,10	4	4	20	2	2	22	10	10	693,16
15,10 - 15,43	4	4	22	—	2	22	10	10	699,10
15,43 - 15,76	4	4	18	6	2	24	11	11	737,00
15,77 - 16,10	4	4	20	4	2	24	11	11	742,94
16,10 - 16,43	4	4	22	2	2	24	11	11	748,88
16,44 - 16,77	4	4	24	—	2	24	11	11	754,82
16,77 - 17,10	4	4	20	6	2	26	12	12	792,72
17,10 - 17,43	4	4	22	4	2	26	12	12	798,66
17,44 - 17,77	4	4	24	2	2	26	12	12	804,60
17,77 - 18,10	4	4	26	—	2	26	12	12	810,54
18,10 - 18,43	4	4	22	6	2	28	13	13	848,44
18,44 - 18,76	4	4	24	4	2	28	13	13	854,38
18,77 - 19,10	4	4	26	2	2	28	13	13	860,32
19,11 - 19,44	4	4	28	—	2	28	13	13	866,26
19,44 - 19,77	4	4	24	6	2	30	14	14	904,16
19,77 - 20,10	4	4	26	4	2	30	14	14	910,10
Maks. wysunięcie wg dopuszczenia:			Głowica śrubowa 240 mm wysunięta Podstawa śrubowa 257 mm wysunięta						

WSKAZÓWKA



Uwaga: Podane wymiary odnoszą się do wysokości wieży!
Wysokość w świetle określa się na podstawie wys. wieży + dźwigar główny + dźwigar podsklejkowy + poszycie (sklejka).

5.4 Montaż w pozycji poziomej

Położyć ramę końcową ID 10 na równym podłożu montażowym w zasięgu pracy żurawia.

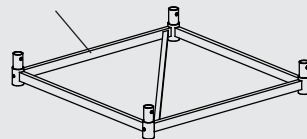
Nałożyć dwie normalne zwykłe ID na ramę końcową ID 10 i zablokować złączem klinowym.

KONTROLA WZROKOWA

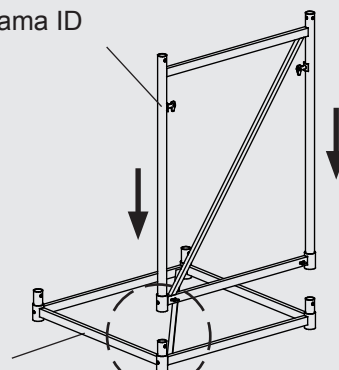


Sprawdzić, czy złącza klinowe są zablokowane (patrz Detal)

Rama końcowa ID 10

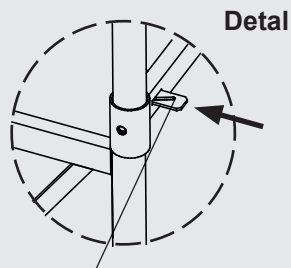


Rama ID

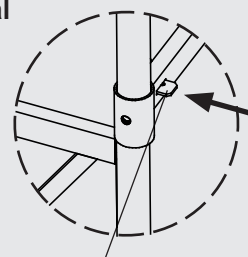


Rama końcowa ID 10

Detal

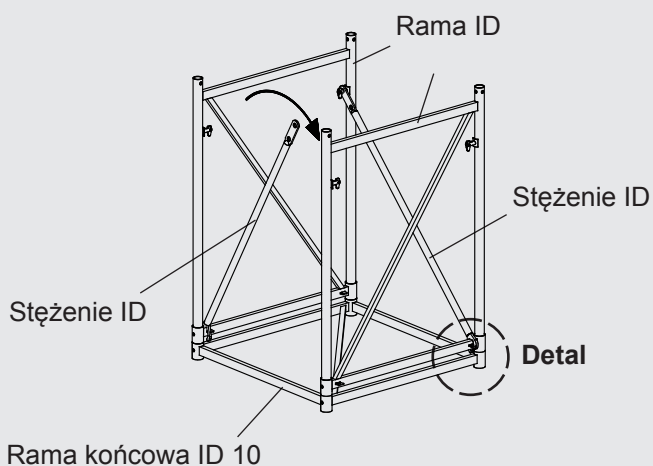


Złącze klinowe (otwarte)



Złącze klinowe (zablokowane)

Stężenie ID nałożyć na dole na ryglu poprzecznym ramy i zamocować na górze na uchwycie zapadkowym.

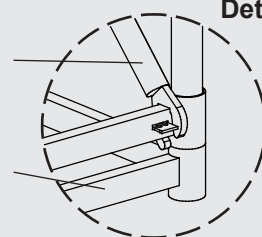


Rama końcowa ID 10

Stężenie ID

Rama końcowa ID 10

Detal



Częściowo zmontowaną jednostkę należy obrócić i położyć na kantówki.

Wsunąć kolejne ramy zwykłe ID i zablokować złączem klinowym.

OSTRZEŻENIE



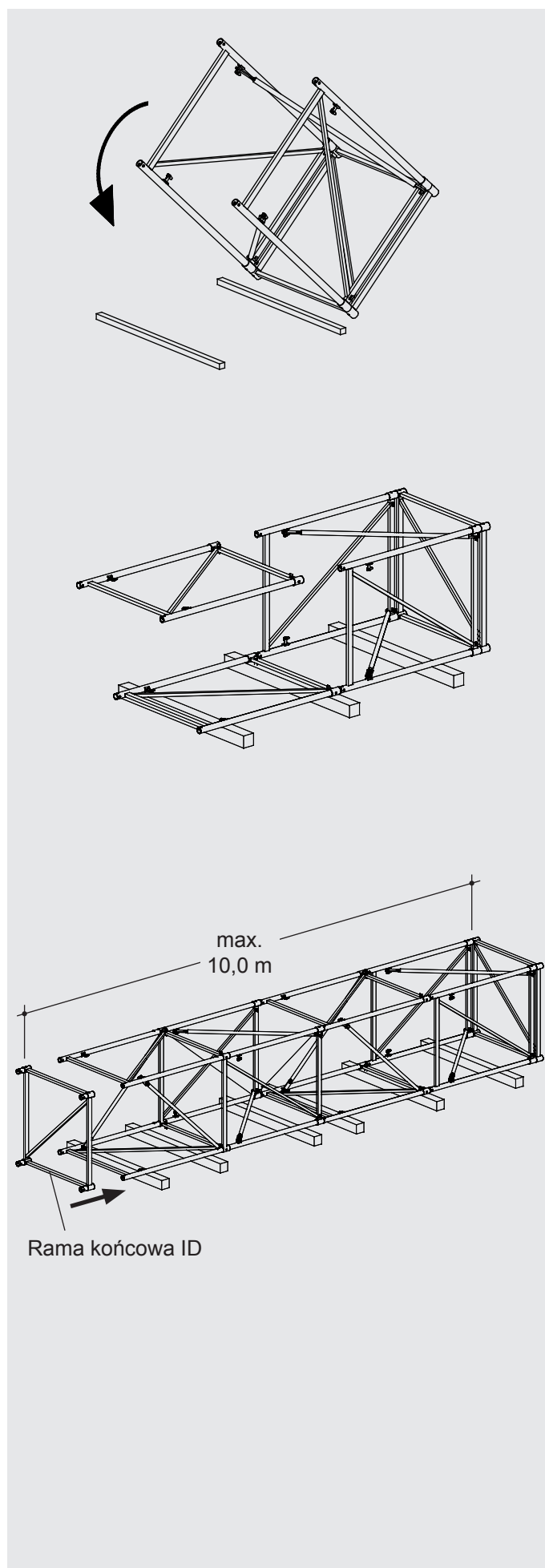
Aby zapewnić stabilność, ramy zwykłe ID dla każdego kolejnego poziomu należy zawsze montować obrócone o kąt 90°!

Nałożyć kolejną ramę zwykłą ID. Kontynuować montaż, jak zostało to opisane, aż do momentu uzyskania wymaganej wysokości (maks. 10 m) i nałożyć ramę końcową ID 10 na dwie ostatnie ramy zwykłe ID.

WSKAZÓWKA

→ Przy ustawianiu wstępnie zmontowanych segmentów wieży ID 15 jeden na drugim, zaleca się montaż ram końcowych ID na końcach każdego segmentu, co zapewni prostokątny kształt i łatwe dopasowanie.

Można teraz zamontować szczeble poprzeczne ID 15 i podesty ID 15, gdy wieża znajduje się w pozycji poziomej (patrz rozdz. 5.5 „Montaż w pozycji pionowej” na str. 19).



Montaż

Włożyć głowice śrubowe w ramy końcowe ID 10.

Włożyć podstawki śrubowe w ramy końcowe ID 10 i zamocować zabezpieczenie transportowe ID.

WSKAZÓWKA

➔ Należy uwzględnić luz na głowicy śrubowej celem jej poluzowania i demontażu szalunku.

OSTRZEŻENIE

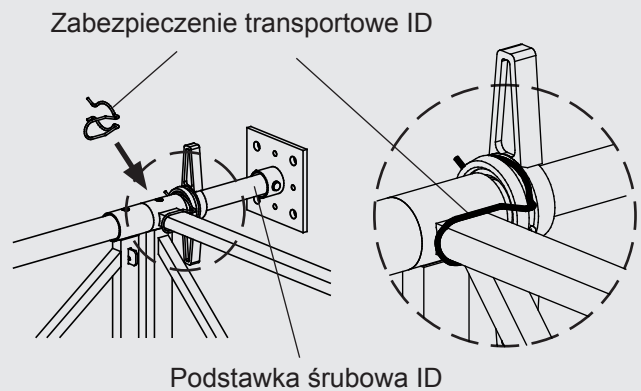
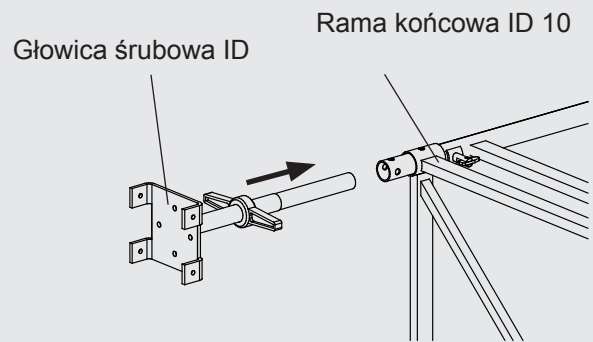


Podnoszenie zmontowanych w pozycji poziomej wież lub też segmentów wież jest dozwolone w jednym elemencie tylko do wysokości 10 m!

OSTRZEŻENIE



Podniesione wieże można odłączyć od żurawia dopiero po zabezpieczeniu przed ich obrotem! Zabezpieczenie można wykonać np. za pomocą uchwytów rusztowania i śrub oczkowych zamocowanych do elementów konstrukcyjnych obiektu lub układów stężeń z rur rusztowaniowych i złączy. Należy wykonać obliczenia statyczne!



5.5 Montaż w pozycji pionowej

WSKAZÓWKA

- Wszystkie podstawki śrubowe muszą opierać się na podkładach rozkładających obciążenie.

Podstawki śrubowe ID wkłada się w ramy końcowe ID 10 i zabezpiecza zabezpieczeniem transportowym ID (patrz strona 18). Następnie montuje się ramy zwykłe ID i stężenia ID oraz szczeble poprzeczne ID 15.

WSKAZÓWKA

- Szcebel poprzeczny ID 15 zawsze należy przymocowywać do ramy, nie do stężeń.

Montaż kolejnego poziomu

Podczas montażu należy koniecznie pamiętać, aby ramy zwykłe ID dla każdego poziomu ramy zamontować z przesunięciem o 90° i zablokować złączem klinowym (patrz strona 16).

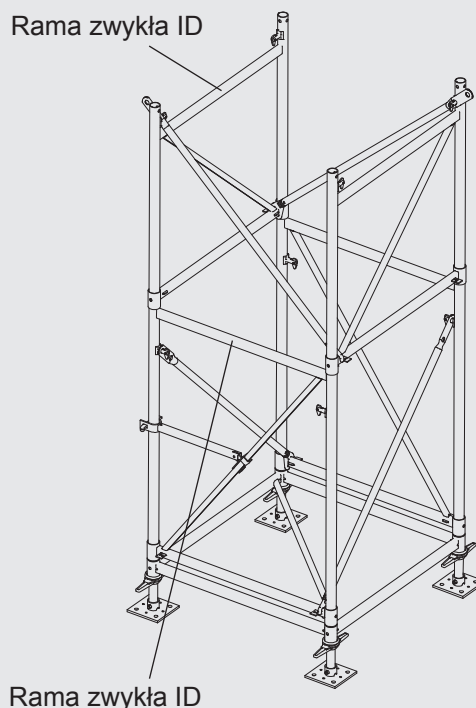
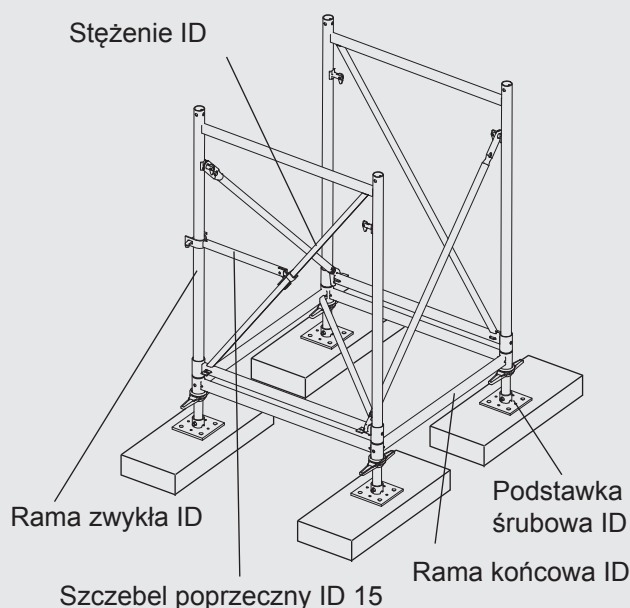
OSTRZEŻENIE



Aby zapewnić stabilność, ramy zwykłe ID należy zawsze montować z przesunięciem o 90°!

WSKAZÓWKA

- Ze względu na przejrzystość podkłady rozkładające obciążenie nie zostały przedstawione na rysunkach.



Montaż

Nałożyć podest ID 15 na ramy zwykłe ID.

KONTROLA WZROKOWA



Sprawdzić, czy zabezpieczenie przed podniesieniem jest zablokowane.

WSKAZÓWKA



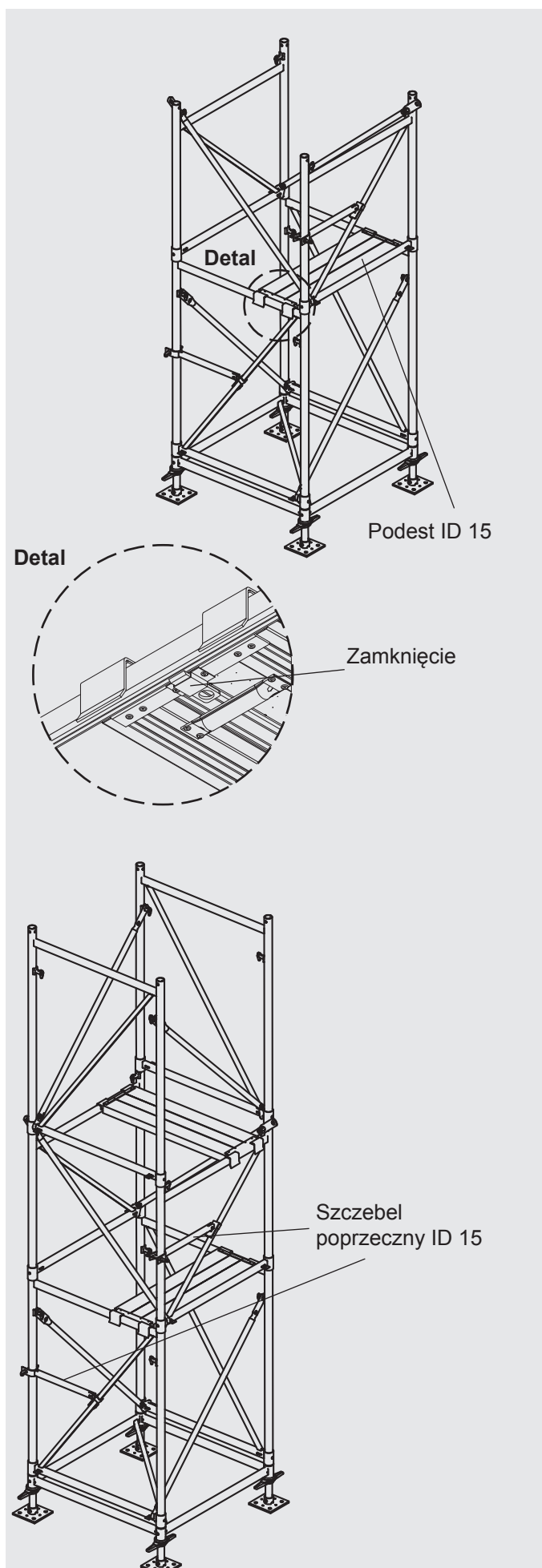
W przypadku montażu w pozycji pionowej każdy poziom musi posiadać szczebel poprzeczny i podest, ponieważ wchodzenie po dwóch podestach nie jest możliwe.

Dalszy montaż wykonuje się od podestów ID 15.

OSTRZEŻENIE



Wieże należy zabezpieczyć przed obrotem.



Od wysokości wieży 2,00 m należy stosować środki ochrony indywidualnej chroniące przed upadkiem z wysokości.

Pod pojęciem środków ochrony indywidualnej należy rozumieć sprzęt chroniący przed upadkiem wg stosownych norm.

Miejszem mocowania środków ochrony indywidualnej jest górny poprzeczny rygiel ostatniej kompletnie zamontowanej ramy!

OSTRZEŻENIE



Środków ochrony indywidualnej nie wolno montować do górnej niezabezpieczonej ramy końcowej ID 10.
Niebezpieczeństwo upadku!

Na zakończenie należy zamontować ramę końcową ID oraz głowice śrubowe ID.

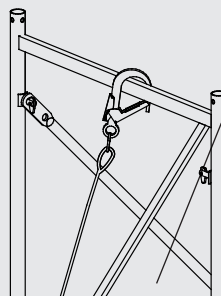
OSTRZEŻENIE



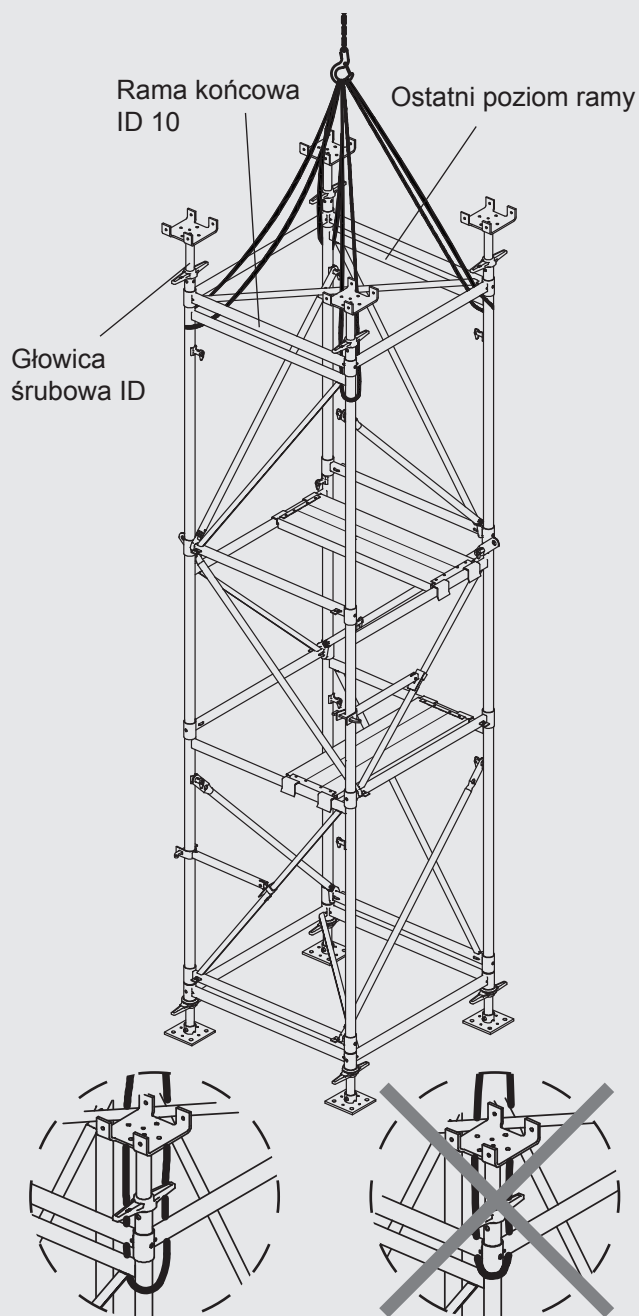
W przypadku transportu za pomocą żurawia haki zawiesia należy zaczepić nie za górną, niezabezpieczoną ramę końcową ID 10, lecz o znajdującą się poniżej kompletnie zmontowaną ramę.

Wieże można odłączyć od żurawia dopiero po zabezpieczeniu przed obrotem!

Miejsce mocowania środków ochrony indywidualnej



Całkowicie zamontowany poziom ramy



6 Stężenia z rur rusztowaniowych i złączy

Jeśli konieczne są stężenia z rur rusztowaniowych i złączy, należy je zamontować zgodnie z obliczeniami statycznymi.

Stężenia z rur rusztowaniowych i złączy należy mocować zawsze możliwie najbliżej węzła. Odległość od węzła lub ramy może wynosić maksymalnie 16 cm.

7 Pomosty robocze

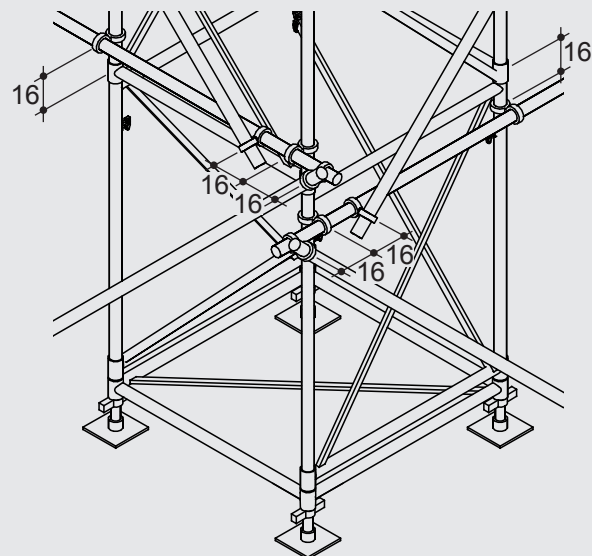
Pomosty robocze są często wymagane w górnej części wieży i umożliwiają montaż szalunku stropowego. Wspornik H20 jest używany do montażu pomostów roboczych zgodnie z normą PN EN 12811-1 klasa obciążenia 2 (1,50 kN/m²).

7.1 Montaż

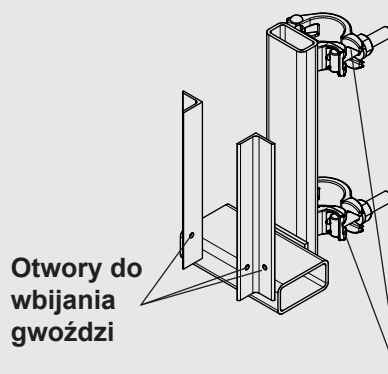
Wsporniki H20, drewniane dźwigary H20 i deski 5 x 28 cm (klasa S10) umożliwiają wykonanie pomostu roboczego na górnym poziomie do obsługi szalunku stropowego pomiędzy podporami ramowymi ID 15.

Wspornik H20 montuje się na dwóch przeciwległych podporach ramowych ID 15.

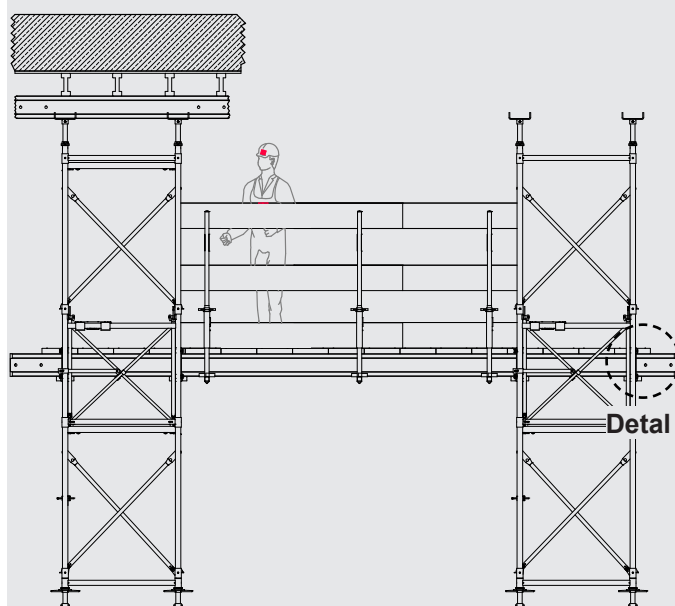
Do każdej podpory ramowej ID 15 należy zawsze przymocować dwa wsporniki H20. Należy je przymocować do stojaków ram za pomocą złączy rurowych wsporników. Do obu wsporników H20 wkłada się dźwigar H20 lub dźwigar R24 i przybija przez otwory w wsporniku.



Wspornik H20



Moment dokręcający złączy: 50 Nm



Deski należy przybić do drewnianych dźwigarów. Wymagane zabezpieczenie boczne można wykonać przy użyciu zamków MZ PROTECO i kratek zabezpieczających PROTECO. Zamiast kratek można użyć także poręczy z desek wg EN 338. Do wykonania zabezpieczenia potrzebne będą dodatkowo dolne mocowania poręczy PROTECO.

OSTRZEŻENIE



Należy przestrzegać Dokumentacji techniczno-ruchowej PROTECO!

7.2 Maksymalne odstępy pomiędzy wieżami

Maksymalny odstęp osiowy pomiędzy wieżami dla zamontowanego pomostu roboczego wynosi 3,75 x 4,00 m.

WSKAZÓWKA

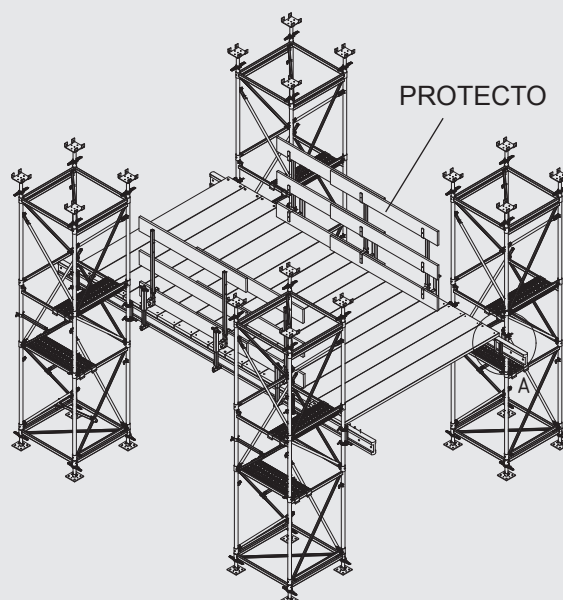
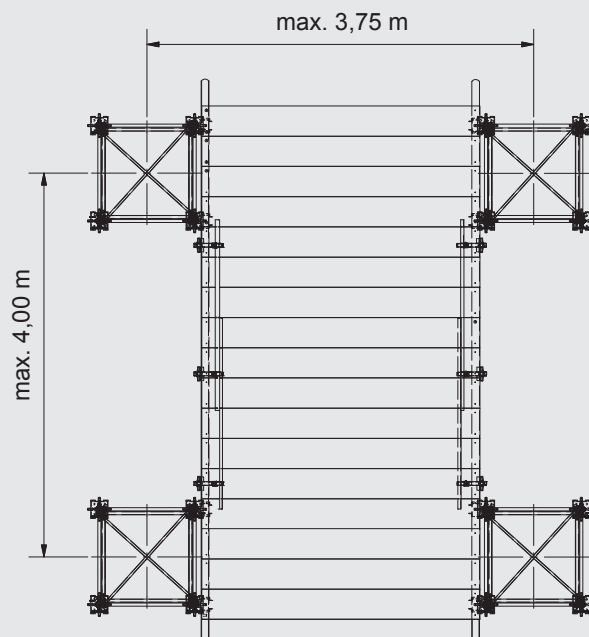
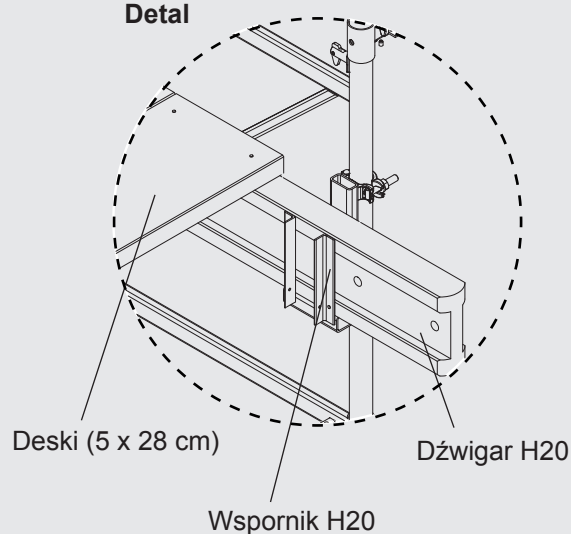
→ Podane maksymalne odstępy odnoszą się tylko do pomostu roboczego. W zależności od obciążenia od szalunków odległości te mogą być mniejsze.

OSTRZEŻENIE



Podest można wykorzystywać wyłącznie jako pomost roboczy! Zabronione jest wykorzystywanie podestu roboczego do przenoszenia innych obciążeń, np. od szalunku stropowego!

Detal



8 Demontaż

8.1 Odciażanie wież

Aby uniknąć przeciążenia poszczególnych wież, głowice śrubowe należy opuszczać w odpowiedniej kolejności, zgodnie z określoną procedurą, którą należy dostosować do przyjętego okształcenia stropu.

Każdą wieżę podczas obniżania należy także według określonej procedury odciażyć przy podstawkach śrubowych.

Rozpoczynając od pierwszego stojaka, nakrętki głowicy i podstawki śrubowej należy po kolei odkręcać zgodnie z ruchem wskazówek zegara o 1/4 obrotu, aż wszystkie głowice i podstawki śrubowe będą całkowicie odciażone. Pozwala to na wyeliminowanie przeciążenia pojedynczego stojaka..

8.2 Demontaż wież

OSTRZEŻENIE



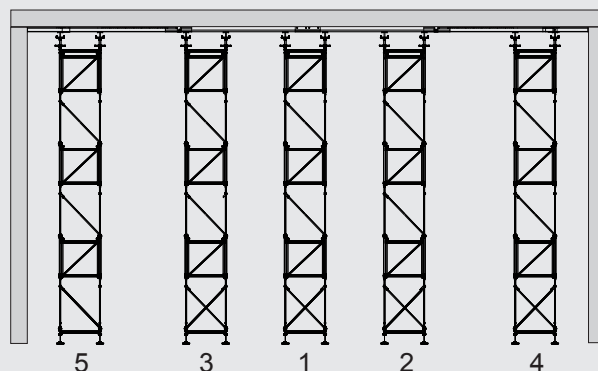
Nie zrzucać elementów wieży podporowej!

Demontaż głowic śrubowych

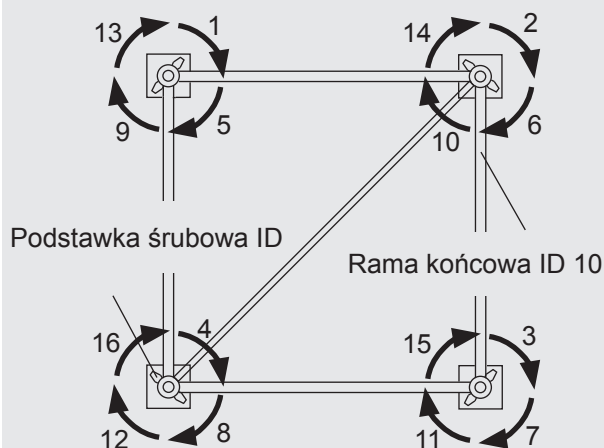
Głowice śrubowe można zdemonstować tylko wtedy, jeśli wieża na górze i na dole została obniżona tak, że pomiędzy górną krawędzią najwyższej ramy a dolną płaszczyzną rozdeskowywanego stropu powstanie odstęp wynoszący przynajmniej 54 cm.

Jeśli odstęp pomiędzy ramą a stropem jest niewystarczający, głowice śrubowe należy zdemonstować razem z ramami najwyższego poziomu.

Przykład: Kolejność podczas obniżania wież



Kolejność poszczególnych etapów podczas obniżania wieży



WSKAZÓWKA



- Demontaż odbywa się w kolejności odwrotnej do montażu.
- Należy korzystać ze środków ochrony indywidualnej!
- Podczas montażu, użytkowania i demontażu należy zapewnić odpowiednią stabilność.
- Transport pionowy elementów rusztowania wieży ID 15 odbywa się poza wieżą, np. przy użyciu liny.
- Dla ułatwienia montażu i demontażu można zamontować pomosty pośrednie (patrz strona 22).

9 Dodatkowe jednostki ramowe

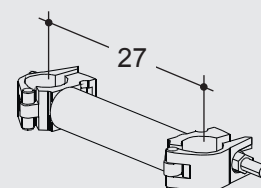
Łącznik ID 27 służy do przyłączania dodatkowych jednostek ramowych do wież ID 15 w odstępach pomiędzy stojakami 27 cm. Łącznik pozwala na zastosowanie ram zwykłych ID w wąskich obszarach montażu oraz umożliwia wzmocnienie wież ID 15 w przypadku dużych i skoncentrowanych obciążeń.

Łączniki należy przyłączać bezpośrednio pod poziomymi elementami ram!

WSKAZÓWKA

➔ W przypadku zamontowania dodatkowych jednostek ramowych konieczne jest wykonanie dla projektu dodatkowych obliczeń statycznych!

Łącznik ID 27



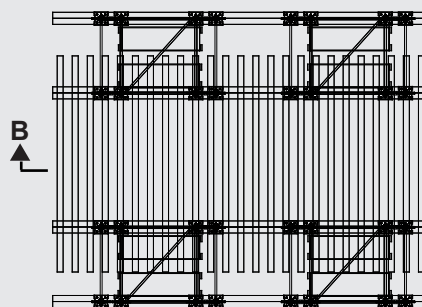
Widok: B

Detal

Jednostka ramowa ID 15

Wieża ID 15

Widok z góry



Podpora ramowa ID 15

Detal

Jednostka ramowa ID 15

Łącznik ID 27

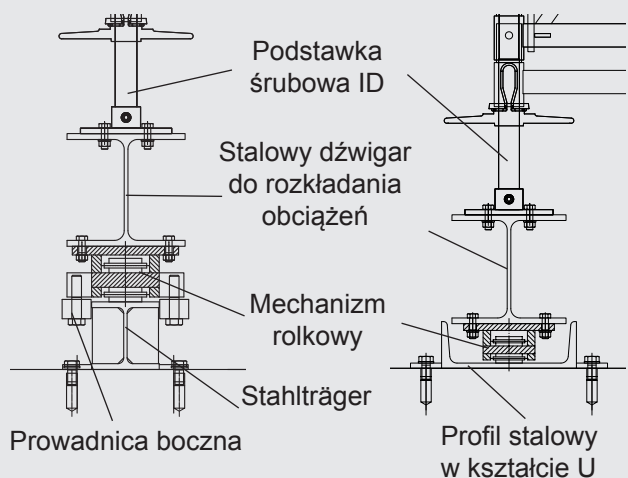
Dodatkowe jednostki ramowe

9.1 Rozwiązania dla przesuwu w poziomie

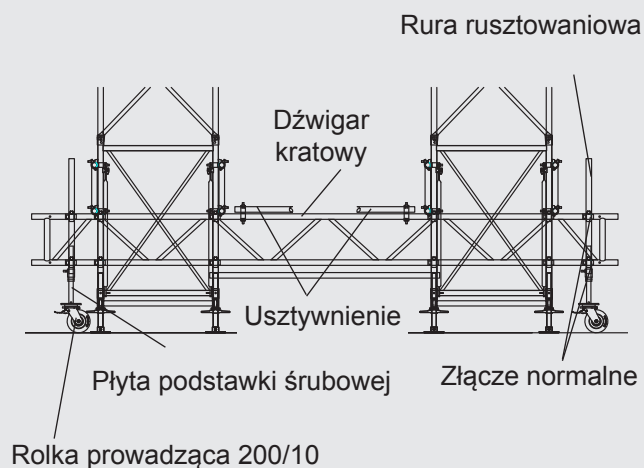
Znajdujące się obok zdjęcia przedstawiają możliwości przesuwu podpory ramowej ID 15.

WSKAZÓWKA

➔ Wszystkie przedstawione obok przykłady wymagają oddzielnych obliczeń statycznych.



Możliwość przesunięcia mniejszych jednostek wieżowych



9.2 Nachylenia

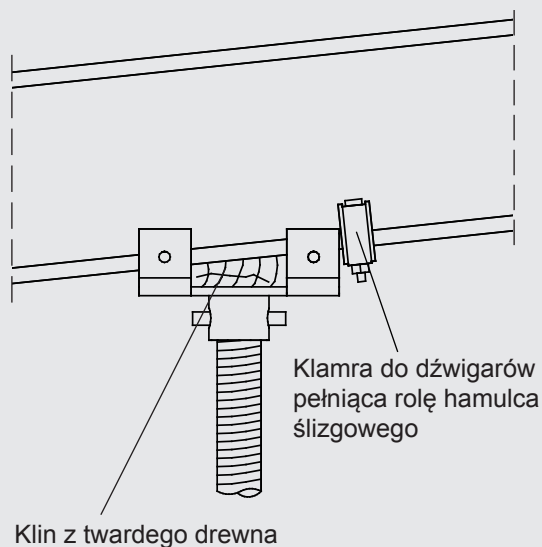
Znajdujący się obok rysunek przedstawia możliwość wyrównania nachylenia dźwigarów głównych przy nachyleniach >6%..

WSKAZÓWKA

➔ Przedstawiony obok przykład wymaga oddzielnych obliczeń statycznych.

Nachylenia <6% można wyrównać przy użyciu głowic śrubowych ID.

Do wyrównania nachyleń >6% można użyć dodatkowo klinów z twardego drewna.



10 Nośność

10.1 Wykaz wykresów i tabel

Znajdujące się obok tabele zawierają wykaz wykresów obciążeń i tabel przedstawionych na kolejnych stronach.

10.2 Typowe oddziaływania, które należy uwzględnić

Przykłady typowych oddziaływań pionowych (przy uwzględnieniu norm PN EN 12811 i PN EN 12812)

- Ciężar własny świeżego betonu
- Ciężar własny szalunku i/lub całego rusztowania nośnego
- Obciążenie użytkowe podczas pracy
- Powierzchnie składowania
- Ewentualnie śnieg i lód
- Przewyższenie betonu

Przykłady typowych oddziaływań poziomych (przy uwzględnieniu normy PN EN 12812)

- Obciążenie poziome zastępcze (1% obciążenia pionowego)
- Ciśnienie parcia wiatru (Należy uwzględnić krajowe załączniki do normy!)
- Boczne parcie betonu
- Siły wynikające z nachylenia wieży podporowej

Wykresy		
Pozycja pozioma	Wysokość wieży [m]	Strona
Przy głowicy	4,75 - 12,76	28
Wolnostojąca	2,08	29
	4,75	30
	7,42	31

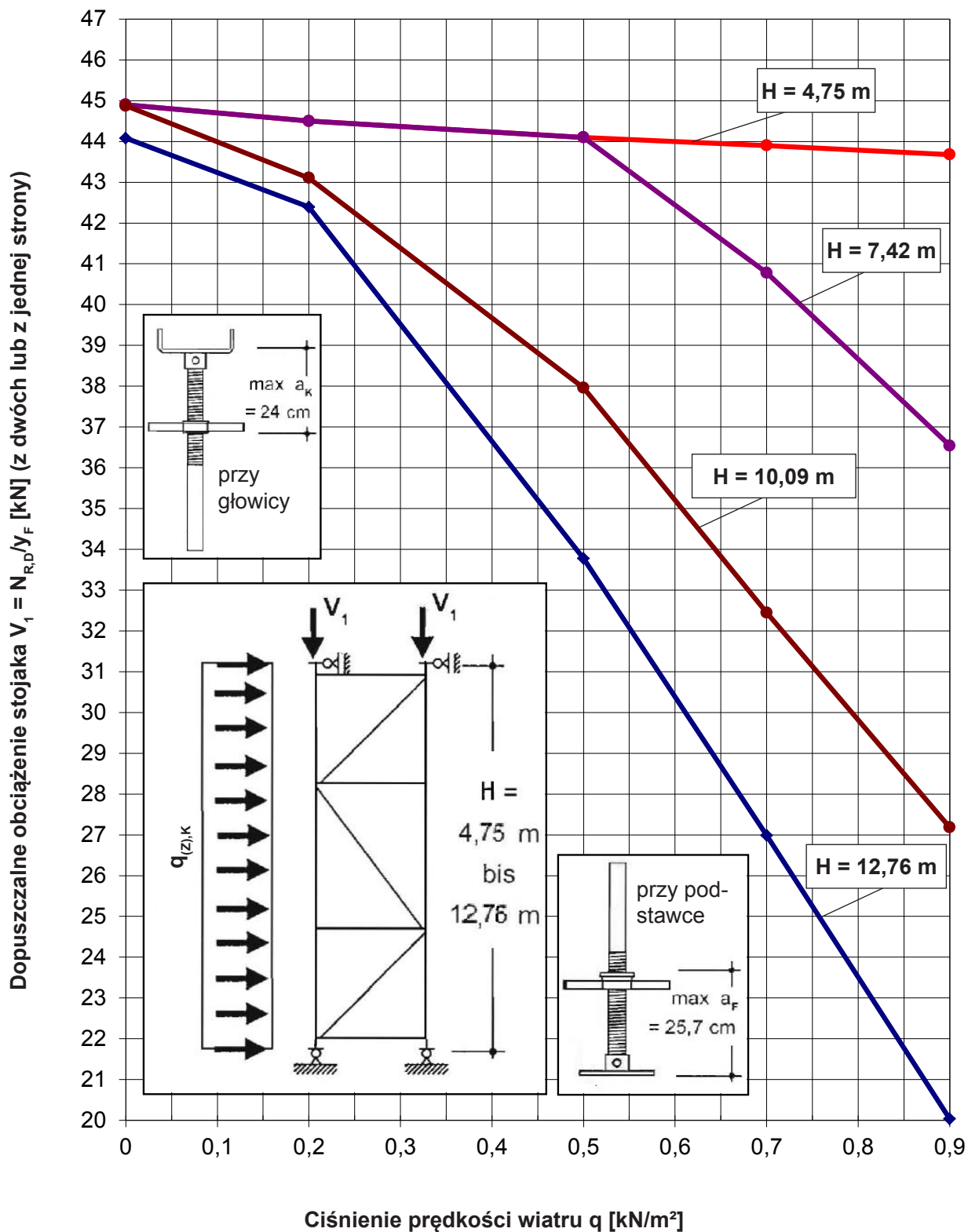
Tabele	
Tabela obciążeń dla drewnianych dźwigarów	Strona
H20	34
R24	36

10.3 Wykresy nośności

Wysokość wieży ID 15 4,75 m-12,76 m

Utwardzona przy głowicy

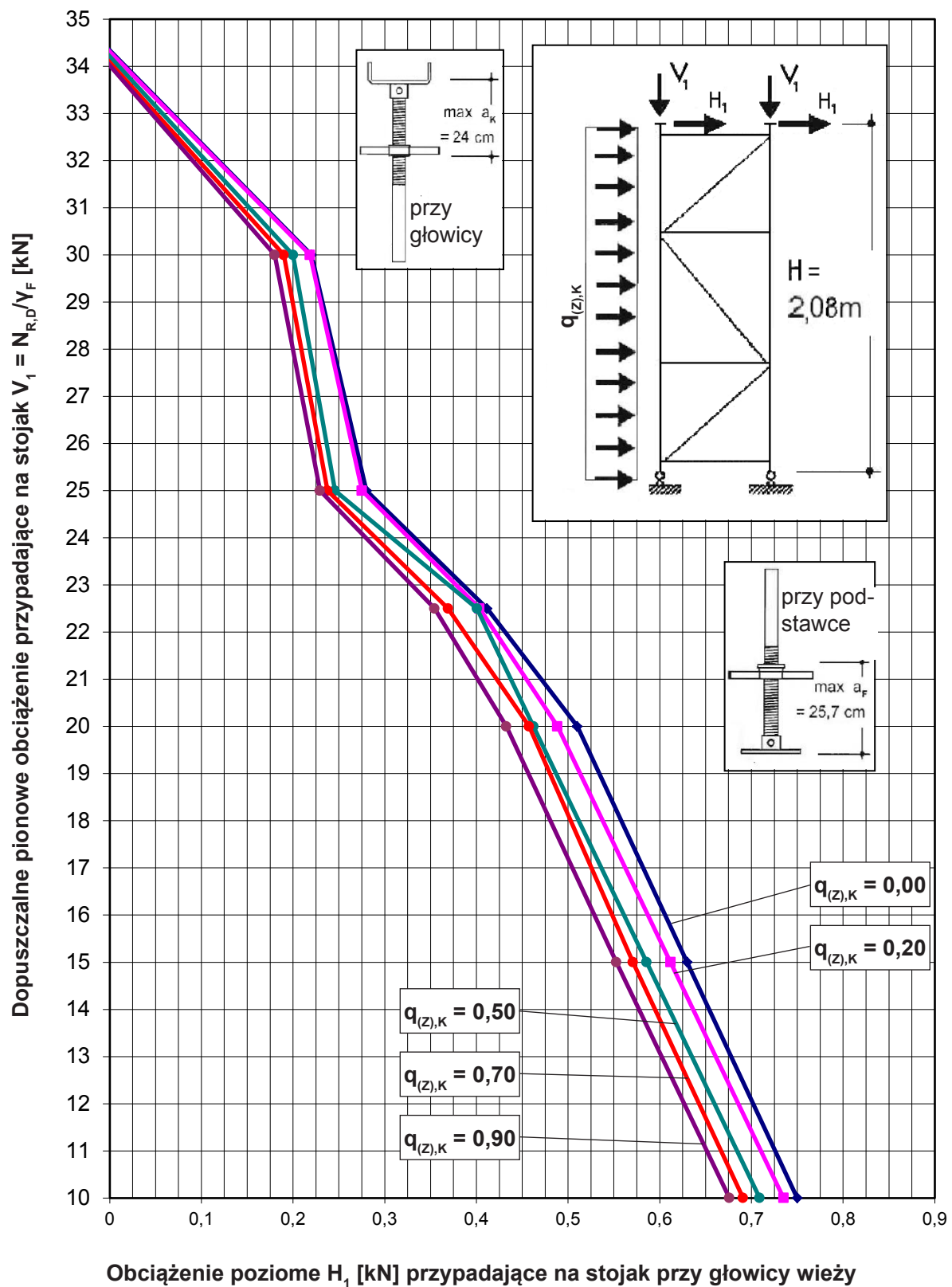
Wartości pośrednie należy interpolować.



Wysokość wieży ID 15 2,08 m

Wolnostojąca

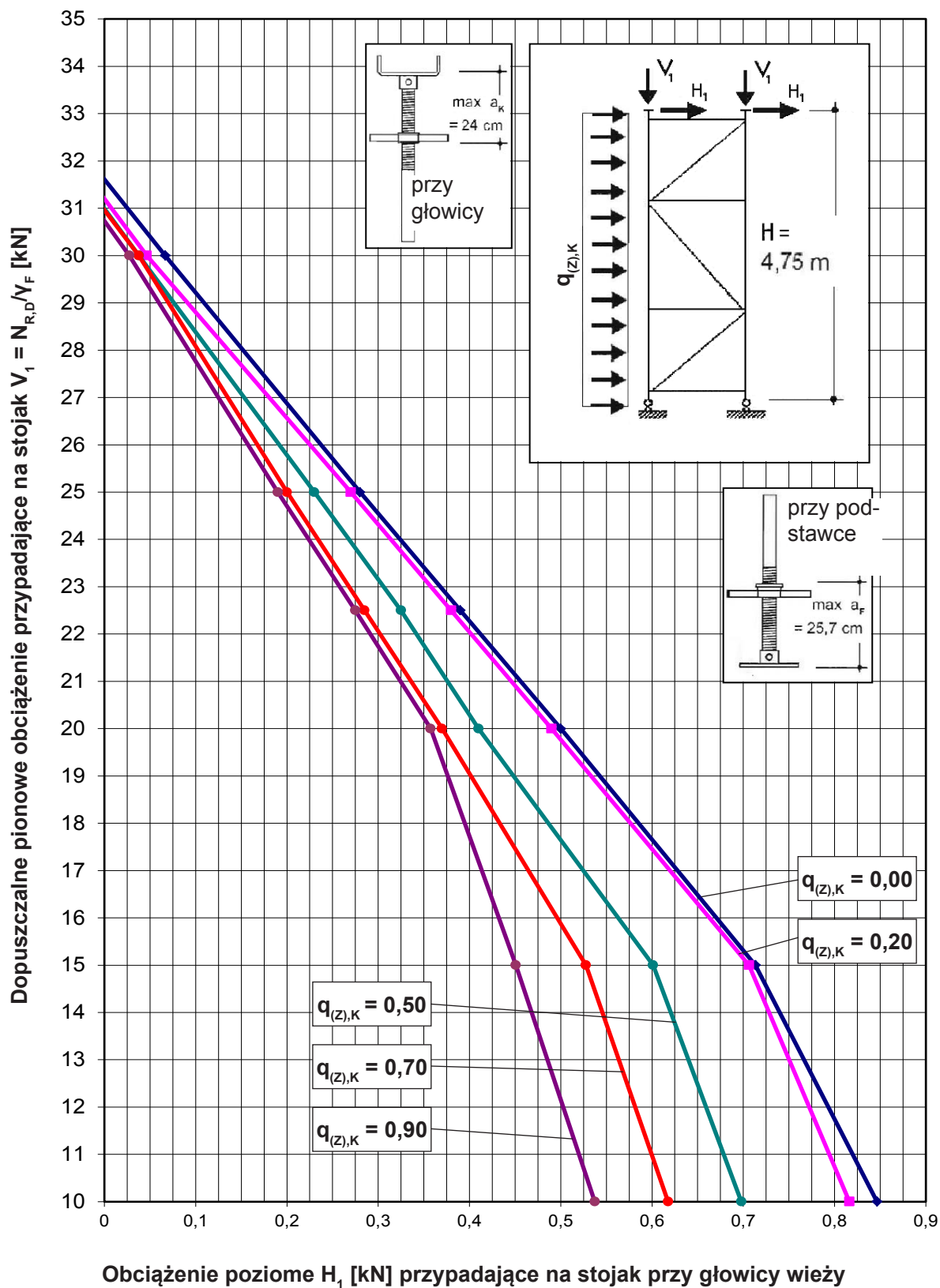
Wartości pośrednie należy interpolować.



Wysokość wieży ID 15 4,75 m

Wolnostojąca

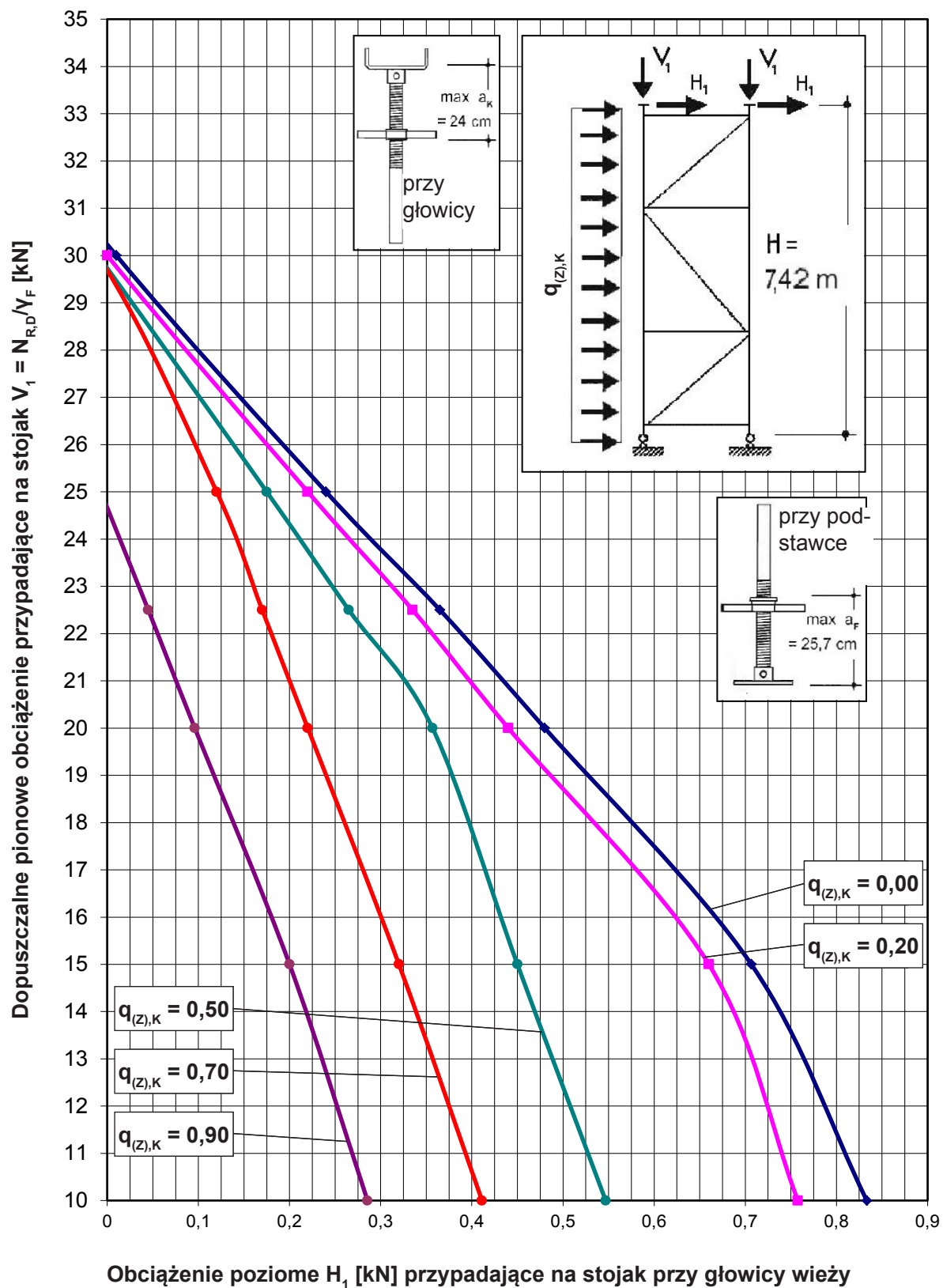
Wartości pośrednie należy interpolować.



Wysokość wieży ID 15 7,42 m

Wolnostojąca

Wartości pośrednie należy interpolować.



10.4 Objaśnienia do wykresów

Przedstawione na kolejnych stronach wykresy obciążeń odnoszą się do pojedynczych wież utwierdzonych przy głowicy lub wolnostojących.

Wartości pośrednie należy interpolować.

Podstawy obliczeń:

- Powierzchnia oddziaływania wiatru:
- $0,166 \text{ m}^2/\text{m}$ na stojak
- Uwzględniono imperfekcję wg PN EN 12812
- Uwzględniono poziome obciążenie zastępcze ($V/100$)
- Wszystkie wartości są charakterystyczne – Uwzględniono częściowe współczynniki bezpieczeństwa wg EC3, PN EN 12812

Przykład wież utwierdzonych przy głowicy

Obliczenia wykonano dla wieży o wysokości 9,00 m i ciśnieniu prędkości wiatru $q_{(Z),K} = 0,6 \text{ kN/m}^2$.

Z wypunktowanej linii wynika dopuszczalne obciążenie stojaka: dla $H = 7,42 \text{ m}$ jest to wartość 42,5 kN, dla $H = 10,09 \text{ m}$ jest to wartość 35,2 kN.

Wynik dla przedstawionego przykładu określony za pomocą interpolacji liniowej wynosi 38,2 kN.

Przykłady dla wież wolnostojących:

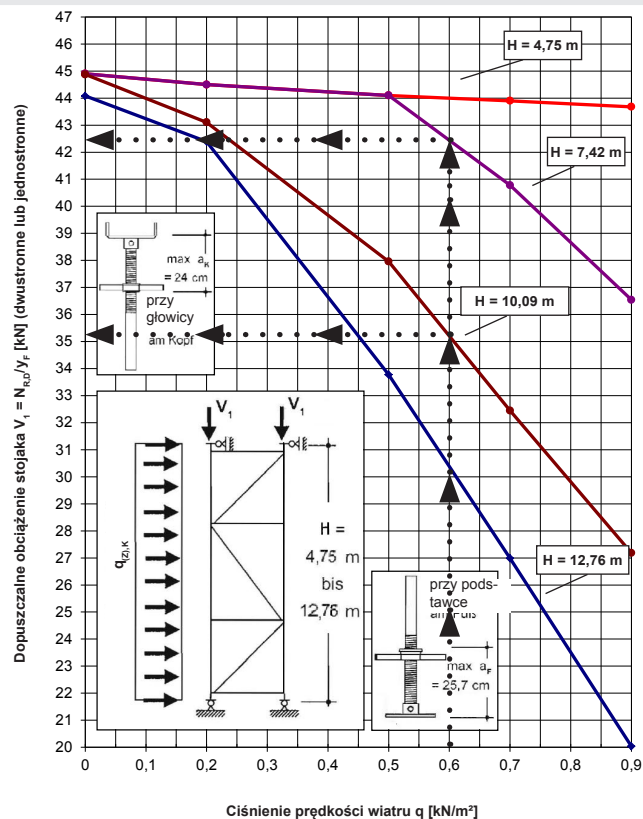
Obliczenia wykonano dla wieży o wysokości 6,00 m, obciążeniu poziomym $H_1 0,45 \text{ kN}$ na stojak i ciśnieniu prędkości wiatru $q_{(Z),K} = 0,3 \text{ kN/m}^2$.

Najpierw należy określić obciążenia stojaków dla wieży o wysokości 4,75 m za pomocą interpolacji.

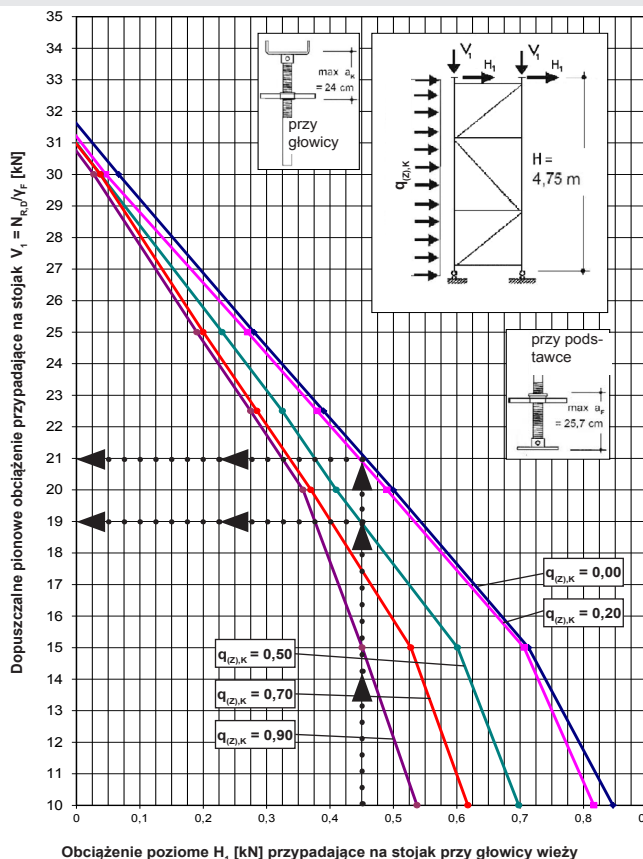
Z wypunktowanej linii wynika dopuszczalne obciążenie stojaka: dla $q_{(Z),K} = 0,20 \text{ kN/m}^2$ jest to wartość 21,0 kN, dla $q_{(Z),K} = 0,50 \text{ kN/m}^2$ jest to wartość 19,0 kN.

Zinterpolowany wynik: 20,3 kN.

Przykłady dla wież utwierdzonych przy głowicy



Przykłady dla wież wolnostojących



To samo należy powtórzyć dla wieży o wysokości 7,42 m. Z wypunktowanej linii wynika dopuszczalne obciążenie stojaka: dla $q_{(Z),K} = 0,20 \text{ kN/m}^2$ jest to wartość 19,8 kN, dla $q_{(Z),K} = 0,50 \text{ kN/m}^2$ jest to wartość 15,0 kN. Zinterpolowany wynik: 18,2 kN

Następnie należy zinterpolować wartości dla wieży o wysokości 4,75 m (20,3 kN) i wieży o wysokości 7,42 m (18,2 kN) dla wieży o wysokości 6,00

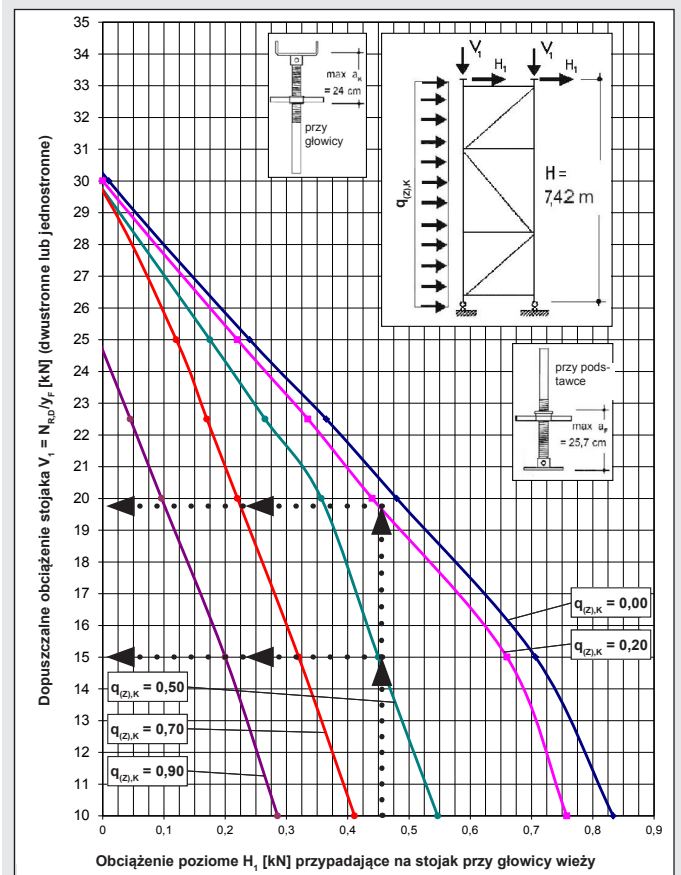
$V_{1 \text{ int}} = 19,3 \text{ kN}$

Obliczenia interpolacji przedstawiono pod wykresem.

OSTRZEŻENIE



Wysunięcie głowic i podstawek musi być zgodne z danymi przedstawionymi na wykresie!

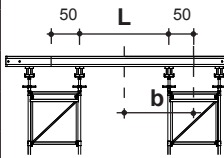
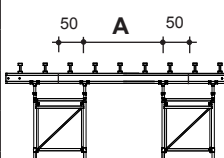


$$V_{1 \text{ int.}} = 18,2 \text{ kN} + (20,3 - 18,2 \text{ kN}) \cdot (7,42 \text{ m} - 6,00 \text{ m}) / (7,42 \text{ m} - 4,75 \text{ m})$$

$$V_{1 \text{ int.}} = 19,3 \text{ kN}$$

10.5 Tabela obciążeń

Według PN EN 12812 z dźwigarami podsklejkowymi H20 i podwójnymi dźwigarami głównymi H20 wg PN EN 13377

H20	M_{zul} : 5 kNm	q_{EN} : $g_s + g_{FB} + g_{BA} + v$										q_{EN} : Obciążenie na jednostkę powierzchni			
	V_{zul} : 11 kN	g_s : 0,25 kN/m ²										g_s : Ciężar własny szalunku			
	EI : 500 kNm ²	g_{FB} : 25 kN/m ³ · d/100										g_{FB} : Ciężar własny świeżego betonu			
	f_{zul} : L/500	g_{BA} : 0,10 · g_{FB} ... 0,75 ≤ g_{BA} ≤ 1,75 kN/m ²										g_{BA} : Przewyższenie betonu			
	f_{zul} : A/500	v : 0,75 kN/m ²										v : Obciążenia użytkowe			
Grubość stropu d	[cm]	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	55
Obciążenie na jednostkę powierzchni q_{EN}	[kN/m ²]	5,25	5,75	6,25	6,75	7,25	7,75	8,25	8,75	9,25	10,63	12,00	13,38	14,75	16,13
Rozstaw dźwigarów podsklejkowych e [m] 	L dopuszczalna rozpiętość dźwigarów podsklejkowych [m] (drewniany dźwigar H20) ≥ 1,00m														
	0,20	4,00	4,00	3,95	3,85	3,76	3,67	3,60	3,53	3,46	3,31	3,17	3,06	2,96	2,88
	0,33	3,54	3,46	3,34	3,25	3,18	3,11	3,04	2,99	2,93	2,80	2,69	2,59	2,51	2,43
	0,40	3,32	3,22	3,13	3,05	2,98	2,92	2,86	2,80	2,75	2,62	2,52	2,43	2,35	2,28
	0,50	3,08	2,99	2,91	2,83	2,77	2,71	2,65	2,60	2,55	2,44	2,34	2,26	2,18	2,12
	0,63	2,85	2,77	2,69	2,62	2,56	2,51	2,45	2,41	2,36	2,26	2,17	2,09	2,02	1,96
	0,67	2,79	2,71	2,64	2,57	2,51	2,45	2,40	2,36	2,31	2,21	2,12	2,05	1,98	1,92
	0,75	2,69	2,61	2,54	2,48	2,42	2,36	2,32	2,27	2,23	2,13	2,04	1,97	1,90	1,82
Szerokość obciążenia [m] $b = L/2 + 0,5m$ 	A dopuszczalna rozpiętość dźwigarów głównych [m] (dźwigar podwójny: 2 dźwigary drewniane H20) ≥ 1,00m														
	1,00	3,08	2,99	2,91	2,83	2,77	2,71	2,65	2,60	2,55	2,44	2,34	2,26	2,18	2,12
	1,25	2,86	2,78	2,70	2,63	2,57	2,51	2,46	2,41	2,37	2,26	2,17	2,09	2,03	1,97
	1,50	2,69	2,61	2,54	2,48	2,42	2,36	2,32	2,27	2,23	2,13	2,04	1,97	1,90	1,82
	1,75	2,56	2,48	2,41	2,35	2,30	2,25	2,20	2,16	2,12	2,02	1,94	1,85	1,70	1,56
	2,00	2,45	2,37	2,31	2,25	2,20	2,15	2,10	2,06	2,02	1,93	1,83	1,64	1,49	1,36
	2,25	2,35	2,28	2,22	2,16	2,11	2,07	2,02	1,98	1,95	1,83	1,63	1,46	1,33	1,21
	2,50	2,27	2,20	2,14	2,09	2,04	1,99	1,95	1,91	1,86	1,66	1,47	1,32	1,19	1,09
Szerokość obciążenia [m] $b = L/2 + 0,5m$	N_k wynikające obciążenie [kN]														
	1,00	10,7	11,5	12,2	12,9	13,7	14,4	15,1	15,7	16,4	18,3	20,0	21,8	23,5	25,2
	1,25	12,7	13,6	14,4	15,3	16,2	17,0	17,8	18,7	19,5	21,7	23,8	25,9	27,9	29,9
	1,50	14,5	15,6	16,6	17,6	18,6	19,6	20,5	21,5	22,4	24,9	27,4	29,8	32,1	34,1
	1,75	16,3	17,5	18,7	19,8	20,9	22,0	23,1	24,2	25,2	28,1	30,9	33,3	34,9	36,1
	2,00	18,1	19,4	20,7	21,9	23,2	24,4	25,6	26,8	28,0	31,2	33,9	35,4	36,8	38,1
	2,25	19,8	21,2	22,6	24,0	25,4	26,7	28,1	29,4	30,7	33,8	35,5	37,0	38,6	40,1
	2,50	21,5	23,0	24,5	26,1	27,5	29,0	30,5	31,9	33,1	35,3	37,0	38,7	40,4	42,2

OSTRZEŻENIE



Wynikające obciążenia N_k nie mogą przekraczać dopuszczalnych pionowych obciążeń stojaków V_1 określonych na wykresach na stronach 28-31! W przeciwnym razie należy zmniejszyć odstęp między wieżami!

Tabela obciążeń

Według PN EN 12812 z dźwigarami podsklejkowymi H20 i podwójnymi dźwigarami głównymi H20 wg PN EN 13377

H20	M_{zul} : 5 kNm	q_{EN} : $g_s + g_{FB} + g_{BA} + v$													q_{EN} : Obciążenie na jednostkę powierzchni
	V_{zul} : 11 kN	g_s : 0,25 kN/m ²													g_s : Ciężar własny szalunku
	EI : 500 kNm ²	g_{FB} : 25 kN/m ³ • d/100													g_{FB} : Ciężar własny świeżego betonu
	f_{zul} : L/500	g_{BA} : 0,10 • g_{FB} ... 0,75 ≤ g_{BA} ≤ 1,75 kN/m ²													g_{BA} : Przewyższenie betonu
	f_{zul} : A/500	v : 0,75 kN/m ²													v : Obciążenia użytkowe
Grubość stropu d	[cm]	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
Obciążenie na jednostkę powierzchni q_{EN}	[kN/m ²]	17,50	18,88	20,25	21,50	22,75	24,00	25,25	26,50	27,75	29,00	30,25	31,50	32,75	34,00
Rozstaw dźwigarów podsklejkowych e [m]	L dopuszczalna rozpiętość dźwigarów podsklejkowych [m] (drewniany dźwigar H20) ≥ 1,00m														
	0,20	2,80	2,73	2,67	2,61	2,57	2,52	2,48	2,44	2,40	2,37	2,33	2,30	2,27	2,24
	0,33	2,37	2,31	2,26	2,21	2,17	2,13	2,10	2,06	2,03	2,00	1,97	1,95	1,92	1,89
	0,40	2,22	2,17	2,12	2,07	2,04	2,00	1,97	1,94	1,90	1,86	1,82	1,75	1,68	1,62
	0,50	2,06	2,01	1,96	1,93	1,88	1,83	1,74	1,66	1,59	1,52	1,45	1,40	1,34	1,29
	0,63	1,90	1,83	1,72	1,62	1,53	1,46	1,38	1,32	1,26	1,20	1,15	1,11	1,07	1,03
	0,67	1,85	1,74	1,62	1,53	1,44	1,37	1,30	1,24	1,18	1,13	1,09	1,04	1,00	-
	0,75	1,68	1,55	1,45	1,36	1,29	1,22	1,16	1,11	1,06	1,01	-	-	-	-
Szerokość obciążenia [m] $b = L/2 + 0,5m$	A dopuszczalna rozpiętość dźwigarów głównych [m] (dźwigar podwójny: 2 dźwigary drewniane H20) ≥ 1,00m														
	1,00	2,06	2,01	1,96	1,93	1,88	1,83	1,74	1,66	1,59	1,52	1,45	1,40	1,34	1,29
	1,25	1,91	1,84	1,74	1,64	1,55	1,47	1,39	1,33	1,27	1,21	1,16	1,12	1,07	1,04
	1,50	1,68	1,55	1,45	1,36	1,29	1,22	1,16	1,11	1,06	1,01	-	-	-	-
	1,75	1,44	1,33	1,24	1,17	1,11	1,05	1,00	-	-	-	-	-	-	-
	2,00	1,26	1,17	1,09	1,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,25	1,12	1,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,50	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Szerokość obciążenia [m] $b = L/2 + 0,5m$	N_k wynikające obciążenie [kN]														
	1,00	26,8	28,4	30,0	31,5	32,7	33,9	34,6	35,3	35,9	36,5	37,1	37,8	38,4	39,0
	1,25	31,9	33,5	34,7	35,4	36,2	37,0	37,8	38,6	39,3	40,1	40,9	41,7	42,5	43,3
	1,50	35,1	36,2	37,2	38,1	39,1	40,0	40,9	41,9	42,8	43,8	44,7	-	-	-
	1,75	37,3	38,5	39,7	40,8	41,9	43,0	44,1	-	-	-	-	-	-	-
	2,00	39,5	40,9	42,3	43,5	44,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,25	41,7	43,2	44,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,50	43,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

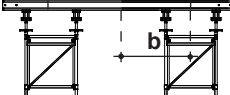
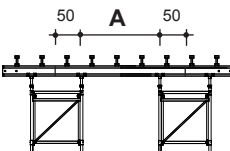
OSTRZEŻENIE



Wynikające obciążenia N_k nie mogą przekraczać dopuszczalnych pionowych obciążeń stojaków V_1 określonych na wykresach na stronach 28-31! W przeciwnym razie należy zmniejszyć odstęp między wieżami!

Tabela obciążeń

Według PN EN 12812 z dźwigarami podsklejkowymi R24 i podwójnymi dźwigarami głównymi R24 wg PN EN 13377

R24	M_{zul} : 7 kNm	q_{EN} : $g_s + g_{FB} + g_{BA} + v$								q_{EN} : Obciążenie na jednostkę powierzchni						
	V_{zul} : 13 kN	g_s : 0,25 kN/m ²								g_s : Ciężar własny szalunku						
	EI : 900 kNm ²	g_{FB} : 25 kN/m ³ • d/100								g_{FB} : Ciężar własny świeżego betonu						
	f_{zul} : L/500	g_{BA} : 0,10 • g_{FB} ... 0,75 ≤ g_{BA} ≤ 1,75 kN/m ²								g_{BA} : Przewyższenie betonu						
	f_{zul} : A/500	v : 0,75 kN/m ²								v : Obciążenia użytkowe						
Grubość stropu d [cm]																
	[cm]	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	55	
Obciążenie na jednostkę powierzchni q_{EN}		[kN/m ²]	5,25	5,75	6,25	6,75	7,25	7,75	8,25	8,75	9,25	10,63	12,00	13,38	14,75	16,13
Rozstaw dźwigarów podsklejkowych e [m] 		L dopuszczalna rozpiętość dźwigarów podsklejkowych [m] (drewniany dźwigar R24) ≥1,00m														
		0,20	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,86	3,72	3,61	3,50
		0,33	4,00	4,00	4,00	3,96	3,87	3,78	3,70	3,63	3,56	3,40	3,27	3,15	3,05	2,96
		0,40	4,00	3,92	3,81	3,71	3,63	3,55	3,47	3,41	3,34	3,19	3,07	2,96	2,86	2,78
		0,50	3,75	3,64	3,54	3,45	3,37	3,29	3,22	3,16	3,10	2,96	2,85	2,74	2,66	2,58
		0,63	3,47	3,37	3,27	3,19	3,12	3,05	2,99	2,93	2,87	2,74	2,63	2,54	2,45	2,35
		0,67	3,40	3,30	3,21	3,13	3,05	2,99	2,92	2,87	2,81	2,69	2,58	2,49	2,38	2,28
		0,75	3,27	3,18	3,09	3,01	2,94	2,88	2,82	2,76	2,71	2,59	2,49	2,36	2,25	2,15
Szerokość obciążenia [m] $b = L/2 + 0,5m$ 		A dopuszczalna rozpiętość dźwigarów głównych [m] (dźwigar podwójny: 2 dźwigary drewniane R24) ≥1,00m														
		1,00	3,75	3,64	3,54	3,45	3,37	3,29	3,22	3,16	3,10	2,96	2,85	2,74	2,66	2,58
		1,25	3,48	3,38	3,28	3,20	3,12	3,06	2,99	2,93	2,88	2,75	2,64	2,55	2,46	2,36
		1,50	3,27	3,18	3,09	3,01	2,94	2,88	2,82	2,76	2,71	2,59	2,49	2,36	2,25	2,15
		1,75	3,11	3,02	2,93	2,86	2,79	2,73	2,68	2,62	2,58	2,45	2,31	2,19	2,01	1,84
		2,00	2,98	2,89	2,81	2,74	2,67	2,61	2,56	2,51	2,46	2,30	2,16	1,94	1,76	1,61
		2,25	2,86	2,78	2,70	2,63	2,57	2,51	2,46	2,39	2,32	2,16	1,93	1,73	1,57	1,43
		2,50	2,76	2,68	2,61	2,54	2,48	2,40	2,33	2,26	2,20	1,96	1,73	1,56	1,41	1,29
Szerokość obciążenia [m] $b = L/2 + 0,5m$		N_k wynikające obciążenie [kN]														
		1,00	12,5	13,3	14,2	15,0	15,8	16,6	17,4	18,2	19,0	21,1	23,1	25,0	27,0	28,9
		1,25	14,7	15,7	16,7	17,7	18,7	19,6	20,6	21,5	22,4	24,9	27,3	29,7	31,9	33,8
		1,50	16,8	18,0	19,2	20,3	21,4	22,5	23,6	24,7	25,7	28,6	31,4	33,7	36,0	38,1
		1,75	18,9	20,2	21,5	22,8	24,1	25,3	26,5	27,7	28,9	32,1	34,7	37,3	38,9	40,1
		2,00	20,9	22,3	23,8	25,2	26,6	28,0	29,4	30,7	32,0	35,0	37,9	39,4	40,8	42,1
		2,25	22,8	24,4	26,0	27,6	29,1	30,6	32,1	33,3	34,5	37,8	39,5	41,0	42,6	44,1
		2,50	24,7	26,4	28,2	29,9	31,5	33,0	34,3	35,7	37,0	39,3	41,0	42,7	44,4	-

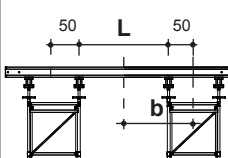
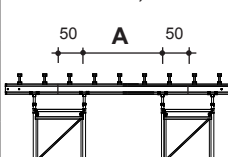
OSTRZEŻENIE



Wynikające obciążenia N_k nie mogą przekraczać dopuszczalnych pionowych obciążeń stojaków V_1 określonych na wykresach na stronach 28-31! W przeciwnym razie należy zmniejszyć odstępy pomiędzy wieżami!

Tabela obciążeń

(z dźwigarami podsklejkowymi R24 i podwójnymi dźwigarami głównymi R24)

R24	M_{zul} : 7 kNm	q_{EN} : $g_s + g_{FB} + g_{BA} + v$								q_{EN} : Obciążenie na jednostkę powierzchni						
	V_{zul} : 13 kN	g_s : 0,25 kN/m ²								g_s : Ciężar własny szalunku						
	EI : 900 kNm ²	g_{FB} : 25 kN/m ³ · d/100								g_{FB} : Ciężar własny świeżego betonu						
	f_{zul} : L/500	g_{BA} : 0,10 · g_{FB} ... 0,75 ≤ g_{BA} ≤ 1,75 kN/m ²								g_{BA} : Przewyższenie betonu						
	f_{zul} : A/500	v: 0,75 kN/m ²								v : Obciążenia użytkowe						
Grubość stropu d																
	[cm]	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	
Obciążenie na jednostkę powierzchni q_{EN}		[kN/m ²]	17,50	18,88	20,25	21,50	22,75	24,00	25,25	26,50	27,75	29,00	30,25	31,50	32,75	34,00
Rozstaw dźwigarów podsklejkowych e [m] 		L dopuszczalna rozpiętość dźwigarów podsklejkowych [m] (drewniany dźwigar R24) ≥1,00m														
		0,20	3,41	3,32	3,24	3,18	3,12	3,07	3,01	2,97	2,92	2,88	2,84	2,80	2,76	2,73
		0,33	2,88	2,81	2,75	2,69	2,64	2,59	2,55	2,51	2,47	2,42	2,37	2,32	2,28	2,23
		0,40	2,70	2,64	2,57	2,52	2,48	2,42	2,35	2,30	2,25	2,20	2,15	2,06	1,98	1,91
		0,50	2,51	2,44	2,35	2,28	2,22	2,16	2,06	1,96	1,87	1,79	1,72	1,65	1,59	1,53
		0,63	2,25	2,17	2,04	1,92	1,81	1,72	1,63	1,56	1,49	1,42	1,36	1,31	1,26	1,21
		0,67	2,19	2,06	1,92	1,80	1,71	1,62	1,54	1,46	1,40	1,34	1,28	1,23	1,18	1,14
		0,75	1,98	1,84	1,71	1,61	1,52	1,44	1,37	1,31	1,25	1,20	1,15	1,10	1,06	1,02
Szerokość obciążenia [m] $b = L/2 + 0,5m$ 		A dopuszczalna rozpiętość dźwigarów głównych [m] (dźwigar podwójny: 2 dźwigary drewniane R24) ≥1,00m														
		1,00	2,51	2,44	2,35	2,28	2,22	2,16	2,06	1,96	1,87	1,79	1,72	1,65	1,59	1,53
		1,25	2,26	2,18	2,05	1,93	1,83	1,73	1,65	1,57	1,50	1,43	1,38	1,32	1,27	1,22
		1,50	1,98	1,84	1,71	1,61	1,52	1,44	1,37	1,31	1,25	1,20	1,15	1,10	1,06	1,02
		1,75	1,70	1,57	1,47	1,38	1,31	1,24	1,18	1,12	1,07	1,02	-	-	-	-
		2,00	1,49	1,38	1,28	1,21	1,14	1,08	1,03	-	-	-	-	-	-	-
		2,25	1,32	1,22	1,14	1,07	1,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2,50	1,19	1,10	1,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Szerokość obciążenia [m] $b = L/2 + 0,5m$		N_k wynikające obciążenie [kN]														
		1,00	30,7	32,4	33,9	35,3	36,6	37,9	38,6	39,3	39,9	40,5	41,1	41,8	42,4	43,0
		1,25	35,7	37,5	38,7	39,4	40,2	41,0	41,8	42,6	43,3	44,1	44,9	-	-	-
		1,50	39,1	40,2	41,2	42,1	43,1	44,0	44,9	-	-	-	-	-	-	-
		1,75	41,3	42,5	43,7	44,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2,00	43,5	44,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OSTRZEŻENIE



Wynikające obciążenia N_k nie mogą przekraczać dopuszczalnych pionowych obciążeń stojaków V_1 określonych na wykresach na stronach 28-31! W przeciwnym razie należy zmniejszyć odstęp między wieżami!

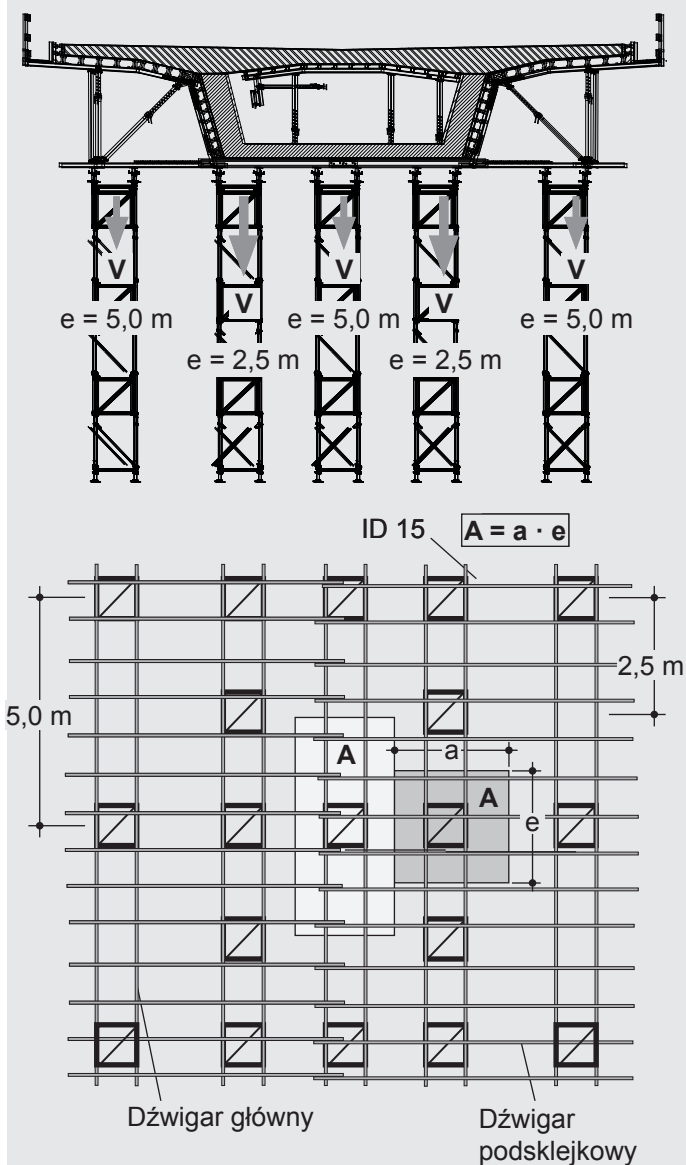
11 Przykłady zastosowania

11.1 Przykład: wiadukt

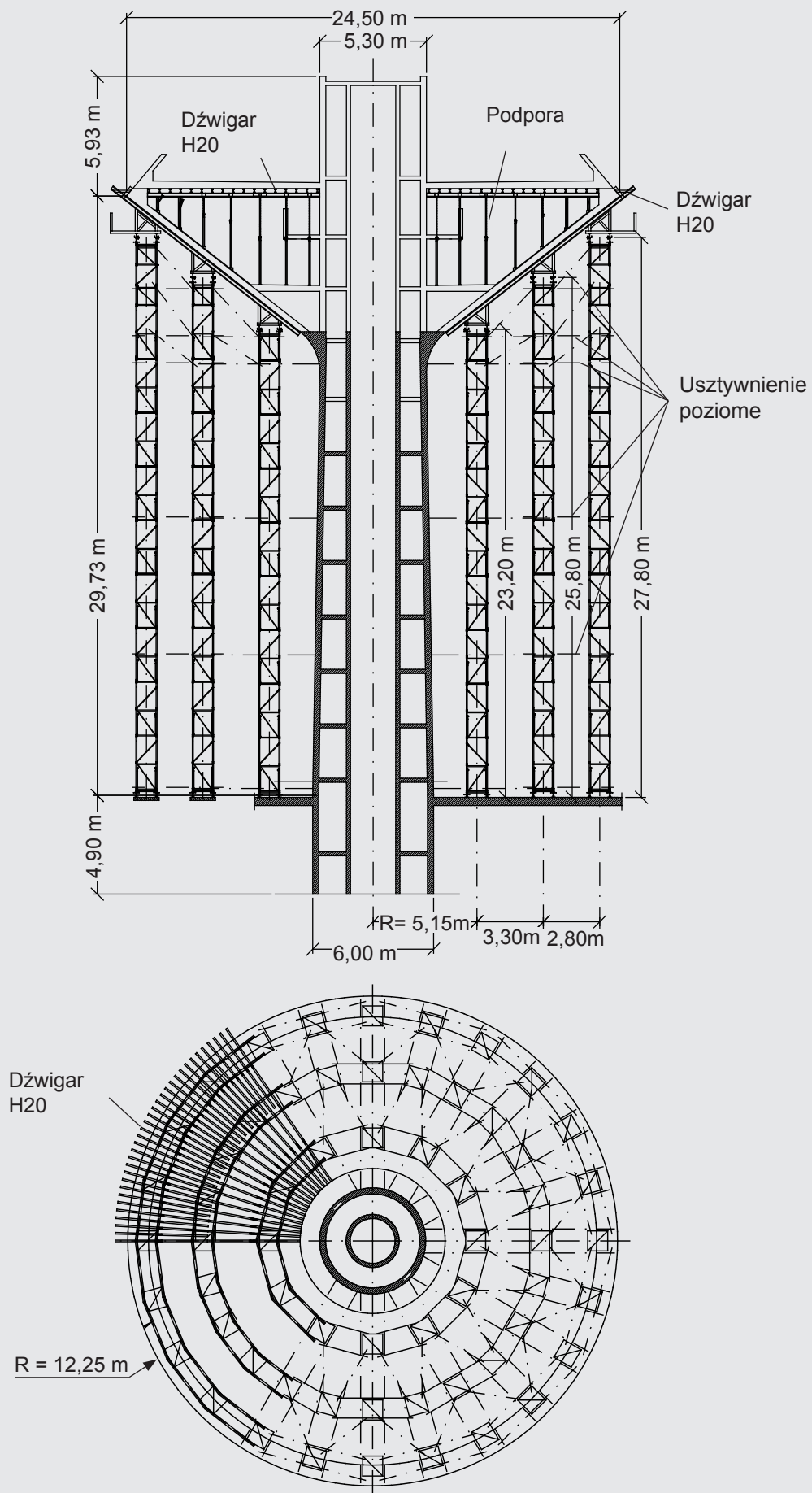
Przykład rozmieszczenia wież ID 15 w przypadku nierównomiernych obciążeń V i wynikające powierzchnie oddziaływań.

Przyjęte wartości obciążeń V:

m.in. ciężar własny betonu, ciężar własny szalunku, obciążenia użytkowe, przewyższenie betonu
Obciążenia poziome od ciśnienia parcia wiatru i $V/100$.
Znajdujący się obok rysunek jest schematyczny. Nie przedstawia wymaganych stężeń.



11.2 Przykład: Wieża ciśnień



12 Wskazówki dot. statyki

Jeśli nie określono inaczej, wszystkie podane w niniejszym dokumencie obciążenia należy traktować jako obciążenia dopuszczalne.

To oznacza, że przy obliczeniach statycznych można korzystać z wartości oddziaływań charakterystycznych.

Wartości obciążeń zostały skalkulowane z uwzględnieniem częściowych współczynników bezpieczeństwa (jeśli mają zastosowanie):

Obciążenia:

$$\gamma_f = 1,5$$

Wg DIN EN 1991-1-1

Wytrzymałość:

Stal:

$$\gamma_m = 1,1$$

Imperfekcja, obciążenia oraz pozostałe wymagania:

Zgodnie z DIN EN 1993 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Aluminium:

$$\gamma_m = 1,1$$

Imperfekcja, obciążenia oraz pozostałe wymagania:

Zgodnie z DIN EN 1999 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Drewno:

$$\gamma_m = 1,3$$

$$K_{mod} = 0,9$$

Imperfekcja, obciążenia oraz pozostałe wymagania:

Zgodnie z DIN EN 1995 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Beton:

$$\gamma_m = 1,5$$

Imperfekcja, obciążenia oraz pozostałe wymagania:

Zgodnie z DIN EN 1992 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Stal zbrojeniowa:

$$\gamma_m = 1,15$$

Imperfekcja, obciążenia oraz pozostałe wymagania:

Zgodnie z DIN EN 1992 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Podane wartości zawierają jedynie te obciążenia, które odnoszą się do poszczególnych elementów (o ile nie określono inaczej).

Należy uwzględnić zwiększenie oddziaływań dla całego układu konstrukcyjnego (np. teoria II rzędu, zastępcze obciążenia poziome, klasa rusztowania).



Hünnebeck Polska Sp. z o.o.

Łubna 55
05-532 Baniocha

Tel. +48 22 23 12 300
Fax +48 22 23 12 390

www.huennebeck.pl

Prawa autorskie do niniejszej Dokumentacji techniczno-ruchowej pozostają własnością Brand Energy and Infrastructure Services. Wszystkie marki wymienione w niniejszej instrukcji są własnością Brand Energy and Infrastructure Services, chyba że zostały oznaczone jako prawa osób trzecich lub są jako takie rozpoznawalne w inny sposób.

Hünnebeck, SGB i Aluma Systems są markami handlowymi Brand Energy and Infrastructure Services. Wszystkie prawa zastrzeżone, w szczególności na wypadek wydania patentów lub rejestracji wzorów użytkowych. Nieautoryzowane wykorzystanie niniejszej instrukcji, zawartych w niej marek oraz innych praw ochronnych jest wyraźnie zabronione i stanowi naruszenie praw autorskich, praw znaków towarowych lub innych praw ochronnych.

Rysunki przedstawione w niniejszej Dokumentacji techniczno-ruchowej przedstawiają warunki, które występują na placu budowy i z tego względu nie zawsze są poprawne pod względem przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy.