UKD 622.242.3.001.43

URZĄDZENIA WIERTNICZE	NORMA BRANŻOWA	BN-91 1773-01
	Wiertnictwo **Maszty i wieże wiertnicze**	
		Grupa katalogowa 0443

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są maszty i wieże wiertnicze stosowane w wiertnictwie i eksploatacji złóż ropy naftowej i gazu ziemnego.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Typy. Rozróżnia się trzy typy konstrukcji masztów i wież wiertniczych:

- maszt teleskopowy wiertniczy - MT, rys. 1,
- maszt wiertniczy - MA, rys. 2,
- wieża wiertnicza - W, rys. 3.

2.2. Przykład oznaczenia

a) masztu wiertniczego typu MA o udźwigu na haku 1400 MPa i wysokości H = 43 m:

MASZT WIERTNICZY MA 1400/43

b) wieży wiertniczej typu W o udźwigu na haku 5000 MPa i wysokości H = 53 m:

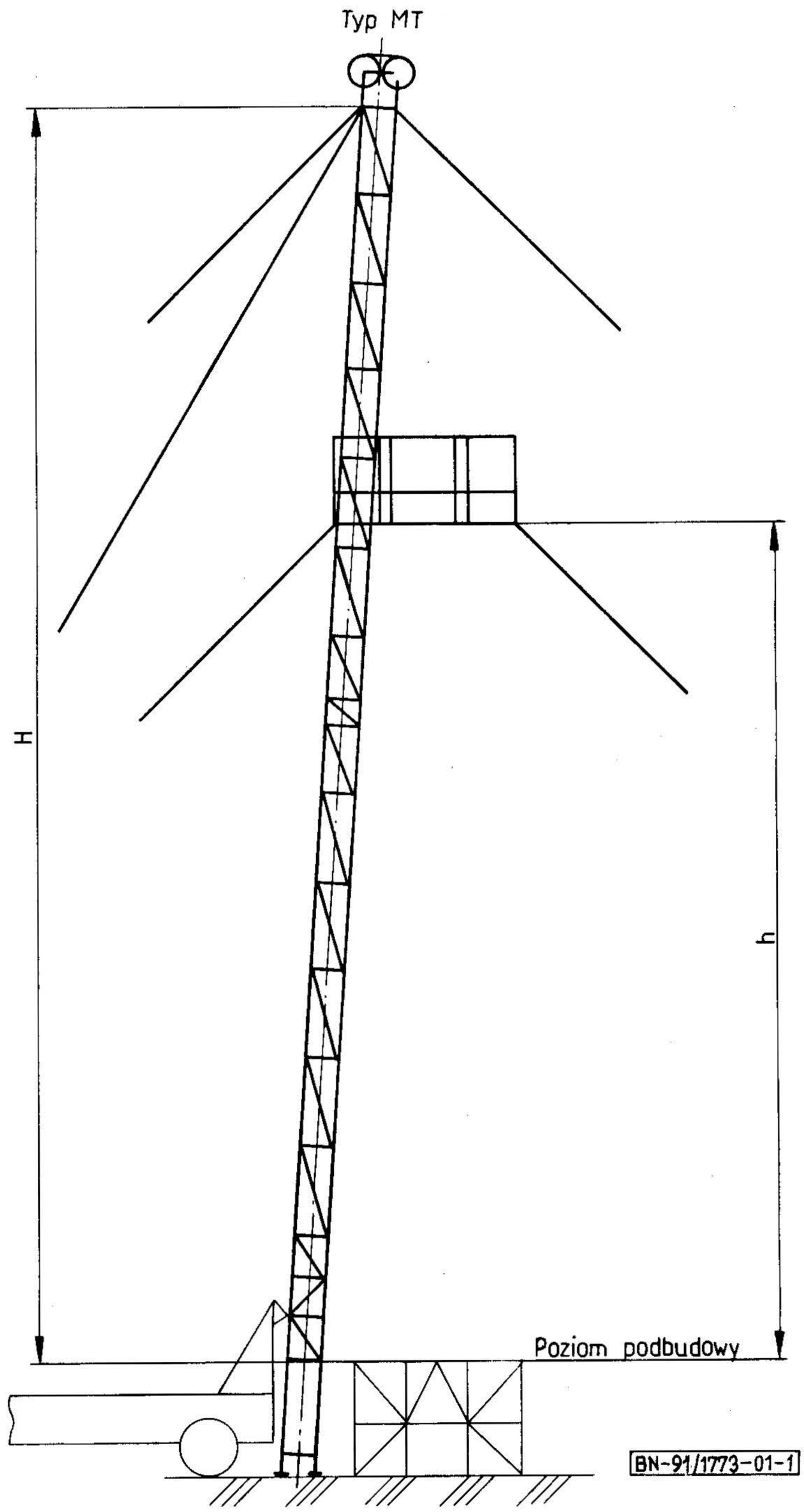
WIEŻA WIERTNICZA W 5000/53

3. WYMAGANIA

3.1. Główne wymiary - wg rys. 1, 2 i 3 oraz tabl. 1.

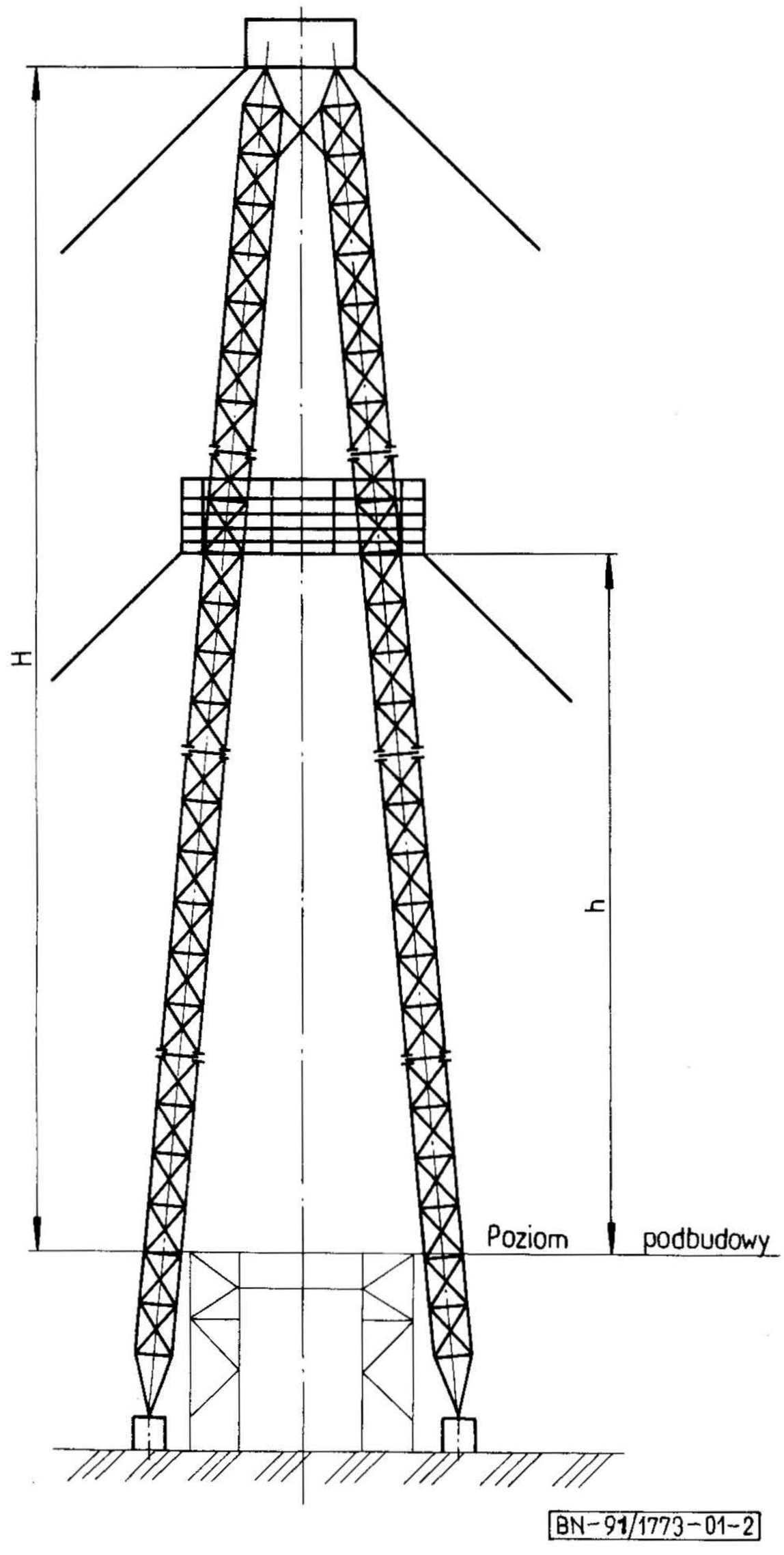
Zgłoszona przez Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa
Ustanowiona przez Ministra Przemysłu dnia 18 stycznia 1991 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1991 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 2/1991, poz. 5)

WYDAWNICTWA NORMALIZACYJNE „ALFA" 1991. Druk. Wyd. Norm. W-wa. Ark. wyd. 1,20 Nakł. 400 + 27 Zam. 395/91/9

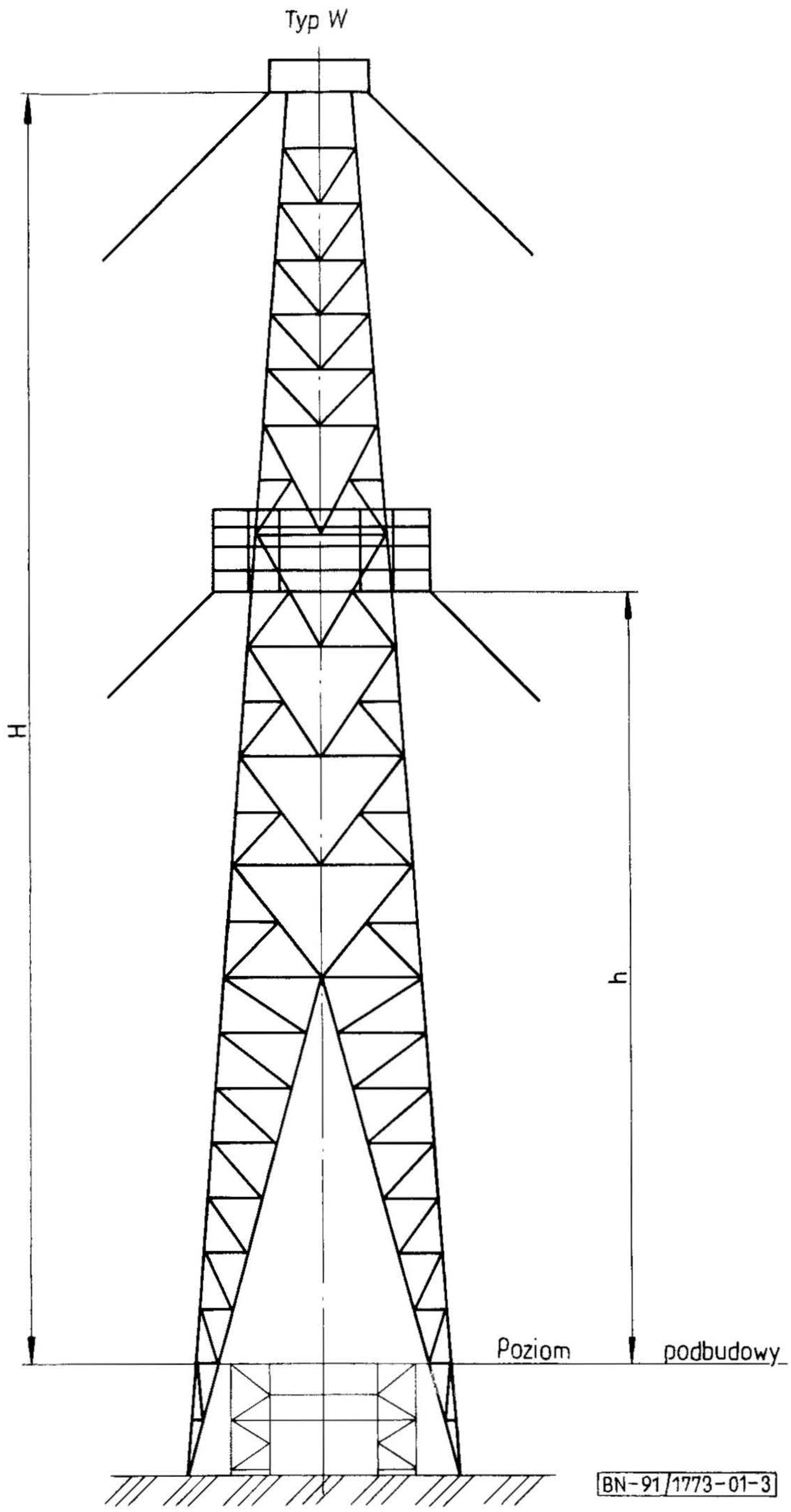


Rys. 1

Typ MA



Rys. 2



Rys. 3

Typ konstrukcji	MT	MT	MT	MT lub MA	MT lub MA	MA	MA	MA	MA lub W	MA lub W	W	W	W
Udźwig maksymalny na haku Q (kN)	500	800	1000	1250	1400	2000	2500	3200	4000	5000	6300	8000	10000
System olinowania	3 × 4	3 × 4 4 × 5	4 × 5	4 × 5	4 × 5 5 × 6	5 × 6	5 × 6	5 × 6	6 × 7	6 × 7	7 × 8	7 × 8 8 × 9	8 × 9
Pojemność pasa rur płuczkowych dla umownych głębokości wiercenia	500 ÷ 1000 ×1,1	1000 ÷ 1200 ×1,1	1500 ÷ 2000 ×1,1	1500 ÷ 2000 ×1,1	1500 ÷ 2000 (2000 ÷ 3000) ×1,1	3000 ÷ 4500 ×1,1	4000 ÷ 5000 ×1,1	4000 ÷ 6000 ×1,1	5500 ÷ 7000 ×1,1	6000 ÷ 8000 ×1,1	7000 ÷ 9000 ×1,1	8000 ÷ 15000 ×1,1	10000 ÷ 17000 ×1,1
Długość pasa Liczba pasów przewodu	18 (62)	18 (74)	18 (123)	27 (82)	27 (123)	27 (184)	27 (204)	27 (245)	27 (280)	27 (326)	27 (367)	36 (459)	36 (520)
Zalecana wysokość, H	28,5	31,5	31,5	43	43	43	43	43	43	43	53	53	53
Wysokość zawieszenia galerii nad podstawą, h	17	17	17	26	26	26	26	26	26	26	35	35	35
Oznaczenie masztu lub wieży	MT 500	MT 800	MT 1000	MT 1250 lub MA 1250	MT 1400 lub MA 1400	MA 2000	MA 2500	MA 3200	MA 4000 lub W 4000	MA 5000 lub W 5000	W 6300	W 8000	W 10000
Długość boku podstawy, A	7315			7925		9145							
Wysokość okna, H_2, min	7200			8000									

3.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych. Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, tj. świec, poprzeczek, zastrzałów oraz członów, których dokładność nie została określona w dokumentacji, powinny być zawarte w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w tabl. 2, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary zależne konstrukcyjne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz nominalne funkcjonowanie,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

Tablica 2

Wymiar liniowy		Dopuszczalna odchyłka wymiaru	
mm			
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
	500	±0,5	±2,0
500	1000	±1,6	
1000	2000	±1,5	
2000	4000	±2,0	±4,0
4000	8000	±3,0	±6,0
8000	16000	±5,0	±10,0

3.3. Powierzchnie powinny być gładkie, bez rozwarstwień, pęknięć i naderwań.

Chropowatość współpracujących powierzchni powinna być najwyżej R_a 40 µm.

Pozostałe powierzchnie materiału walcowanego - wg norm przedmiotowych na wyroby walcowane.

3.4. Materiał - stal na kształtowniki blachy, płyty, rury, odlewy stalowe, liny, a także:

- materiały spawalnicze,
- śruby, nakrętki, podkładki,
- materiały do ochrony przed korozją

powinny być zgodne z wymaganiami projektowymi wg norm na wyroby hutnicze, a skład chemiczny oraz własności mechaniczne i technologiczne oraz eksploatacyjne stali powinny być odpowiednio dobrane do rodzaju i przeznaczenia elementu konstrukcyjnego.

Własności charakterystyczne stali:

- współczynnik sprężystości wzdłużnej - E = = 205 GPa,
- współczynnik sprężystości poprzecznej - G = = 80 GPa,
- współczynnik Poissona - V = 0,30,
- współczynnik rozszerzalności cieplnej liniowej - Et = 0,000012.

Zalecane własności mechaniczne i skład chemiczny stali na ważniejsze elementy konstrukcyjne masztów i wież wiertniczych - wg tabl. 3.

Jakość materiału określoną w normie przedmiotowej lub katalogu powinno potwierdzać zaświadczenie o jakości.

Tablica 3

Elementy konstrukcyjne	Rodzaj profilu	Własności mechaniczne, MPa	Skład chemiczny, %					
		R_m/R_e min	C	Si	Mn	H	P	S
Pręty narożne (świece)	kształtownik	400/355	max 0,22	max 0,55	1,00 -1,50	0,02	0,050	0,050
	rura	440/255	max 0,20	max 0,50	0,75 -1,15	-	0,050	0,050
Wykratowanie	kształtownik	375/225	max 0,22	max 0,35	-	-	0,050	0,050
	rura	440/255	max 0,20	max 0,50	0,75 -1,15	-	0,050	0,050

3.5. Wykonanie

3.5.1. Połączenia spawane

a) Materiały spawalnicze - materiały użyte do spawania powinny być zgodne z wymaganiami projektowymi i obowiązującymi normami krajowymi.

Własności mechaniczne materiałów do spawania nie mogą być niższe niż własności stali użytej na łączone elementy. W przypadku łączenia elementów ze stali różnego gatunku własności mechaniczne materiału użytego do spawania nie mogą być mniejsze niż minimalna wartość własności mechanicznych łączonych części.

b) Brzegi i rowki do spawania - kąt ukosowania brzegu, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki tych parametrów przyjmuje się według norm spawalniczych, w zależności od metody spawania.

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości minimum 15 mm powinny być suche i oczyszczone ze zgorzeliny, rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadzizn widocznych nie uzbrojonym okiem.

c) Wykonanie spoin - rzeczywista grubość spoin może być o 20% większa od grubości nominalnej, a tylko miejscowo dopuszcza się zmniejszenie grubości spoiny o 5% od wielkości nominalnej.

3.5.2. Wejścia i dojścia. Maszty powinny być wyposażone w drabiny umożliwiające bezpieczne dojścia i wyjścia na galeryjkę, pomost umożliwiający dostęp do gęsiej szyi oraz na koronę masztu.

3.5.3. Schody. Szerokość użytkowa schodów nie powinna być mniejsza niż 600 mm.

Dopuszcza się, w przypadku schodów przylegających z jednej strony do konstrukcji, szerokość zmniejszoną do 500 mm. Liczba stopni w jednym biegu schodów nie powinna przekraczać 18. Przy większych wysokościach, między dwoma biegami schodów, powinny być podesty spoczynkowe. Szerokość stopni nie powinna być mniejsza niż 200 mm. Odstępy między stopniami powinny być równe i nie przekraczające 220 mm. Pochylenie biegu schodów powinno wynosić 45°. Schody od strony nieograniczonej konstrukcją powinny mieć poręcze.

Wysokość poręczy mierzona od powierzchni stopnia do górnego punktu poręczy nie powinna być mniejsza niż 1100 mm. W połowie wysokości powinna być umieszczona poprzeczka.

3.5.4. Liny odciągowe i kotwiczne. Rodzaje lin na odciągi i kotwy należy przyjmować wg norm przedmiotowych. Na powierzchni liny nie powinno być rdzy, pęknięć i rozwarstwień. Druty nie powinny mieć załamań, spłaszczeń lub ścięć. Wszystkie druty w linie powinny być pokryte smarem zabezpieczającym linę przed szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych.

3.6. Montaż

3.6.1. Postanowienia ogólne. Montaż należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną i przy udziale środków, które zapewniają osiągnięcie stateczności układu geometrycznego i wymiarów.

3.6.2. Montaż elementów konstrukcyjnych. Części do składania powinny być czyste, bez uszkodzeń mechanicznych oraz zabezpieczone przed korozją. Elementy łączące poszczególne człony powinny zapewniać dokładne i sztywne ich połączenia na całej długości.

Słupy po zamontowaniu powinny biec w jednej płaszczyźnie i symetrycznie do osi.

W masztach teleskopowych połączenie górnej i dolnej części powinno zapewniać współosiowość. Oś obu tych części powinna być linią prostą na całej długości.

3.6.3. Stawianie i opuszczanie. Maszt lub wieżę wiertniczą podnieść do pozycji zgodnie z instrukcją i zabezpieczyć jak do pracy.

Wyregulować kąt pochylenia masztu. Wartość tego kąta nie może być większa niż założona w dokumentacji.

3.7. Udźwig. Zmontowany jak do normalnej pracy maszt lub wieżę wiertniczą należy poddać próbie obciążenia statycznego. Próbę należy przeprowadzić przy pogodzie bezwietrznej lub przy bardzo słabym wietrze (prędkość wiatru nie powinna przekraczać 5 m/s) i temperaturze otoczenia nie niższej niż $-20^{\circ}C$.

Wartość minimalna obciążenia próbnego Q_p powinna być wyższa o 15% od udźwigu maksymalnego i oblicza się ją wg wzoru

$$Q_{p\min} = 1{,}15 Q_h \qquad (1)$$

w którym Q_h - udźwig maksymalny wieży lub masztu.

Czas trwania próby - 15 min. Przez cały czas trwania próby należy rejestrować obciążenie na haku.

3.8. Zabezpieczenie przed korozją. Elementy konstrukcyjne masztu należy pokryć powłoką ochronną w celu zabezpieczenia przed korozją.

Jakość oczyszczonej powierzchni do malowania powinna odpowiadać co najmniej II stopniowi czystości wg PN-70/H-97050.

3.9. Cechowanie. Maszty lub wieże wiertnicze należy oznakować tabliczką firmowaną umocowaną na stałe do konstrukcji w widocznym miejscu, zawierającą następujące dane:

- znak firmowy producenta,
- nazwę producenta,
- symbol wyrobú,
- numer seryjny wyrobu,
- rok produkcji,
- znak kontroli jakości,
- masę wyrobu.

Podstawowe parametry masztu lub wieży wiertniczej:

- maksymalny udźwig na haku,
- olinowanie,
- wysokość użytkowa masztu.

4. PAKOWANIE, SKŁADOWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Zespoły i elementy masztów lub wież wiertniczych należy zabezpieczyć przed korozją i uszkodzeniami oraz oznakować zgodnie z rysunkami montażowymi.

Zespoły o dużych gabarytach (kraty) mogą być transportowane bez opakowania.

Drobne elementy konstrukcyjne, jak sworznie, zawleczki, śruby, nakrętki, podkładki itp., powinny być pakowane w skrzyniach.

Do każdego opakowania należy dołączyć wykaz zawartych w nim elementów i zabezpieczyć go przed wilgocią i zniszczeniem.

Liny należy dostarczać nawinięte na bębnach. Na bębnie powinien się znajdować tylko jeden odcinek liny.

W przypadku nawinięcia na bęben większej ilości lin należy na bębnie umieścić tabliczkę i podać na niej specyfikację zawartości bębna.

4.2. Składowanie. Składowanie na miejscu przeznaczenia powinno być przeprowadzone pod wiatami.

Nie dopuszcza się składowania konstrukcji bezpośrednio na ziemi. Konstrukcje powinny być składowane na podkładach z drewna, stali lub betonu, na wysokości co najmniej 300 mm od poziomu składowiska.

Sposób składowania powinien umożliwiać łatwą identyfikację elementów oraz swobodny dostęp.

4.3. Transport. Transport masztu lub wieży wiertniczej powinien się odbywać w stanie zdemontowanym na podzespoły i elementy wg instrukcji transportowo-wysyłkowej.

Elementy należy transportować ogólnodostępnymi środkami transportu.

5. BADANIA

5.1. Program badań. Każdy maszt lub wieżę wiertniczą należy poddać następującym badaniom:

- oględzinom zewnętrznym powierzchni (3.3, 3.5, 3.5.1, 3.5.2, 3.5.6, 3.6.2, 3.8 i 3.9),
- sprawdzeniu głównych wymiarów (3.1 i 3.2),
- sprawdzeniu materiału (3.4),
- sprawdzeniu połączeń (3.5.1),
- sprawdzeniu lin (3.5.4),
- sprawdzeniu stawiania i opuszczania (3.6.3),
- sprawdzeniu udźwigu (3.7).

5.2. Opis badań

5.2.1. Oględziny zewnętrzne przeprowadza się w czasie produkcji i montażu u producenta.

Podczas oględzin zewnętrznych sprawdzeniu podlegają:

a) człony - przez kontrolę:

- prostości, płaskości, kształtu przekroju poprzecznego, układu geometrycznego oraz wymiarów, przyrządami warsztatowymi zapewniającymi żądaną dokładność wykonania wg 3.5,
- stanu połączeń spawanych - wg 3.5.1;

b) wejścia i dojścia na galeryjkę i pomost oraz koronę masztu - zgodnie z wymaganiami wg 3.5.2;

c) elementy konstrukcyjne masztów i wież wiertniczych pod względem zabezpieczenia przed korozją wg 3.8 - przez:

- ocenę wzrokową prawidłowego pomalowania,
- sprawdzenie wyschnięcia pomalowanej powłoki,
- sprawdzenie przyczepności powłoki;

d) cechowanie - przez kontrolę oznakowania masztu lub wieży wiertniczej, czytelność tabliczek, miejsca ich zamocowania wg 3.9.

5.2.2. Sprawdzenie głównych wymiarów należy przeprowadzić za pomocą uniwersalnych przyrządów pomiarowych i sprawdzeniu wg 3.1 i 3.2.

5.2.3. Sprawdzenie materiału polega na skontrolowaniu zaświadczeń o jakości zgodnie z wymaganiami projektowymi wg 3.4.

5.2.4. Sprawdzenie połączeń spawanych - zgodnie z dokumentacją wg 3.5.1.

5.2.5. Sprawdzenie lin odciągowych i kotwicznych przez kontrolę stanu technicznego liny oraz zabezpieczenia przed korozją - zgodnie z wymaganiami wg 3.5.4.

5.2.6. Próba stawiania i opuszczania polega na trzykrotnym podniesieniu i opuszczeniu masztu o kąt, kolejno od kilku do 30°, a następnie postawieniu go do pozycji roboczej wg 3.6.3.

5.2.7. Sprawdzenie udźwigu przeprowadza się wg 3.7 na przygotowanej jak do normalnej pracy maszt lub wieży wiertniczej wg programu prób:

- pierwsza próba - obciążyć maszt lub wieżę wiertniczą siłą równą 75% obciążenia maksymalnego i utrzymać to obciążenie przez 15 min, a następnie zwolnić go do zera;
- druga próba - obciążyć maszt lub wieżę wiertniczą siłą równą obciążeniu maksymalnemu i utrzymać to obciążenie przez 15 min, a następnie zwolnić go do zera;
- trzecia próba - obciążyć maszt lub wieżę wiertniczą siłą równą $Q_{p\min} = 1{,}15\, Q_h$ i utrzymać to obciążenie przez 15 min, a następnie zwolnić go do zera;

Łączny czas trwania prób nie może być krótszy niż 45 min.

Wielkość obciążenia statycznego masztu lub wieży wiertniczej (Q_p) odczytuje się na ciężarowskazie, jeśli jest on wycechowany na liczbę lin pochodzących z górnego wielokrążka lub jeżeli ciężarowskaz pokazuje obciążenie baku, wyliczonego ze wzoru

$$Q_p = \frac{Q_h}{n_d} \cdot n_g \qquad (2)$$

w którym:

Q_h - obciążenie baku,

n_d - liczba lin wychodzących z dolnego wielokrążka,

n_g - liczba lin wychodzących z górnego wielokrążka.