

**Zakłady Techniczne "TERMOSPRZĘT"**

41-807 ZABRZE - MIKULCZYCE, ul. Magazynowa 9 tel/fax: (032) 271 31 71, 271 17 45, 273 83 81  
www.termosprzet.zabrze.pl e-mail: info@termosprzet.zabrze.pl

# **RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8**



**DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA.**

Styczeń 2001

INSTYTUT  
MECHANIZACJI  
BUDOWNICTWA  
I GÓRNICTWA  
SKALNEGO



ul. Racjonalizacji 6/8, 02-673 Warszawa, tel. (+4822) 843 02 01  
tel. (+4822) 853 21 76 fax (+4822) 843 59 81, e-mail: imb@imbigs.org.pl

PZU S.A. ubezpiecza  
obiekty, wyniki badań  
i ekspertyzy IMBIGS

AC 002

# CERTYFIKAT BEZPIECZEŃSTWA

## NR B/02/051/03

Nazwa i adres posiadacza certyfikatu/ **Zakłady Techniczne „Termosprzet” Sp. z o.o.**  
Name and address of the holder

41-907 ZABRZE

Nazwa i adres producenta/Name and address of the manufacturer: **Zakłady Techniczne „Termosprzet” Sp. z o.o.**

Rodzaj wyrobu/Product description:

Rusztowanie T...

Model i typ wyrobu/Model/type of the product

System „Termospr...

Symbol GWW wyrobu/Statistical symbol of product

0012 72

Wymagania bezpieczeństwa/Safety requirements

Nazwa i adres laboratorium, które zbadało wyrób/Name and address of the laboratory which was testing the product:

Zakład Maszyn Ziemi i Górniczych Laboratorium  
Badań Maszyn Robotniczych i Górniczych Instytutu  
Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego; 02-673  
Warszawa, ul. Racjonalizacji 6/8

Numer i data sprawozdania/Number of the test report:

z czerwca 2002 r.

Okres ważności certyfikatu/certificate validity:

Od dnia 1 lipca 2003 r. do dnia 30 czerwca 2006 r.

Prawa i obowiązki posiadacza certyfikatu są zawarte w/Rights and duties of the certificate holder are stated in:

Umowa o stosowaniu certyfikatu nr 051/03 z dnia 1 lipca 2003 r.

Niniejszy certyfikat bezpieczeństwa zobowiązuje posiadacza do oznaczenia znakiem bezpieczeństwa „B” wyrobu wymienionego w certyfikacie. Znakiem bezpieczeństwa „B” mogą być oznaczone wyłącznie wyroby identyczne z egzemplarzem, który był testowany. /This certificate obliges the holder to affix safety mark „B” on the product(s) mentioned in this certificate. The safety mark „B” can be affixed only to product(s) that are identical with tested item(s).

Jednostka certyfikująca/Certification body

Ośrodek Certyfikacji IMBIGS

GŁÓWNY INŻYNIER  
ds. JAKOŚCI I CERTYFIKACJI

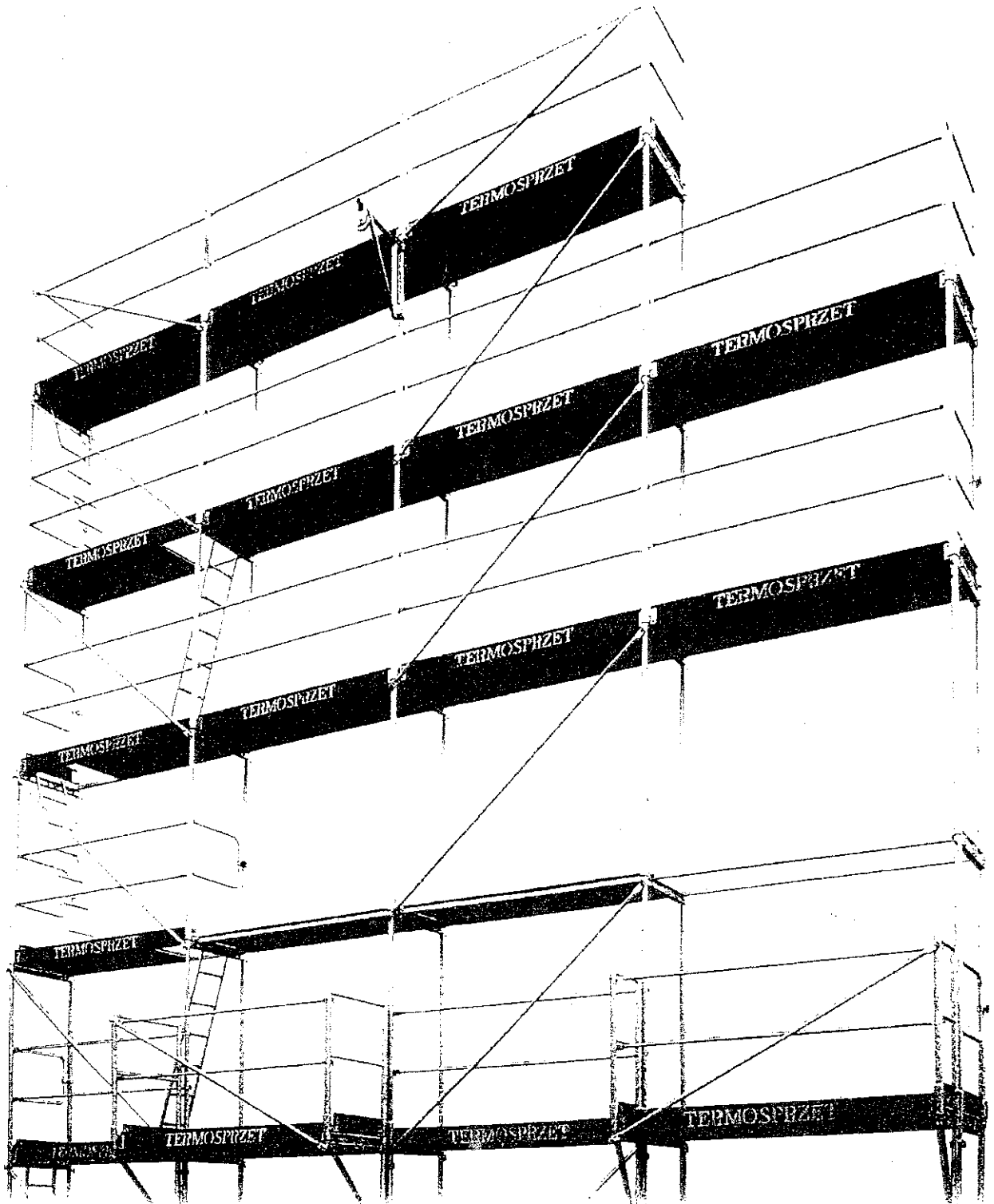
inż. Czesław Ilcewicz

DYREKTOR INSTYTUTU

doc. dr hab. inż. Eugeniusz Budry

Warszawa, dnia 1 lipca 2003 r.

TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona 1
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	



**CERTYFIKAT IMBiGS** NOWOCZESNE  
RUSZTOWANIA RAMOWE

TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	2

## S P I S T R E Ś C I

1. Wstęp
2. Zakres opracowania DTR
3. Zakres stosowania DTR
4. Przeznaczenie rusztowania
5. Charakterystyka i opis techniczny
  - 5.1. Charakterystyka techniczna
    - 5.1.1. Obciążenia dopuszczalne
    - 5.1.2. Siatka konstrukcyjna rusztowania
    - 5.1.3. Wymiary i masy elementów rusztowania
    - 5.1.4. Zabezpieczenie antykorozyjne
    - 5.1.5. Oznakowanie rusztowania
  - 5.2. Montaż rusztowania
    - 5.2.1. Podłoże
    - 5.2.2. Kolejność montażu i demontażu elementów rusztowania
  - 5.3. Konstrukcje rusztowania
    - 5.3.1. Rusztowanie przyścienne - zakotwione
      - 5.3.1.1. Zakotwienie rusztowania
      - 5.3.1.2. Stężenia pionowe (zastrzały)
      - 5.3.1.3. Stężenia poziome
    - 5.3.2. Rusztowania wolno stojące - nie zakotwione
      - 5.3.2.1. Rusztowanie wolno stojące przesuwne o wys. do 11m
      - 5.3.2.2. Rusztowanie wolno stojące nieprzesuwne (wielorzędowe-przestrzenne) o wys. do 30m
  - 5.4. Montaż urządzeń zabezpieczających
    - 5.4.1. Urządzenia piorunochronne
    - 5.4.2. Urządzenia transportowe
    - 5.4.3. Zabezpieczenie przejść i przejazdów
    - 5.4.4. Urządzenia ostrzegawcze
    - 5.4.5. Badania odbiorcze zmontowanego rusztowania
    - 5.4.6. Eksploatacja rusztowania
    - 5.4.2. Pozostałe wymagania i badania oraz eksploatacja
6. Instrukcja bezpieczeństwa pracy
7. Zestawienie elementów rusztowania
8. Widok izometryczny rusztowania
9. Przykładowy schemat stężenia i zakotwienia rusztowania ramowego TERMOSPRZĘT 0,8

TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona 3
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	

## 1. WSTĘP

Personel techniczny na budowie, a także każdy pracownik przed przystąpieniem do montażu, demontażu i użytkowania "Rusztowania Ramowego TERMOSPRZĘT 0,8" powinien bezwzględnie zapoznać się z niniejszą "Dokumentacją Techniczno - Ruchową" zwaną dalej w skrócie DTR.

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian, wynikających z postępu technicznego, bez konieczności powiadamiania o powyższym użytkowników, którzy wcześniej nabyli rusztowanie.

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotowe RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8 stanowi pewną odmianę rusztowań ramowych objętych Polską Normą PN-78/M-47900 - arkusz 02 \*(PN-M-47900-3:1996), które stanowią z kolei szczególny przypadek rusztowań stojakowych z rur stalowych objętych normą PN j.w. - arkusz 01, która określa podstawowe warunki i dane konstrukcyjne, montażowe, eksploatacyjne i in., zarówno dla typowych stojakowych rusztowań rurowych, jak i ramowych tj. częściowo sprefabrykowanych, a przez to obydwie wyszczególnione normy PN-78/M-47900 - arkusze 01 i 02 \*(PN-M-47900-2 i -3:1996) stanowią obowiązujące wytyczne także dla RUSZTOWAŃ RAMOWYCH TERMOSPRZĘT 0,8, a także arkusz 00 \*(PN-M-47900-1:1996)- "Określenia, podział i główne parametry" oraz arkusz 03 PN \*(PN-M-47900-4:1996)j.w. „Złącza. Ogólne wymagania i badania”. Z tych względów w niniejszej DTR przedstawiono tylko dane techniczne i wytyczne charakterystyczne dla przedmiotowego RUSZTOWANIA RAMOWEGO TERMOSPRZĘT 0,8, jak i podano niektóre bardzo istotne uwarunkowania i dane zawarte w normie PN-78/M-47900 - arkusze 00, 01, 02 i 03 \*(PN-M-47900-1,2,3,4:1996). Zwraca się jednocześnie uwagę na obowiązujące także Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r. poz. 93).

**UWAGA:** Rusztowanie osłonięte tkaniną siatkową lub szczelną folią (plandekami) należy traktować jako nietypowe. Należy w takim przypadku zwiększyć ilość zakotwień i stężeń co najmniej 2 – 4 krotnie w zależności od występujących prędkości wiatru (o zwiększonym natężeniu) w danym terenie, w którym rusztowanie ma być eksploatowane oraz w zależności od szczelności powłoki osłaniającej (siatka – folia itp.).

TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona 4
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	

### 3. ZAKRES STOSOWANIA DTR

Niniejsza dokumentacja dotyczy rusztowania ramowego TERMOSPRZĘT 0,8 produkowanego seryjnie, w wykonaniu krajowym, o wysokości do 30 m i obciążeniu max 2 pomostów w danym pionie do 150 kG/m<sup>2</sup> na każdym pomoście, pod warunkiem skutecznego zabezpieczenia stanowisk, zwłaszcza na okoliczność wychylenia się osób wykonujących prace na niższym poziomie. [PN-78/M-47900/02 pkt. 6.2.4. \*(PN-M-47900-3:1996 pkt. 7.2.4) - Rusztowania ramowe]. W przedmiotowym rusztowaniu zastosowano metalowe ramy pionowe o szerokości 0,75 m - w osi rur stojakowych - i wysokości 2,00 m, rozstawione w odstępach co 2,20 m. Połączenia ram w układzie poziomym, na wszystkich kondygnacjach stanowią podesty drewniane z okuciami metalowymi, lub podesty metalowe, lub ramy poziome metalowe wypełnione podestami z desek drewnianych lub podesty komunikacyjne wykonane z ram metalowych wypełnionych sklejką i zaopatrzonych w otwór włączowy i drabinę. Stosowane alternatywnie cztery rodzaje pomostów j.w. tworzą z ramami nieprzesuwne i sztywne połączenie. Nie dopuszcza się łączenia ram pionowych wyłącznie przy pomocy podłużnic rurowych itp. połączonych przegubowo i opierania na nich pomostów rusztowaniowych. Pozostałe wyposażenie, zabezpieczenia i inne dane RUSZTOWANIA RAMOWEGO TERMOSPRZĘT 0,8 określono w dalszej części DTR. Niniejsza DTR przewiduje zastosowanie przedmiotowego rusztowania o wysokości do 30 m nad poziomem terenu w I strefie obciążenia wiatrem w terenie zabudowanym przy wysokości istniejących budynków powyżej 10 m. Wykonanie rusztowania o większej wysokości i w innych warunkach terenowo - wysokościowych wymaga sporządzenia dokumentacji projektowej i powiadomienia o tym producenta rusztowania - „Termosprzęt” Zabrze.

### 4. PRZEZNACZENIE RUSZTOWANIA

"Rusztowanie Ramowe TERMOSPRZĘT 0,8" jest przeznaczone do lekkich robót w budownictwie, przy obciążeniu maksymalnym pomostu do 150 kG/m<sup>2</sup>, bez instalowania agregatów bezpośrednio na rusztowaniu. W przypadku oplaneczenia rusztowań usytuowanych na zewnątrz pomieszczeń, koniecznym jest zwiększenie ilości zakotwień i stężeń z uwagi na zwiększenie obciążeń poziomych od parcia i ssania wiatru.

Typowe prace wykonywane z rusztowania TERMOSPRZĘT 0,8:

- tynkowanie ścian;
- pokrywanie ścian wykładzinami;
- roboty termoizolacyjne;
- malowanie ścian i konstrukcji;
- mycie okien i czyszczenie konstrukcji;
- drobne naprawy elewacji i konstrukcji;
- prace konserwatorskie i dekoracyjne;
- prace murarskie;

TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona 5
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	

## 5. CHARAKTERYSTYKA I OPIS TECHNICZNY

### 5.1. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

#### 5.1.1. Obciążenia dopuszczalne

Maksymalne dopuszczalne obciążenie pomostu roboczego do 150 kG/m<sup>2</sup> tj. 1,5 kN/m<sup>2</sup>. Dopuszczalne obciążenie wysięgnika transportowego do 60 kG. W miejscu zamocowania wysięgnika transportowego rusztowanie winno być zakotwione w co najmniej 2 miejscach obok siebie tj. przy sąsiadujących ze sobą ramach pionowych na danej kondygnacji.

#### 5.1.2. Siatka konstrukcyjna rusztowania

- a) rozstaw podłużny ram pionowych - 2,2 m
- b) szerokość rusztowania (w płaszczyźnie prostopadłej do ściany) - 0,75 m
- c) wysokość jednej kondygnacji - 2,0 m

**5.1.3. Wymiary i masy elementów rusztowania**, rodzaju materiału z jakiego są wykonane i ich przeznaczenie podano w załączonym zestawieniu.

#### 5.1.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy rusztowań zabezpiecza się poprzez cynkowanie lub pokrywa lakierem bitumicznym. Istnieje także na życzenie klienta możliwość wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego inną techniką, np. malowanie cynkofanem.

#### 5.1.5. Oznakowanie rusztowania

Każdy element rusztowania posiada znak identyfikacyjny producenta albo napis „Termosprzęt”.



TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona 6
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	

## 5.2. MONTAŻ RUSZTOWANIA

### 5.2.1. Podłoże i posadowienie

Podłoże, na którym ma być zmontowane rusztowanie, powinno odpowiadać warunkom podanym w PN—78/M-47900/01 pkt. 3.1 \*(PN-M-47900-3:1996 – pkt. 3.3, 3.4, 6.3.3.1 i 6.3.3.2 oraz PN-M-47900-2:1996 pkt. 4.3, 4.4, 7.3.3.3 i 7.3.3.4). W przypadku konieczności oparcia rusztowania na istniejących konstrukcjach obowiązuje sprawdzenie ich nośności w drodze odpowiednich obliczeń statycznych i wytrzymałościowych. W miejscach, gdzie ustawione zostaną ramy pionowe należy ułożyć podkłady drewniane. Podłoże gruntowe w miejscach ułożenia podkładów musi być wyrównane i wypoziomowane w płaszczyźnie prostopadłej do rusztowania. Grunt nasypowy należy zagęścić i wyrównać w sposób gwarantujący spełnienie warunku nośności podłoża. Na podkładach umieszcza się podstawki śrubowe, nakładki na podstawki i montuje podłużnice. Następnie koryguje się wypoziomowanie podstawy w płaszczyźnie równoległej do ściany i zakłada pierwszą kondygnację rusztowania. Ponownie koryguje się wypoziomowanie rusztowania w płaszczyźnie równoległej i prostopadłej do ściany. Montuje się następne kondygnacje zachowując zasady opisane w niniejszej Dokumentacji Techniczno-Ruchowej pkt 5.2.2 oraz zgodnie z wymaganiami wymienionymi w pkt 2.

### 5.2.2. Kolejność montażu i demontażu elementów rusztowania

Montaż rusztowania rozpoczyna się od ustawienia podstawek śrubowych (p.9 zestawienia) na podkładach zgodnie z pkt 5.2.1. Na podstawki wkłada się nakładki p.10 i łączy je ze sobą za pomocą podłużnic p.7 równoległe do siebie i do ściany budynku. Następnie montuje się dwie ramki p.1 łącząc je za pomocą stężenia p.6 po przekątnej i nakładając pomosty pojedyncze na bolce znajdujące się w górnej części ramek. Analogicznie montuje się następne ramki stosując do połączenia ramek pomosty drewniane p.3, pomosty metalowe p.4 lub ramy pomostowe-poziome p.5. oraz pomost komunikacyjny p.2. Pomosty drewniane i metalowe montuje się parami tzn. do wypełnienia powierzchni poziomej między dwoma ramkami potrzebne są dwa pomosty. Zależnie od długości rusztowania montuje się następne pola lokując pion komunikacyjny w środkowej części rusztowania (dotyczy długości rusztowania do 40 m). W przypadku zastosowania ram pomostowych-poziomych wewnątrz tych ram należy wypełnić pomostami przenośnymi p.19. Wymienione wyżej trzy warianty zabudowy pomostów roboczych stanowią alternatywne połączenia z ramami i są to połączenia nieprzesuwne i sztywne.

**Nie dopuszcza się łączenia ramek wyłącznie przy pomocy podłużnic itp. połączonych przegubowo i opierania na nich pomostów rusztowaniowych.**

Następne stężenia montuje się zgodnie z pkt 5.3.1.2 niniejszej DTR. Po zmontowaniu pierwszej kondygnacji powtarza się wszystkie czynności. Montaż drugiej kondygnacji rozpoczyna się od postawienia ramek i założenia poręczy, które utrzymują ramki w pionie i ułatwiają montowanie pomostów. Począwszy od drugiej kondygnacji montuje się także krawężniki p.14 i p.15 oraz stosujemy kotwienie używając do tego kotew p.16 oraz złącz p.17, które posiadają certyfikat zgodności z normą EN. Zasady kotwienia opisuje pkt 5.3.1.1. niniejszej DTR. Najwyższą kondygnację zabezpiecza się w skrajnych pionach ramkami małymi p.18, natomiast w środkowych ćwierćramkami p.13. W przypadku, gdy odległość między licem ściany a pomostem rusztowania jest większa niż 20 cm, należy krawężniki i



TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	7

poręcze zamocować także od strony ściany. W takim przypadku do montażu rusztowania używa się ramek p.1a, krawężników p.14 i p.15a oraz ramek małych p.18a.

Jeżeli istnieje potrzeba poszerzenia rusztowania na danej kondygnacji należy zmontować konsolę z elementów: p.25, p.26, p.27, p.28, p.4 ( poszerzenie 0,5 szerokości pomostu ), lub z elementów: p.24, p.18, p.15, p.28, p.4 ( podwojenie szerokości pomostu ).

Do zrealizowania przejazdu pod rusztowaniem należy użyć wiązarów p.23, w płaszczyźnie zewnętrznej i wewnętrznej rusztowania, mocując je do ramek pionowych pod pomostem zamykającym wnękę.

Jeżeli nierówność terenu przekracza zakres regulacji podstawek śrubowych należy zastosować ramki korygujące p.21 tworząc z rurami uzupełniającymi p.22 oraz złączami p.17 sztywną konstrukcję korygującą podstawę rusztowania.

W przypadku demontażu rusztowania wszystkie czynności wykonuje się w odwrotnej kolejności.

### **5.3. KONSTRUKCJE RUSZTOWANIA**

#### **5.3.1. Rusztowanie przyścienne zakotwione**

Rusztowanie ramowe przyścienne zakotwione nazywane także fasadowym albo elewacyjnym jest rusztowaniem typowym. Rusztowanie to zostało poddane postępowaniu certyfikacyjnemu na znak bezpieczeństwa. Niniejsza DTR opisuje w kolejnych działach zasady przygotowania podłoża, montażu i demontażu rusztowań jak również bezpiecznej eksploatacji.

##### **5.3.1.1. Zakotwienie rusztowania**

Zakotwienia powinny być zamocowane do ram pionowych rusztowania w odległości do 50 cm od poziomu pomostu (pod lub nad pomostem). W miejscach zakotwień rusztowanie powinno być rozparte na budowli. Zakotwienie powinno przenosić obciążenie minimum 250 daN (kG) na wrywanie na kierunku prostopadłym do ściany. Ramy pionowe skrajne (czołowe) powinny być zakotwione na całej wysokości rusztowania na co drugiej kondygnacji jw., a pozostałe tak, aby łącznie 1 zakotwienie przypadało na powierzchnię rusztowania nie większą jak 26,4 m<sup>2</sup> co w przedmiotowym rusztowaniu odpowiada zachowaniu rozstawu w co 2-giej ramie pionowej (2,2 m x 2 = 4,4 m) w odległościach pionowych 6 m. Taki rozstaw zakotwień można stosować w rusztowaniach o wysokości do ok.15 m i w wyższych partiach rusztowań można stosować w rusztowaniach o wysokości do 30 m. W niższych partiach rusztowań o wysokości do 30 m wymagane jest większe zagęszczenie zakotwień. Przykładowy rozstaw zakotwień przedstawia schemat na str.21.

Pierwsze kotwienia należy wykonać na wysokości do 2,70 m od poziomu posadowienia. Konstrukcja rusztowań przyściennych nie powinna wystawać poza najwyższą linię kotwień więcej niż 3 m, a pomost roboczy nie może być umiejscowiony wyżej niż 1,5 m ponad tę linię.

Rusztowanie którego wysokość przekracza 3 krotnie długość podstawy (w I strefie obciążenia wiatrem) należy traktować jako nietypowe, wymagające zastosowania odpowiedniej ilości zakotwień przenoszących obciążenia poziome, na (obydwóch) kierunkach równoległych do ściany.

TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	8

### 5.3.1.2. Stężenia pionowe wzdłużne (zastrzały)

Stężenia pionowe wzdłużne powinny być zakładane w rzędzie zewnętrznym rusztowania, zawsze w polach (prześlach) skrajnych, na całej wysokości rusztowania, a między polami skrajnymi w odstępach nie większych jak 10m (dot. prześwitu między polami stężonymi) tj. maksimum w co 5-tym polu. Taki rozstaw stężeń można stosować w rusztowaniach o wysokości do ok.15 m i w wyższych partiach rusztowań o wysokości do 30 m. W niższych partiach rusztowań o wysokości do 30 m wymagane jest większe zagęszczenie stężeń. Zaleca się, aby co następne stężenie na danej kondygnacji przebiegało po przeciwnej przekątnej.

Przykładowy rozstaw stężeń pionowych podłużnych przedstawia schemat na str.21.

### 5.3.1.3. Stężenia poziome

Konstrukcję rusztowań przyściennych o wysokości ponad 20 m należy stężyć na całej długości rusztowania. Przykładowy rozstaw stężeń poziomych przedstawia schemat na str.21. Rozmieszczenie stężeń poziomych w odstępach pionowych nie powinno przekraczać 10 m.

Zaleca się, aby kierunki tych stężeń w kolejnych poziomach krzyżowały się tj. aby przebiegały po przeciwnych przekątnych.

Na terenach pochyłych, których spadek jest większy od 6° (10%) należy zakładać podłużnice pochyłe i stężenia równoległe do spadku terenu, w odległości nie większej niż 20 cm od podłoża.

Stężenia poziome należy montować bezpośrednio do stojaków rusztowania złączami krzyżowymi, a na terenach pochyłych zarówno pochyłone podłużnice jak i stężenia, także do stojaków, złączami obrotowymi.

### 5.3.2. Rusztowanie wolno stojące - nie zakotwione

W rusztowaniach wolno stojących ( rys. na str. 23 ) - nie zakotwionych <sup>1)</sup> stosunek wysokości rusztowania do najmniejszej szerokości podstawy winien być nie większy niż 4:1 w pomieszczeniach zamkniętych lub nie większy niż 3:1 w terenie otwartym - narażonym na działanie wiatru. W każdym przypadku musi być spełniony następujący warunek:

$M_u > 1,5 M_w$ , w którym:

$M_u$  - moment utrzymujący (kotwiący) przy minimalnym obciążeniu pionowym rusztowania,

$M_w$  - moment wywracający konstrukcję przy maksymalnym obciążeniu wiatrem lub innym obciążeniu poziomym.

W związku z tym dla każdego przypadku rusztowania wolno stojącego narażonego zwłaszcza na działanie wiatru obowiązuje sporządzenie dokumentacji projektowej, z obliczeniami statycznymi i opisem technicznym.

Ponieważ rusztowania wolno stojące nie zakotwione i wolnostojące przesuwne nie są rozwiązaniami typowymi nie zostały objęte postępowaniem certyfikacyjnym z uwagi na rozwiązania konstrukcyjne. Natomiast do tworzenia tych konstrukcji używa się elementów z rusztowań przyściennych, a więc podlegających certyfikacji.

<sup>1)</sup> odciągi pokazane na rysunku ze str.23 są tylko elementami konstrukcji rusztowania. Konstrukcja ta traktowana jest jako rusztowanie wolno stojące nie zakotwione.

TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona 9
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	

### 5.3.2.1. Rusztowanie wolno stojące - przesuwne

Rusztowanie wolno stojące przesuwne - kolumnowe montuje się na specjalnym podwoziu wykonanym z kształtowników o profilu prostokątnym w dwóch wersjach.

Podwozie małe o wymiarach podstawy 1600 x 2200 mm umożliwia montaż kolumny do wysokości ~5 m, oraz podwozie duże o wymiarach 2800 x 3000 mm, które pozwala zamontować kolumnę do wysokości całkowitej ~11 m (wysokość najwyższego pomostu ~ 10 m). W przypadku montażu kolumny na podwoziu dużym należy zastosować odciągi linowe (*patrz uwaga "na str.8)* ze śrubami napinającymi, łącząc ostatnie złącze kolumny rusztowania (miejsce połączenia ramy z ramką małą) z podwoziem jak pokazano na str. 23. Podwozie duże umożliwia przesunięcie kolumny rusztowaniowej w położenie niesymetryczne względem podstawy, co pozwala na wykonywanie robót na ścianach pionowych. W takim przypadku każdorazowo po przesunięciu rusztowania należy zakotwić je do ściany.

Podwozie posiada kółka - rolki, które służą tylko do przesunięcia rusztowania. Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniu należy podwozie wypoziomować na podstawkach śrubowych. Nie wolno pracować na rusztowaniu kiedy podwozie spoczywa na kółkach. Przesuwanie rusztowania na kółkach – rolkach może odbywać się tylko po powierzchni utwardzonej – gładkiej lub na specjalnych pasach jezdnych, a nachylenie terenu nie powinno przekraczać 1%.

Maksymalna całkowita wysokość rusztowania przesuwnego wynosi ~ 11 m (wysokość najwyższego podestu ~ 10 m). Maksymalne obciążenie pomostu 210 kG (150 kG/m<sup>2</sup>).

W przypadku narażenia rusztowania na obciążenie wiatrem winno być ono zakotwione i rozparte w pobliżu ramek pionowych na wysokości ~ 2m i następnie w odstępach co 4 m, po 2 zakotwienia (i rozparcia), a w rusztowaniu o wysokości 5 m jw. lecz na wysokości ~ 2 m i ~ 4 m. Dla zakotwienia rusztowania jw. należy stosować kotwy rurowe z hakiem p.16 zamocowane do 2 stojaków ramy pionowej (dwoma) złączami p.17.

### 5.3.2.2. Rusztowanie wolno stojące nieprzesuwne (wielorzędowe - przestrzenne) o wysokości do 30 m

Odległości między rzędami rusztowań ramowych nie mogą być większe niż 2m. Poszczególne rzędy rusztowań ramowych muszą być powiązane ze sobą na wszystkich kondygnacjach rusztowania przy pomocy układu rur i złączy krzyżowych.

Przy odległościach między rzędami rusztowań ramowych ponad 1,35 m poprzecznice w poziomie pomostów roboczych opartych na tychże poprzecznicach muszą być podparte zastrzałami zabezpieczającymi przed ugięciem się poprzecznic.

Usztywnienie rusztowania wolno stojącego - przestrzennego:

a) stężenia pionowe - krzyżulce należy zamontować w płaszczyznach pionowych w kierunku podłużnym i poprzecznym co najmniej w co trzecim rzędzie ram i w rzędach skrajnych - zewnętrznych.

b) stężenia poziome ( w płaszczyznach poziomych ) należy zamontować co najmniej w co piątej kondygnacji rusztowania, lecz nie mniej niż na dwóch kondygnacjach.

Stężenia poziome powinny tworzyć wieńczącą ramę zamkniętą ( w polach zewnętrznych ). Większe konstrukcje rusztowań wolno stojących należy dodatkowo stężyć w środku, przy czym stężenia te należy rozmieszczać nie rzadziej niż co szóste pole rzutu poziomego.

TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona 10
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	

Na terenach pochyłych, których spadek jest większy od 6° (10 %) należy zakładać dodatkowo stężenia równoległe do spadku terenu w odległości nie większej niż 20 cm od podłoża. Stężenia poziome należy montować bezpośrednio do stojaków rusztowania, po przekątnej rzutu poziomego.

#### 5.4. MONTAŻ URZĄDZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH

##### **5.4.1. Urządzenia piorunochronne**

Konstrukcja rusztowania powinna być wyposażona w urządzenia piorunochronne zgodnie z postanowieniem właściwych przepisów o ochronie budowli od wyładowań atmosferycznych. Rusztowania ustawione w pomieszczeniach zamkniętych wewnątrz budowli nie podlegają ochronie od wyładowań atmosferycznych. W przypadku, gdy rusztowanie jest ustawione przy ścianie budowli mającej instalację piorunochronną, wykonanie urządzenia piorunochronnego nie jest konieczne pod warunkiem połączenia rusztowania ze zwodem pionowym urządzenia piorunochronnego budowli. Na zwody pionowe należy używać rur o długościach nie mniejszych niż 4 m, spłaszczonych na górnych końcach. Rury te należy połączyć za pomocą złącz rusztowaniowych z końcami rur ram górnych zewnętrznego rzędu. Odległość między zwodami pionowymi nie powinna przekraczać 12 m. Zwody należy łączyć z uziemieniem przewodem odprowadzającym z taśmy stalowej ocynkowanej lub miedzianej 3 x 20 mm albo z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 6 mm. Konstrukcja rusztowania powinna być uziemiona zgodnie z wymaganiami właściwych przepisów budowy urządzeń o uziemieniach i zerowaniach w urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1 kV. Oporność uziemienia mierzona prądem przemiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 10 Ω. Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 12 m. Na uziomy zaleca się wykorzystanie dużych mas metalowych znajdujących się w ziemi w sąsiedztwie budowli oraz rurociągów wodociagowych, gdzie połączenie uziomu powinno być przed wodomierzem. Powyższe zawarte jest w PN-78/M-47900/01 pkt. 3.8 i 5.3.3.9 \*(PN-M-47900-3:1996 – pkt. 3.10 i 6.3.3.8 lub PN-M-47900-2:1996 – pkt. 4.8 i 7.3.3.9).

##### **5.4.2. Urządzenia transportowe**

Piony komunikacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem konstrukcji rusztowania z elementów p.2 zestawienia. Odległość między sąsiednimi pionami komunikacyjnymi nie może przekraczać 40 m, odległość stanowiska pracy najbardziej oddalonego od pionu komunikacyjnego nie może przekraczać 20 m.

Do transportu materiałów o masie do 60 kg (tylko w rusztowaniach elewacyjnych – kotwionych i wolno stojących przestrzennych) służą wysięgniki transportowe, które mocuje się do rusztowania za pomocą złącz rusztowaniowych. Wysięgnik powinien dodatkowo być zakotwiony co najmniej w dwóch miejscach. Odległość między wysięgnikami nie powinna być większa niż 30 m, a odległość od wysięgnika do bliższego końca rusztowania 15 m. Wysokość od punktu zaczepienia zbocza do poziomu pomostu nie może być mniejsza niż 1,6 metra.

Powyższe zawarte jest w PN-78/M-47900/01 pkt. 3.7 i 5.3.3.8 \*(PN-M-47900-3:1996 – pkt. 3.9.2. i 3.9.3 i 6.3.3.7 lub PN-M-47900-2:1996 – pkt. 4.7.2, 4.7.3 i 7.3.3.8)

TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona 11
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	

#### 5.4.3. Zabezpieczenie przejść i przejazdów

Każde rusztowanie usytuowane bezpośrednio przy drogach komunikacyjnych t.j: chodnikach, przejściach do budynków, ulicach i drogach powinno mieć daszki ochronne wzdłuż całego ciągu przejść i przejazdów. Wszelkie przejścia lub przejazdy pod rusztowaniem powinny być zabezpieczone daszkami zabezpieczającymi. Gdy nad przejazdami konieczne jest podwieszenie ram należy przenieść obciążenia z ram podwieszonych na ramy oparte na podłożu przy zastosowaniu zastrzałów lub specjalnych dźwigarów np. kratowych z rur i złączy krzyżowych. Zabezpieczenia takie należy wykonać we wszystkich rzędach rusztowania dwurzędowego - przysięnnego, jak i wielorzędowego - przestrzennego. W rusztowaniach o wysokości ponad 20 m należy wzmocnić ramy, na które przenoszone jest obciążenie z ram podwieszonych we wszystkich rzędach rusztowania przez zastosowanie dodatkowych rur stojakowych. Obrzeża przejazdów należy zabezpieczyć odbojnicami nie związanymi z rusztowaniem.

Daszki ochronne i zabezpieczające powinny być szczelnie wykonane z desek grubości min. 24 mm i przykryte materiałem amortyzującym upadek przedmiotów.

*Używanie daszków ochronnych i zabezpieczających jako miejsca składowania materiałów jest niedopuszczalne.*

#### 5.4.4. Urządzenia ostrzegawcze

Teren bezpośrednio objęty montażem i demontażem rusztowań należy wydzielić za pomocą poręczy (lub ogrodzenia, którego wysokość powinna wynosić co najmniej 1,50 m) w odległości od skraju rusztowania równej 1/10 wysokości rusztowania, jednak nie mniej niż 6 m. Miejsca na których prowadzone są prace montażowe należy oznaczyć przez umieszczenie tablic ostrzegawczych na wysokości do 2,5 m od terenu. Napisy na tablicach powinny być widoczne co najmniej z odległości 10 m. Przy zamkniętych przejściach i przejazdach wskutek montażu rusztowania należy umieścić barierę i czerwoną tarczę z napisem ostrzegawczym, a na noc zainstalować na barierce czerwone światło.

Powyższe zawarte jest w PN-78/M-47900/01 pkt. 3.10.4 do 3.10.7 \*(PN-M-47900-2:1996 – pkt. 4.10.4 do 4.10.7)

#### 5.4.5. Badania odbiorcze zmontowanego rusztowania

Rusztowanie po zmontowaniu, przed dopuszczeniem do eksploatacji, powinno być poddane badaniom:

- a) sprawdzenie złączy przez rozkręcenie kluczem dynamometrycznym,
- b) sprawdzenie stanu podłoża na podstawie zaświadczenia o przeprowadzeniu badań podłoża,
- c) sprawdzenie posadowienia rusztowania należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,
- d) sprawdzenie siatki konstrukcyjnej polega na sprawdzeniu wymiarów zmontowanej konstrukcji z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, które wynoszą:
  - odchylenie od pionu ram rusztowania w poszczególnych poziomach nie może przekraczać 10 mm;
  - odchylenie od pionu wierzchołków ram górnych nie może przekraczać:

dla rusztowania  $H \leq 10$  m - 15 mm

dla rusztowania  $H > 10$  m - 25 mm

TERMOŚPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona 12
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOŚPRZĘT 0,8</b>	

e) wytrzymałość poręczy i krawężników należy sprawdzić dynamometrem w połowie ich rozpiętości:

- krawężniki powinny przenosić obciążenia poziome co najmniej 0,1 kN (10 kG)
- poręcze powinny przenosić obciążenie siłą skupioną:
  - w kierunku poziomym – 30 daN(kG)
  - w kierunku pionowym – 25 daN(kG)

f) sprawdzenie stężeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne

g) sprawdzenie zakotwień należy przeprowadzić próbą wyrwania kotwi ściennych za pomocą dźwigni 1:10 z siłą 0,25 - 0,3 kN (25 - 30 kG). Sprawdzeniu należy poddać 10 % ilości zakotwień wybranych losowo.

h) sprawdzenie pomostów roboczych i zabezpieczających należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

i) sprawdzenie komunikacji należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne;

j) nośność wysięgnika należy sprawdzić przy obciążeniu próbnym większym o 40 % od obciążenia nominalnego (60kG x 1,4 = 84 kG)

k) sprawdzenie urządzeń piorunochronnych należy przeprowadzić przez pomiar oporności

l) sprawdzenie usytuowania linii energetycznych zgodnie z wymaganymi odległościami od rusztowania [PN-78/M-47900/01 pkt. 3.9 i 5.3.3.10 \*(PN-M-47900-3:1996 – pkt. 3.11 i 6.3.3.9 oraz PN-M-47900-2:1996 pkt. 4.9 i 7.3.3.10)]

m) sprawdzenie zabezpieczeń - barierek, poręczy, krawężników, daszków ochronnych, ogrodzenia, odbojów, tablic i świateł ostrzegawczych należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół. W przypadku stwierdzenia niezgodności należy usterki usunąć i wykonać ponownie badania.

#### 5.4.6. Eksploatacja rusztowania

W czasie eksploatacji rusztowania podlegają następującym przeglądom:

- a) przeglądy codzienne dokonywane przez brygadzystę użytkującego dane rusztowanie
- b) przeglądy dekadowe dokonywane co 10 dni przez konserwatora rusztowania lub pracownika inżyniersko-technicznego
- c) przeglądy doraźne po dłuższej przerwie, burzy, itp., wykonywane przez komisję z udziałem technicznego kierownika budowy, majstra budowlanego i brygadzystę użytkującego rusztowanie.

Wyniki przeglądu powinny być wpisywane do dziennika budowy.

#### 5.4.7. Pozostałe wymagania i badania oraz eksploatacja

Poza danymi określonymi w niniejszej Dokumentacji Techniczno -Ruchowej należy stosować się do ogólnych wymagań i badań oraz wytycznych dotyczących eksploatacji rusztowań stojących metalowych roboczych zawartych w normie PN-78/M-47900, PN-78/M-47900/01, PN-78/M-47900/02, PN-78/M-47900/03 \*(PN-M-47900-1,2,3,4:1996) oraz do Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13/72 z dnia 10 kwietnia 1972 r. poz.93.

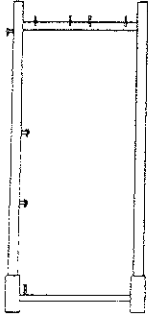
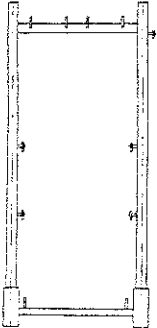
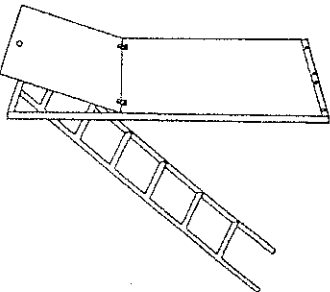
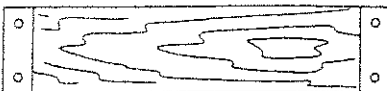
TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>	Strona
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>	13

### 6. INSTRUKCJA BEZPIECZEŃSTWA PRACY

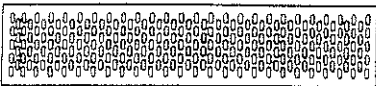
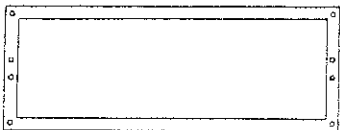
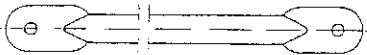
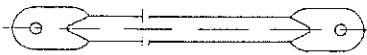
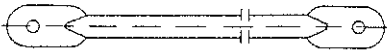
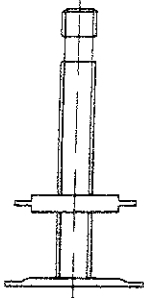
#### 6. Uwagi ogólne:

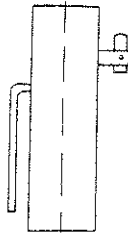

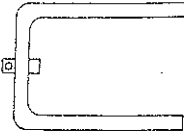
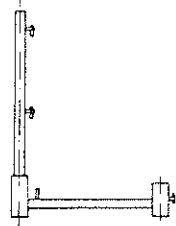
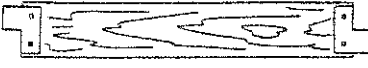
- a/ Montaż i demontaż rusztowania może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie konstrukcji, montażu i demontażu rusztowań. Na rusztowaniu mogą pracować osoby powyżej 18 lat, zapoznane z jego eksploatacją, przepisami BHP oraz posiadające odpowiednie warunki fizyczne.
- b/ Montaż i demontaż rusztowania powinien się odbyć pod nadzorem uprawnionej osoby, osoba ta powinna znać przepisy zawarte w polskich normach PN-78/M-47900, PN-78/M-47900/01, PN-78/M-47900/02, PN-78/M-47900/03, PN-71/B/50506, PN-71/B-50510 \*(PN-M-47900-1,2,3,4:1996) oraz Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13/72 z dnia 10 kwietnia 1972 r. poz.93..
- c/ Pracownik o którym mowa w punkcie „b” nadzorujący montaż rusztowania przed przystąpieniem do robót montażowych powinien poinformować monterów o typie konstrukcji rusztowania, o metodzie i warunkach montażu zgodnie z dokumentacją techniczną (instrukcją).
- d/ Zarówno monterzy rusztowania, jak i pracownicy wykonujący pracę na rusztowaniu powinni posiadać aktualne świadectwo lekarskie stwierdzające, że stan ich zdrowia pozwala na pracę na wysokości. Pracownicy ci powinni odznaczać się dobrym zdrowiem, a w szczególności dobrym słuchem, zmysłem równowagi oraz znajomością udzielania pierwszej pomocy.
- e/ Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniu należy sprawdzić, czy wszystkie badania odbiorcze zmontowanego rusztowania zostały przeprowadzone zgodnie z p.5.4.5.
- f/ Niedopuszczalne jest użytkowanie rusztowania bez sprawdzenia i odbioru komisyjnego.
- g/ Należy bezwzględnie przestrzegać:
- zakazu przeciążenia pomostów,
  - zakazu stosowania wyższych rusztowań niż zezwala niniejsza DTR,
  - równomiernego rozkładania obciążenia na całej powierzchni pomostu,
  - układania materiałów i narzędzi na pomoście w taki sposób, aby nie przeszkadzały w swobodnym prowadzeniu robót,
  - zakazu zrzucania elementów rusztowania nawet z niewielkiej wysokości,
  - zakazu dopuszczania do pracy pracowników pod wpływem alkoholu,
  - zakazu używania daszków ochronnych i zabezpieczających jako dodatkowych miejsc składowania materiałów i stanowisk pracy,
  - zakazu używania do montażu elementów uszkodzonych,
  - zakazu wspinania się po konstrukcji rusztowania,
  - zakazu montażu punktów oświetleniowych bezpośrednio na rusztowaniu
  - zakazu prowadzenia robót montażowych i demontażowych przy równoczesnym wykonywaniu jakichkolwiek innych prac na niższych kondygnacjach, bez własnego zabezpieczenia.
  - terminów przeglądów eksploatacyjnych (patrz p.5.4.6.),
  - utrzymania pomostów w czystości i porządku.
- h/ Dopuszcza się pracę na dwóch różnych pomostach w jednej linii pionowej pod warunkiem wykonania szczelnego daszka ochronnego oddzielającego obydwie stanowiska (patrz p.5.4.3).
- i/ Dopuszcza się pracę na rusztowaniu zmontowanym w odległości większej niż 20 cm od lica ściany pod warunkiem zastosowania od tej strony poręczy i krawężników lub zamocowania konsoli np. w postaci dodatkowych poprzecznic z rur zamocowanych złączami i zasłania np. balami drewnianymi.
- j/ Dopuszcza się stosowanie dodatkowego oświetlenia lampami bateryjnymi.
- k/ Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odzież ochronną typu kombinezon, nieślizgające się buty i kaski ochronne.
- l/ Przy wietrze o wzrastającej prędkości - ponad 10 m/sek. - tj. gdy rozpoczynają się poruszać grube gałęzie i cieńsze pnie drzew, należy bezwzględnie przerwać pracę na rusztowaniu. Robotnicy powinni rusztowanie opuścić.

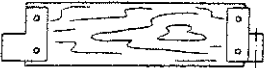

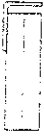
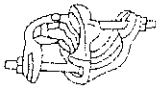
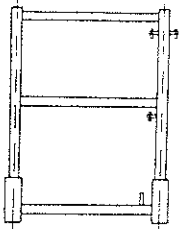
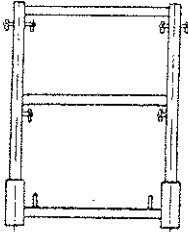
7. Zestawienie elementów rusztowania.

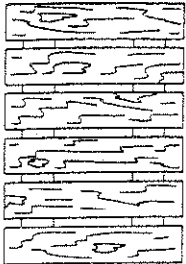
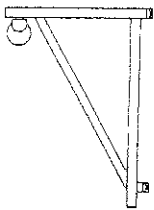
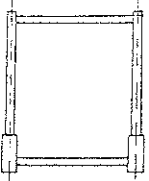

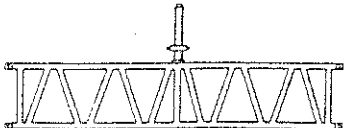
Szkic elementu	Nazwa i opis	Wymiary
	<p><b>1. Ramka.</b></p> <p>Wykonana jest z rury stalowej <math>\varnothing 48,3 \times 3,2</math> mm i rury kwadratowej 50 mm, do której przyspawane są sworznie do mocowania podestów.</p> <p>Wszystkie spawy wykonano w osłonie CO<sub>2</sub>.</p>	<p>Wysokość: 2 150 mm</p> <p>Szerokość: 800 mm</p> <p>Ciężar: 21,0 kg</p>
	<p><b>1a. Ramka.</b></p> <p>Wykonana jest z rury stalowej <math>\varnothing 48,3 \times 3,2</math> mm i rury kwadratowej 50 mm, do której przyspawane są sworznie do mocowania podestów oraz zapadki po obu stronach pozwalające na dodatkowe zabezpieczenie poręczami.</p> <p>Wszystkie spawy wykonano w osłonie CO<sub>2</sub>.</p>	<p>Wysokość: 2 150 mm</p> <p>Szerokość: 800 mm</p> <p>Ciężar: 21,5 kg</p>
	<p><b>2. Pomost komunikacyjny.</b></p> <p>Wykonany jest z rur stalowych kwadratowych 50x2 i 40x3mm oraz sklejki wodoodpornej gr.10 mm, foliowanej z odciskami siatki antypoślizgowej.</p> <p>Kłapa otwierana na zawiasach z zatraskiem oraz drabina z możliwością podwieszenia pod podestem</p>	<p>Wysokość: 2 190 mm</p> <p>Szerokość: 635 mm</p> <p>Ciężar: 34,5 kg</p>
	<p><b>3. Pomost pojedynczy drewniany.</b></p> <p>Wykonany jest z drewna iglastego kl.I lub II, łączony na obce pióro i klejony. Zabezpieczony jest drewnochronem.</p> <p>Okuty na końcach blachą ocynkowaną oraz nitami rurkowymi</p>	<p>Długość: 2 190 mm</p> <p>Szerokość: 320 mm</p> <p>Grubość: 40 mm</p> <p>Ciężar: 11,8 kg</p>

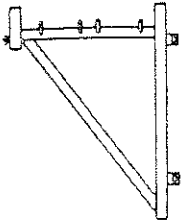
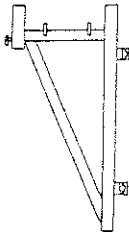
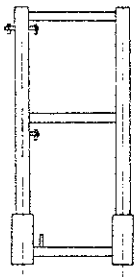
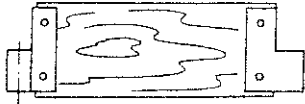
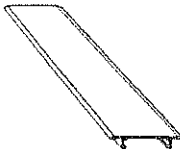


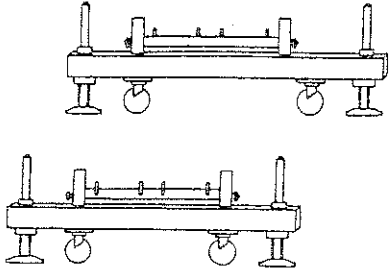
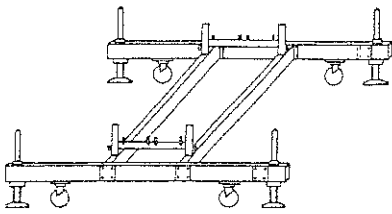
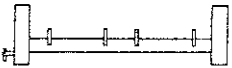
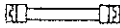
Szkic elementu	Nazwa i opis	Wymiary
	<p><b>4. Pomost pojedynczy blaszany.</b></p> <p>Wykonany jest z blachy perforowanej o gr. 2mm.</p> <p>Może być stosowany zamiennie z podestem poj. drewnianym.</p>	<p>Długość: 2 190 mm</p> <p>Szerokość: 320 mm</p> <p>Grubość: 40 mm</p> <p>Ciężar: 15,6 kg</p>
	<p><b>5. Ramka pomostowa-pozioama.</b></p> <p>Wykonana jest z rur stalowych kwadratowych 50x2 i 40x3 mm.</p> <p>Może być stosowana zamiennie z podestami pojedynczymi przy wykorzystaniu podestów przenośnych.</p>	<p>Długość: 2 190 mm</p> <p>Szerokość: 800 mm</p> <p>Ciężar: 21,0 kg</p>
	<p><b>6. Stężenie pionowe (ukośne).</b></p> <p>Jest to rura stalowa <math>\varnothing 48,3 \times 3,2</math> spłaszczona na końcach z otworami.</p>	<p>Długość: 3 040 mm</p> <p>Ciężar: 10,6 kg</p>
	<p><b>7. Podłużnica (stężenie poziome u podstawy rusztowania).</b></p> <p>Wykonana jest z rury stalowej <math>\varnothing 48,3</math> spłaszczona na końcach z otworami.</p>	<p>Długość: 2 264 mm</p> <p>Ciężar: 7,9 kg</p>
	<p><b>8. Poręcz.</b></p> <p>Wykonana jest z rury <math>\varnothing 26,75</math>mm spłaszczonej na końcach z otworami.</p>	<p>Długość: 2 264 mm</p> <p>Ciężar: 3,0 kg</p>
	<p><b>9. Podstawka śrubowa.</b></p> <p>Wykonana jest z pręta <math>\varnothing 40</math> mm z gwintem trapezowym.</p> <p>W górnej części wykonane jest specjalne zabezpieczenie uniemożliwiające wykręcenie nakrętki.</p>	<p>Wysokość: 300 mm</p> <p>Płyta podstawy: 180 x 180 mm</p> <p>Ciężar: 4,6 kg</p>

Szkic elementu	Nazwa i opis	Wymiary
	<p><b>10. Nakładka na podstawkę.</b>  <i>Wykonana jest z rury <math>\varnothing 48,3</math> mm.                  Posiada specjalne zabezpieczenie uniemożliwiające obrót w osi pionowej.</i></p>	<p>Długość: 250 mm                  Ciężar: 0,85 kg</p>
	<p><b>11. Stężenie pionowe (górne).</b>  <i>Wykonane jest z rury stalowej <math>\varnothing 33,5</math> mm; służy do stężenia ramek małych i ćwierćramek.</i></p>	<p>Długość: 2 570 mm                  Ciężar: 5,5 kg</p>
	<p><b>12. Poręcz poprzeczna.</b>  <i>Poręcz wykonana jest z rury stalowej <math>\varnothing 26,75</math> mm ze specjalnym złączeniem.</i></p>	<p>Wysokość: 500 mm                  Szerokość: 700 mm                  Ciężar: 3,0 kg</p>
	<p><b>13. Ćwierćramka.</b>  <i>Służy do zabezpieczenia podestu roboczego na najwyższej kondygnacji w środkowych stojakach.</i></p>	<p>Wysokość: 1 200 mm                  Szerokość: 800 mm                  Ciężar: 12,4 kg</p>
	<p><b>14. Krawężnik (bortnica).</b>  <i>Wykonany jest z drewna iglastego kl.II; okuty na końcach nitami rurkowymi, zabezpieczony drewnochronem.</i></p>	<p>Długość: 2 200 mm                  Szerokość: 150 mm                  Grubość: 25 mm                  Ciężar: 6,5 kg</p>

Szkic elementu	Nazwa i opis	Wymiary
	<b>15. Krawężnik poprzeczny (bortnica poprzeczna).</b> <i>Wykonany jest z drewna iglastego kl. II; okuty na końcach nitami rurkowymi, zabezpieczony drewnochronem.</i>	Długość: 700 mm Szerokość: 150 mm Grubość: 25 mm Ciężar: 2,1 kg
	<b>15a. Krawężnik poprzeczny (bortnica poprzeczna).</b> <i>Wykonany jest z drewna iglastego kl. II; okuty na końcach nitami rurkowymi, zabezpieczony drewnochronem; Wersja do ramki małej opisanej w p. 18a.</i>	Długość: 700 mm Szerokość: 150 mm Grubość: 25 mm Ciężar: 2,1 kg
	<b>16. Kotwa.</b> <i>Wykonana jest z rury <math>\varnothing 48,3</math> mm, do której przyspawany jest hak.</i>	Długość: 1 000 mm Ciężar: 3,6 kg
	<b>17. Złącze krzyżowe odkuwane.</b>	Ciężar: 1,3 kg
	<b>18. Ramka mała.</b> <i>Służy do zabezpieczania podestu roboczego na najwyższej kondygnacji w zewnętrznych stojakach oraz do konsoli podwójnej.</i>	Wysokość: 1 200 mm Szerokość: 800 mm Ciężar: 12,4 kg
	<b>18a. Ramka mała.</b> <i>Służy do zabezpieczania podestu roboczego na najwyższej kondygnacji w rusztowaniach wolnostojących i w zestawieniach gdzie poręczami należy zabezpieczyć obydwie strony rusztowania.</i>	Wysokość: 1 200 mm Szerokość: 800 mm Ciężar: 12,4 kg

TERMOSPRZĘT Zabrze	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA</b>		Strona 18
listopad 2000 rok	<b>RUSZTOWANIE RAMOWE TERMOSPRZĘT 0,8</b>		
<p style="text-align: center;">Szkic elementu</p> 	<p style="text-align: center;">Nazwa i opis</p> <p><b>19. Pomost przenośny.</b>  <i>Wykonany jest z drewna iglastego kl.I lub kl.II o gr. 25 mm.  Drewno zabezpieczone jest drewnochronem.</i></p>	<p style="text-align: center;">Wymiary</p> <p>Długość: 1 040 mm  Szerokość: 640 mm  Ciężar: 9,0 kg</p>	
	<p><b>20. Wyściętnik.</b>  <i>Wykonany jest z rury stalowej Ø48,3 x 3,2 mm.</i></p>	<p>Długość: 750 mm  Szerokość: 750 mm  Ciężar: 14,0 kg  Wyścięg: 50 cm</p>	
	<p><b>21. Ramka korygująca.</b>  <i>Służy do wypoziomowania podstawy rusztowania przy znacznych nierównościach podłoża.</i></p>	<p>Wys.[mm]: 1300 1000 700 500  Szer.[mm]: 800 800 800 800  Ciężar [kg]: 13,2 11,0 8,8 7,4</p>	
	<p><b>22. Rura uzupełniająca.</b>  <i>rura stalowa Ø48,3 x 3,2 mm, służy do stężenia ramek korygujących nierówności podłoża oraz do połączenia poszczególnych fragmentów rusztowań w konstrukcjach przestrzennych.</i></p>	<p>Długość [mm]: 2500 3200  Ciężar [kg]: 9,0 11,52</p>	
	<p><b>23. Wiązar.</b>  <i>służy do wykonywania wejść do bram, wjazdów, ominięcia przeszkód na rusztowanej ścianie.</i></p>	<p>Długość: 4 450 mm  Wysokość: 640 mm  Ciężar: 43,5 kg</p>	

Szkic elementu	Nazwa i opis	Wymiary
	<b>24. Podpora konsoli podwójnej.</b> <i>służy do zamontowania konsoli poszerzającej rusztowanie dwukrotnie.</i>	Szerokość: 970 mm Wysokość: 1000 mm Ciężar: 13,0 kg
	<b>25. Podpora konsoli pojedynczej</b> <i>służy do konstruowania konsoli poszerzającej rusztowanie o jeden podest.</i>	Szerokość: 650 mm Wysokość: 1000 mm Ciężar: 11,0 kg
	<b>26. Ramka konsoli pojedynczej</b> <i>służy do poszerzenia rusztowania o jeden podest.</i>	Wysokość: 1200 mm Szerokość: 530 mm Ciężar: 12,0 kg
	<b>27. Krawężnik konsoli (bortnica konsoli).</b> <i>Wykonany jest z drewna iglastego kl. II; łączy się (zabezpiecza) z ramką konsoli pojedynczej.</i>	Długość: 380 mm Szerokość: 150 mm Grubość: 25 mm Ciężar: 1,5 kg
	<b>28. Łącznik konsoli.</b> <i>Służy do połączenia podestu rusztowania z podestem konsoli</i>	Długość: 2100 mm Szerokość: 300 mm Ciężar: 16,5 kg

Szkic elementu	Nazwa i opis	Wymiary
	<p><b>29. Podwozie małe.</b>  <i>Służy do zmontowania kolumny wolnostojącej rusztowania do wysokości 5m.</i>  <i>Komplet stanowi 2 szt. wsporników z kółkami.</i></p>	<p>Długość: 1700 mm  Wysokość: 650 mm  Szerokość po zmontowaniu: 2350 mm  Ciężar: 2 x 41,0 kg</p>
	<p><b>30. Podwozie duże.</b>  <i>Służy do zmontowania kolumny wolnostojącej rusztowania do wysokości 11m.</i>  <i>Komplet stanowi 2 szt. wsporników z kółkami oraz rama z kształtowników o profilu prostokątnym.</i></p>	<p>Wymiar ramy [mm]: 2820x870x370  Ciężar ramy [kg]: 71,0  Wys. wsp. [mm]: 3100x650x150  Ciężar wsp. [kg]: 61,0  Gabaryty podwozia po zmontowaniu [mm]: 3100x2820x650  Ciężar podw. [kg]: 193,0</p>
	<p><b>31. Łącznik wiązara.</b>  <i>Służy do zmontowania „pionu” nad wiązarem.</i></p>	<p>Wysokość: 250 mm  Szerokość: 890 mm  Ciężar: 4,9 kg</p>
	<p><b>32. Łącznik kątowy.</b>  <i>Służy do połączenia dwóch „ścian” rusztowania pod kątem prostym.</i></p>	<p>Długość: 240 mm  Ciężar: 2,0 kg</p>

PRZYKŁADOWY SCHEMAT STĘŻENIA  
I KOTWIENIA RUSZTOWANIA RAMOWEGO TERMOŚPRZĘT 0,8

