



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Jolanta Skoczylas

Wykonywanie i demontaż rusztowań drewnianych 712[02].Z1.06

Poradnik dla ucznia

Wydawca
Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2006

Recenzenci:

mgr inż. Lidia Staniszevska

mgr inż. Małgorzata Karbowskiak

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Jolanta Skoczylas

Konsultacja:

dr inż. Jacek Przepiórka

Korekta:

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 712[02].Z1.06 „Wykonywanie i demontaż rusztowań drewnianych”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu cieśla

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2006

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Rodzaje rusztowań drewnianych	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	9
4.1.3. Ćwiczenia	9
4.1.4. Sprawdzian postępów	10
4.2. Rusztowania stojakowe jednorzędowe i dwurzędowe drewniane	11
4.2.1. Materiał nauczania	11
4.2.2. Pytania sprawdzające	14
4.2.3. Ćwiczenia	15
4.2.4. Sprawdzian postępów	17
4.3. Przygotowanie podłoża pod rusztowania	18
4.3.1. Materiał nauczania	18
4.3.2. Pytania sprawdzające	18
4.3.3. Ćwiczenia	19
4.3.4. Sprawdzian postępów	19
4.4. Elementy komunikacyjne i zabezpieczające	20
4.4.1. Materiał nauczania	20
4.4.2. Pytania sprawdzające	21
4.4.3. Ćwiczenia	21
4.4.4. Sprawdzian postępów	23
4.5. Zasady montażu i demontażu rusztowań stojakowych drewnianych	24
4.5.1. Materiał nauczania	24
4.5.2. Pytania sprawdzające	25
4.5.3. Ćwiczenia	25
4.5.4. Sprawdzian postępów	27
4.6. Zasady bhp przy montażu i pracy na rusztowaniach	28
4.6.1. Materiał nauczania	28
4.6.2. Pytania sprawdzające	29
4.6.3. Ćwiczenia	29
4.6.4. Sprawdzian postępów	30
5. Sprawdzian osiągnięć	31
6. Literatura	37

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy o rodzajach rusztowań drewnianych, przygotowaniu podłoża pod rusztowania, zasadach montażu rusztowań stojakowych drewnianych, elementach komunikacyjnych, zabezpieczających i demontażu rusztowań drewnianych.

W poradniku zamieszczono:

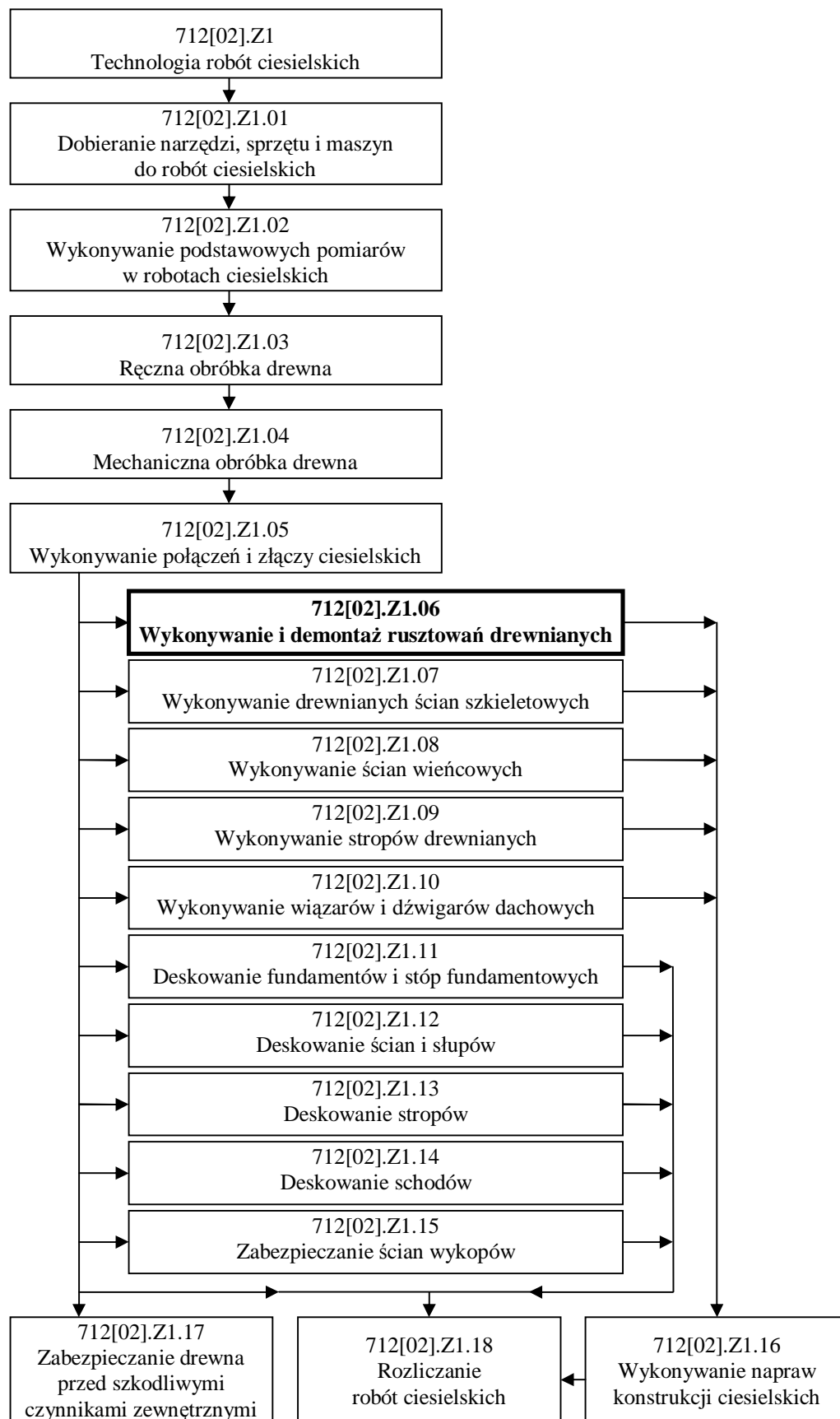
- wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej,
- cele kształcenia tej jednostki modułowej,
- materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Obejmuje on również ćwiczenia, które zawierają wykaz materiałów, narzędzi i sprzętu potrzebnych do realizacji ćwiczeń. Przed ćwiczeniami zamieszczono pytania sprawdzające wiedzę potrzebną do ich wykonania. Po ćwiczeniach zamieszczony został sprawdzian postępów. Wykonując sprawdzian postępów, powinieneś odpowiadać na pytania tak lub nie, co oznacza, że opanowałeś materiał albo nie,
- sprawdzian osiągnięć, w którym zamieszczono instrukcję dla ucznia oraz zestaw zadań testowych sprawdzających opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu całej jednostki. Zamieszczona została także karta odpowiedzi,
- wykaz literatury obejmujący zakres wiadomości dotyczących tej jednostki modułowej, która umożliwi Ci pogłębienie nabytych umiejętności.

Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela lub instruktora o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie, czy dobrze wykonujesz daną czynność.

Jednostka modułowa: Wykonywanie i demontaż rusztowań drewnianych, której treści teraz poznasz stanowi jeden z elementów modułu 712[02].Z1 „Technologia robót ciesielskich” i jest oznaczona na schemacie na stronie 4.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

W czasie pobytu w pracowni musisz przestrzegać regulaminów, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz instrukcji przeciwpożarowych, wynikających z rodzaju wykonywanych prac. Przepisy te poznasz podczas trwania nauki.



Schemat układu jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- rozpoznawać podstawowe materiały budowlane,
- posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa,
- wykonywać szkice podstawowymi technikami rysunkowymi,
- dobierać narzędzia, maszyny i sprzęt do robót ciesielskich,
- wykonywać podstawowe pomiary w robotach ciesielskich,
- wykonywać ręczną i mechaniczną obróbkę drewna,
- wykonywać połączenia i złącza ciesielskie,
- stosować podstawowe przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy,
- korzystać z różnych źródeł informacji.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- rozróżnić i nazwać elementy rusztowania stojakowego,
- przygotować podłoże pod ustawienie rusztowania,
- dobrać materiały do rusztowań drewnianych,
- wykonać podkłady pod rusztowania,
- ustawić elementy rusztowań,
- połączyć poszczególne elementy rusztowań,
- wykonać pomost roboczy,
- wykonać pion komunikacyjny,
- zamocować elementy zabezpieczające,
- wykonać rusztowanie stojakowe jednorzędowe,
- wykonać rusztowanie stojakowe dwurzędowe,
- zdemontować rusztowanie stojakowe,
- wykonać pracę z zachowaniem zasad bhp przy montowaniu rusztowań.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Rodzaje rusztowań drewnianych

4.1.1. Materiał nauczania

Podział rusztowań

Rusztowania są to urządzenia tymczasowe, pomocnicze, wykorzystywane w czasie wykonywania robót budowlanych.

Wykonywanie rusztowań powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi normami i warunkami technicznymi.

Rusztowania nietypowe powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną uwzględniającą wymagania norm.

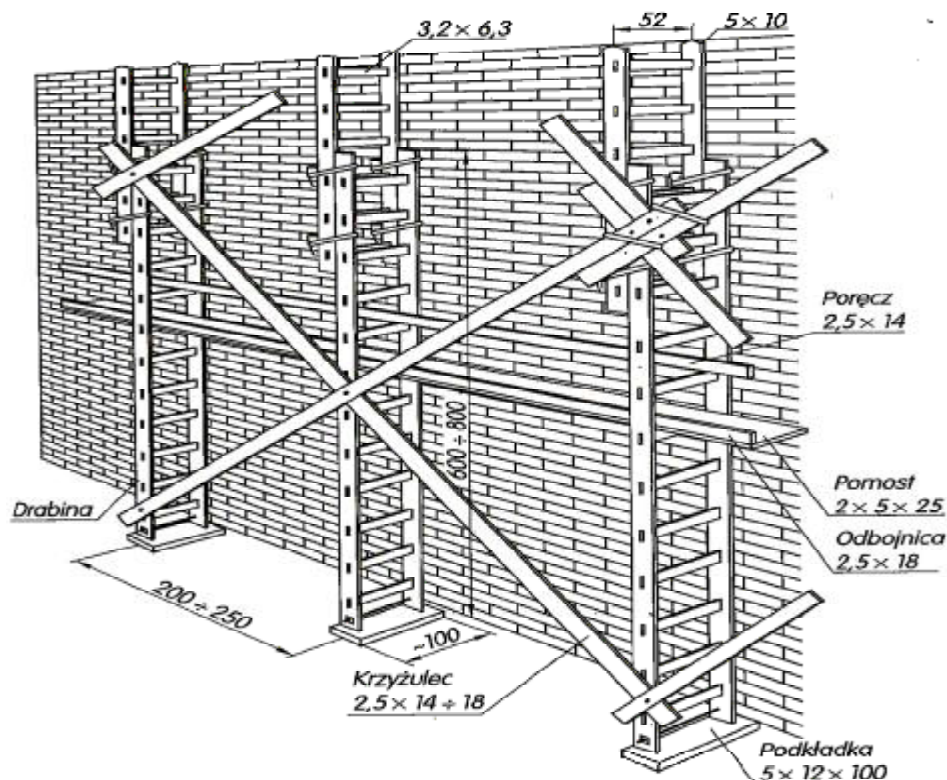
Ze względu na przeznaczenie rusztowania dzielimy na:

- robocze, które podtrzymują pomosty do wykonywania robót budowlanych stanu surowego (np. murowanie) lub wykończeniowego (np. tynkowanie) na wysokości przekraczającej 1,2 m, licząc od poziomu terenu, dna wykopu, itp.;
- montażowe, które podtrzymują elementy budowli w projektowanym położeniu do czasu połączenia ich w trwały ustrój budowlany i do wznoszenia budowli z gotowych elementów (np. konstrukcje stalowe).

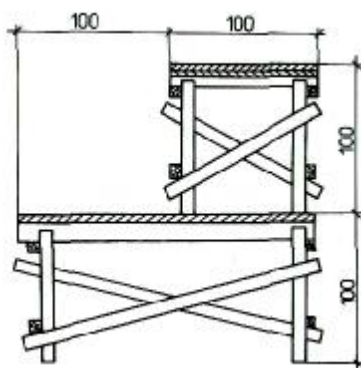
Ponadto występują rusztowania przeznaczone do stemplowania; podpierające deskowania kształtujące elementy betonowe lub murowe.

Ze względu na zastosowany materiał rusztowania dzielimy na:

- drewniane – przyścienne jednorzędowe i dwurzędowe, drabinowe (rys. 1), na wysuwnicach, na kozłach (rys. 2),

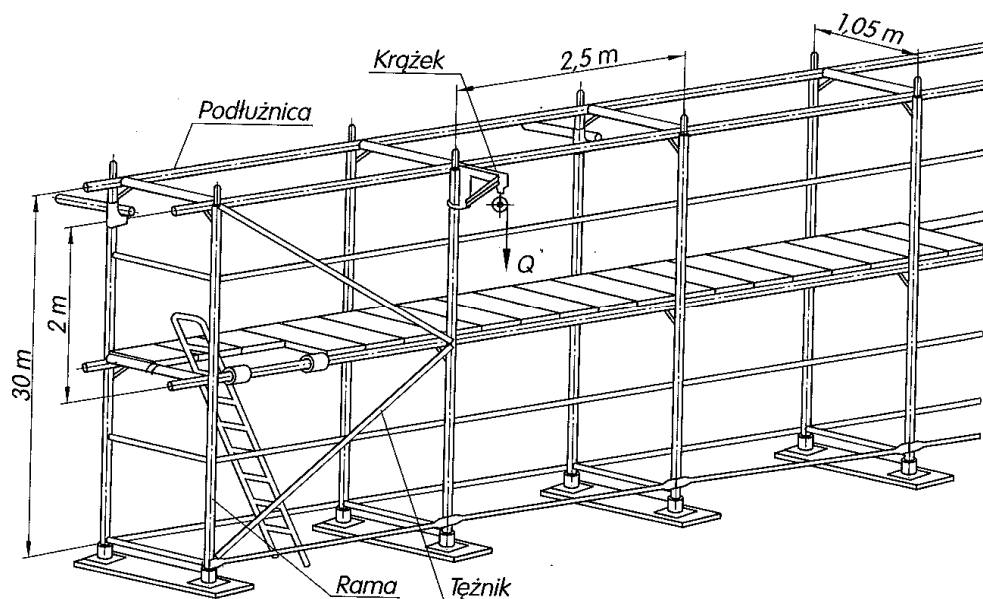


Rys. 1. Rusztowanie drabinowe [3, s. 203]



Rys. 2. Rusztowanie z kozłów ustawionych w dwóch poziomach [3, s. 410]

- stalowe – np. stojakowe, ramowe (rys. 3), wolnostojące, ruchome.



Rys. 3. Rusztowanie ramowe [3, s. 206]

Zastosowanie rusztowań

Rusztowania drewniane:

- jednorzędowe i dwurzędowe są stosowane przy robotach murowych, licowaniu płytami,
- drabinowe stosuje się przy robotach wykończeniowych, np. tynkowaniu, malowaniu, robotach blacharskich,
- na wysuwnicach umożliwiają wykonywanie robót na wyższych i niedostępnych kondygnacjach budynku oraz przy nadbudowach,
- na kozłach służą do wykonywania robót malarskich i tynkarskich.

Konieczność oszczędzania drewna powoduje zastępowanie rusztowań drewnianych stalowymi. Największą zaletą rusztowań stalowych jest możliwość zastosowania do każdej wysokości budynku i wielokrotne ich użycie, niezależnie od kształtu budynku i wysokości kondygnacji. Dlatego w przedsiębiorstwach coraz częściej stosowane są rusztowania stalowe z rur. Cieśle wykonują obecnie jedynie rusztowania stojakowe lub drabinowe tylko na małych i oddalonych budowach.

Materiały stosowane do wykonywania rusztowań

Do rusztowań należy używać drewna zdrowego, przeważnie miękkiego jak: sosna, jodła czy świerk.

Sortymenty i klasy drewna stosowane na poszczególne elementy rusztowań są określone w normie PN-82/D-94012.

Wilgotność drewna nie powinna być większa niż 23%, a użytego na wykonanie drabin 18%.

Do zbijania elementów trzeba użyć gwoździ 2 – 3 razy dłuższych od przybijanego elementu i nie krótszych niż 75 mm.

Drewno do rusztowań musi być zaimpregnowane środkami grzybobójczymi.

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co nazywamy rusztowaniami?
2. Jak klasyfikujemy rusztowania ze względu na przeznaczenie?
3. Jak klasyfikujemy rusztowania ze względu na zastosowany materiał?
4. Do jakich robót stosowane są rusztowania przyściennie jedno i dwurzędowe?
5. Do jakich robót stosowane są rusztowania drabinowe?
6. Do jakich robót stosowane są rusztowania na wysuwnicach?
7. Do jakich robót stosowane są rusztowania na kozłach?
8. Dlaczego w dzisiejszych czasach rusztowania drewniane zastępowane są stalowymi?
9. Jaki materiał stosuje się do wykonywania rusztowań?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj i wypisz rodzaje rusztowań drewnianych przedstawionych na planszy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć planszę przedstawiającą różne rodzaje rusztowań drewnianych,
- 2) zapisać do zeszytu nazwy rusztowań drewnianych rozpoznanych na planszy,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- plansza,
- przybory do pisania,
- zeszyt,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Przyporządkuj nazwy rusztowań zapisane na kartkach samoprzylepnych do ich zastosowania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wybrać spośród przygotowanych kartek te, które dotyczą nazw rusztowań,
- 2) przeczytać wypisane na kartkach samoprzylepnych wiadomości o zastosowaniu rusztowań,
- 3) przyporządkować przeznaczenie rusztowania do nazwy,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- samoprzylepne kartki z wydrukowanymi nazwami rusztowań,
- samoprzylepne kartki z wydrukowanymi możliwościami zastosowania rusztowań,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

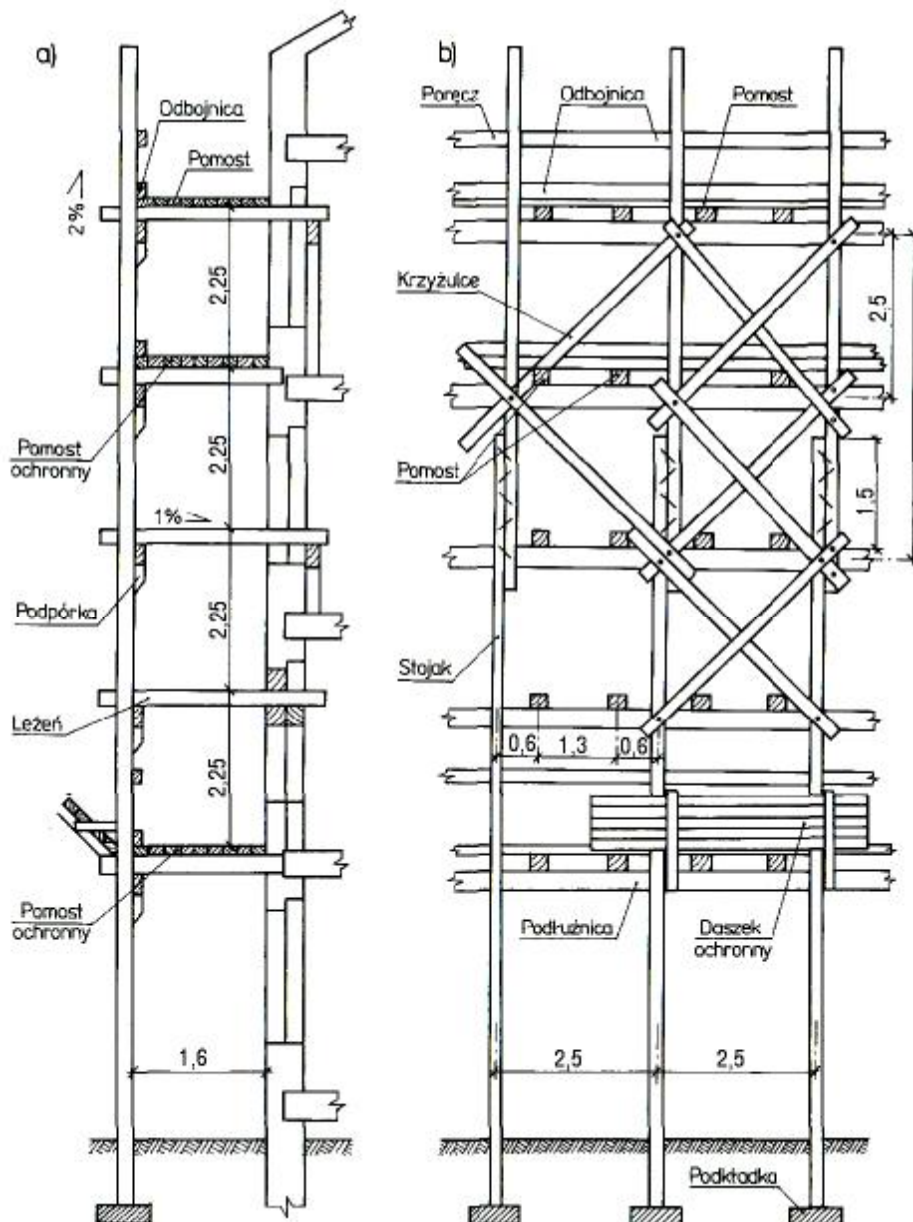
4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) określić rodzaje rusztowań?
2) wyjaśnić zastosowanie rusztowań?
3) rozpoznać rodzaje poszczególnych rusztowań?
4) określić zastosowanie rusztowań stojakowych?
5) scharakteryzować zastosowanie rusztowań drabinowych, na wysuwnicach i kozłowych?
6) wyjaśnić dlaczego rusztowania drewniane są zastępowane stalowymi?
7) określić jakie materiały używa się do wykonywania rusztowań?

4.2. Rusztowania stojakowe jednorzędowe i dwurzędowe drewniane

4.2.1. Materiał nauczania

Rusztowanie stojakowe jednorzędowe (rys.4) stosuje się do wykonywania obmurowań osłaniających izolację zbiorników oraz przy pracach wzmacniających mury różnych budowli przemysłowych.



Rys. 4. Jednorzędowe rusztowanie stojakowe: a) przekrój poprzeczny, b) widok z przodu (fragment) [1, s. 392]

Rusztowania stojakowe z krawędziaków lub dłużyc mają podobną konstrukcję. Różnią się jedynie konstrukcją złączy, wynikającą z zastosowania innego sortymentu materiału drewnianego.

Rusztowanie stojakowe jednorzędowe składa się z jednego rzędu stojaków, podłużnic, leźni, krzyżulców, odbojnic, pomostów, podkładek i poręczy.

Stojaki wykonuje się z krawędziaków o przekroju 125 x 125 mm lub okrągłaków o średnicy minimalnej 120 mm.

Podłużnice wykonuje się ze zdrowych i bezszęcych desek o grubości 50 mm i szerokości co najmniej 175 mm, lub okrągłaków o średnicy minimalnej 120 mm.

Leżnie wykonuje się z krawędziaków o przekroju 125 x 125 mm lub okrągłaków o średnicy minimalnej 150 mm.

Krzyżulce wykonuje się z desek grubości 25 mm i szerokości 125 mm.

Pomosty wykonuje się z desek grubości 38 mm i szerokości 225 mm.

Stojaki rusztowania ustawia się na ciągłych podwalinach, usztywnionych za pomocą klamer lub wkopuje w grunt i opiera na podkładach.

Wysokość rusztowania jednorzędowego nie powinna być większa niż 15 m (licząc od poziomu otaczającego terenu, na którym ma być ustawione rusztowanie, do górnych krawędzi stojaków).

Rozstaw stojaków w kierunku równoległym do muru wznoszonego budynku nie może przekraczać 2,4 m, a prostopadłym do ściany – 1,5 m.

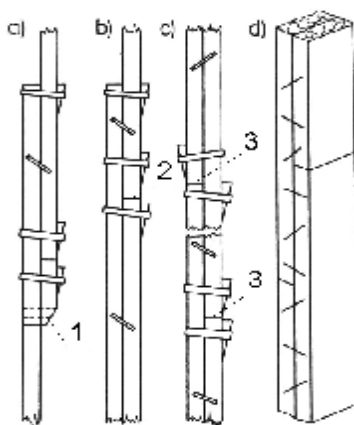
Wysokość kondygnacji rusztowania liczona od wierzchu jednego pomostu do wierzchu następnego pomostu, powinna wynosić 2,0 – 2,2 m.

Rusztowania jednorzędowe z krawędziaków

Stojaki wysokości do 20 m wykonuje się jako pojedyncze (z dwóch krawędziaków zbijanych klamrami). Ustawia się je z 2% nachyleniem w kierunku muru.

Łączenie krawędziaków w stojakach pojedynczych wykonuje się następująco: dolną część stojaka górnego należy obciąć równo i oprzeć na podpórce tego samego wymiaru co stojak. Podpórka o długości minimalnej 400 mm jest wcięta w stojak dolny na 20 mm i przybita czterema gwoździami. Pojedyncze stojaki zakłada się na siebie na długości 1,5 m, łączy klamrami lub jarzmami (rys.5a).

Stojaki podwójne łączy się zamiast na podpórce, na czole jednego ze stojaków (rys. 5b). Łączenie stojaków podwójnych odbywa się mijankowo (rys. 5c). Czola stykających się krawędziaków powinny być równo obcięte i ściśle do siebie przylegać. Zamiast jarzm używa się klamer wbijanych w zygzak (rys.5d).



Rys. 5. Łączenie stojaków z krawędziaków: a) stojaki pojedyncze, b) stojaki podwójne, łączone na czole jednego stojaka, c) stojaki podwójne łączone mijankowo, d) stojaki podwójne łączone na klamry wbijane w zygzak; 1 – podpórka, 2 i 3 – czoła stojaka [1, s.394]

Do usztywnienia stojaków służą krzyżulce. Mocowane są one pod kątem 45° po zewnętrznej stronie stojaków. W rusztowaniach dłuższych krzyżulce wykonuje się jeszcze w połowie długości. W rusztowaniach wysokości powyżej 10 m stosuje się krzyżulce na całej długości rusztowania. Krzyżulce przybija się do stojaków gwoździami gęsto – co 2,5 m, a w polach środkowych – co 5 m krzyżując je na stojaku.

Do stojaków od strony wewnętrznej przymocowuje się poziomo na podpórkach podłużnice. Na podłużnice należy wybrać deski o takiej długości, aby połączenia wypadły na stojakach, a nie pomiędzy stojakami. Na długości styku powierzchnię każdej podłużnicy należy przymocować co najmniej czterema gwoździami lub klamrą do stojaka. Podłużnica powinna opierać się co najmniej na trzech stojakach i wystawać poza osie skrajnych stojaków na 250 mm. Podpórki podłużnic należy wykonać z desek grubości 38 mm, szerokości 120 mm i długości 400 mm. Należy pamiętać, że niedostatecznie długie gwoździe i brak podpórek może spowodować odrywanie się podłużnic.

Na podłużnice układa się leźnie ze spadkiem 1% w kierunku muru w odstępach 1,3 m i nie dalej niż 0,60 m od stojaka. Jeden koniec leźni opiera się na murze na długość co najmniej 0,15 m, a drugi na podłużnicy, tak aby wystawał ponad nią co najmniej 0,2 m i przybija dwoma gwoździami. Nie wolno opierać leźni na nienośnych częściach budynku. Leźnie w co drugiej kondygnacji i w odstępach poziomych nie większych niż 6,0 m powinny przechodzić poza mury i być zakotwione. Odstęp między leźniami sąsiednimi nie powinien przekraczać 1,3 m.

Na leźniach układa się pomost roboczy. Wykonuje się go z desek w dwóch warstwach z zachowaniem odstępów między deskami nie przekraczających 30 mm w warstwie górnej i 50 mm w warstwie dolnej. Deski pomostu mogą być łączone tylko na leźniach, na zakładkę długości nie mniejszej niż 300 mm. Każda deska pomostu powinna opierać się co najmniej na trzech leźniach.

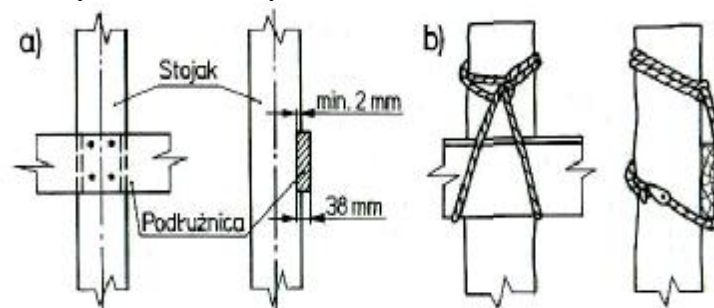
Pod pomostem roboczym powinien być ułożony drugi pomost ochronny złożony przynajmniej z jednej warstwy desek.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa każdy pomost ułożony na wysokości większej niż 2,0 m ponad terenem powinien być zabezpieczony poręczami. Poręcze przybija się do stojaków do strony wewnętrznej. Wierzch poręczy musi znajdować się na wysokości 1100 mm od pomostu. Bezpośrednio nad deskami pomostu ustawia się odbojnice, które chronią narzędzia i materiały przed spadnięciem z pomostu. Odbojnice, zwane bortnicami, przybija się dwoma gwoździami do każdego stojaka i kilkoma do pomostu.

Rusztowania jednorzędowe z dłuźyc

Dłużyce uzyskuje się z przycinki młodych drzew. Dlatego do wykonywania rusztowań stojakowych wykorzystuje się oprócz krawędziaków również dłużyce. Z dłuźyc wykonuje się stojaki, podłużnice i leźnie. Pozostałe elementy mają takie same wymiary i wykonuje się je tak samo jak w rusztowaniach z krawędziaków. Stojaki z dłuźyc ustawia się tak samo jak stojaki z krawędziaków. Jedynie zakład łączenia stojaków jest większy i wynosi 2000 mm.

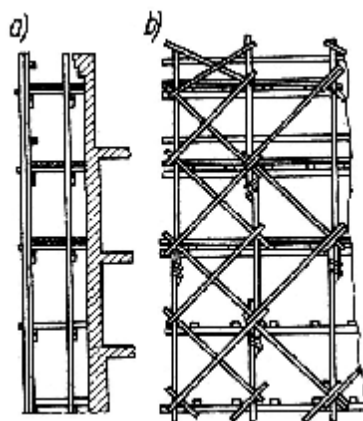
Podłużnice przymocowuje się do stojaków na wrąb (rys.6a) lub pętem wykonanym z linki stalowej o średnicy 8 – 12 mm (rys.6b).



Rys. 6. Połączenie stojaka z dłuźycy z podłużnicą: a) na wrąb, b) pętem z linki stalowej [1, s. 397]

Rusztowania stojakowe dwurzędowe

Rusztowania stojakowe dwurzędowe różnią się od jednorzędowych tym, że mają drugi rząd stojaków przy murze budynku.



Rys. 7. Rusztowanie stojakowe dwurzędowe z krawędziaków:
a) przekrój poprzeczny, b) widok z przodu [2, s. 98]

Sposób ustawienia rusztowania jest taki sam, jak w przypadku rusztowania stojakowego jednorzędowego

Rozstaw stojaków należy przyjmować nie większy niż: 2,4 m w kierunku równoległym do muru i 1,5 m w kierunku prostopadłym do muru.

Wysokość kondygnacji rusztowania powinna wynosić tak jak w rusztowaniach jednorzędowych od 2,0 – 2,2 m (licząc od wierzchu jednego pomostu do wierzchu drugiego).

Stojaki wewnętrzne należy ustawiać nie dalej niż 0,35 m od muru budynku. Leźnie co drugiego pomostu w odstępach do 4,0 m dosuwa się do muru i mocuje do niego hakami wbijanymi w mur na głębokość 0,15 m. Leźnie przywiązuje się do haka drutem o grubości 2 mm. Podłużnice powinny być wykonane z desek grubości 38 mm i szerokości co najmniej 220 mm. Do wykonania podłużnic można użyć dłuźyc o średnicy w cieńszym końcu nie mniejszej niż 120 mm i długości równej co najmniej dwóm odstępom stojaków plus 500 mm. Pozostałe warunki techniczne wykonania są takie same jak dla rusztowań jednorzędowych.

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Z jakich elementów składa się rusztowanie jednorzędowe stojakowe?
2. Jaki jest maksymalny rozstaw stojaków w kierunku równoległym i prostopadłym do ściany wznoszonego budynku?
3. W jaki sposób ustawia się stojaki?
4. Jak wykonuje się rusztowania z krawędziaków?
5. Z czego wykonuje się leźnie?
6. Jak układa się leźnie?
7. Jak wykonuje się rusztowania z dłuźyc?
8. Do czego służy pomost?
9. Kiedy stosujemy poręczę?
10. Do czego służą odbojnice?
11. Czym różni się rusztowanie jednorzędowe od dwurzędowego stojakowego?
12. Jaki należy przyjmować rozstaw stojaków w rusztowaniach dwurzędowych?
13. Jaka powinna być wysokość kondygnacji rusztowania dwurzędowego?
14. W jakich odstępach dosuwa się leźnie do muru w rusztowaniach stojakowych dwurzędowych?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Połącz stojaki z krawędziaków pojedynczych o przekroju 125x125 mm pojedynczych przy pomocy jarzm i klamer.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia zgodnie z zasadami bhp,
- 2) dobrać krawędziaki na stojaki,
- 3) dobrać narzędzia i sprzęt do wykonania ćwiczenia,
- 4) dobrać klamry i jarzma stalowe,
- 5) przyciąć na wymiar krawędziaki,
- 6) połączyć krawędziaki za pomocą jarzm i klamer,
- 7) dokonać samooceny ćwiczenia,
- 8) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- krawędziaki o przekroju 125x125 mm,,
- klamry i jarzma,
- piła lub pilarka,
- składana miarka drewniana lub stalowa,
- ołówek,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Połącz stojaki z dłużyce podwójnych o średnicy 150 mm w cieńszym końcu przy pomocy jarzm i klamer.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia zgodnie z zasadami bhp,
- 2) dobrać dłużyce na stojaki,
- 3) dobrać narzędzia i sprzęt do wykonania ćwiczenia,
- 4) dobrać klamry i jarzma stalowe,
- 5) przyciąć na wymiar dłużyce,
- 6) połączyć dłużyce za pomocą jarzm i klamer,
- 7) dokonać samooceny ćwiczenia,
- 8) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dłużyce podwójne o średnicy 150 mm,
- klamry i jarzma,
- piła lub pilarka,
- składana miarka drewniana lub stalowa,
- ołówek,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Wykonaj pomost roboczy z desek grubości 38 mm wraz z poręczami i odbojnicami.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia zgodnie z zasadami bhp,
- 2) dobrać deski do wykonania pomostu,
- 3) dobrać gwoździe,
- 4) dobrać narzędzia i sprzęt,
- 5) przyciąć na wymiar deski,
- 6) wykonać pomost,
- 7) ułożyć pomost na leżniach,
- 8) wykonać poręcz,
- 9) przymocować poręcz do stojaków,
- 10) przymocować odbojnice nad deskami pomostu,
- 11) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 12) dokonać samooceny ćwiczenia,
- 13) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- deski grubości 38 mm,
- gwoździe,
- młotek,
- piła lub pilarka,
- składana miarka drewniana lub stalowa,
- ołówek,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 4

Wykonaj jednorzędowe rusztowanie stojakowe z krawędziaków o przekroju 125x125 mm wysokości 4 m i długości 2,5 m.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia zgodnie z zasadami bhp,
- 2) ustalić z kolegą, z którym będziesz wykonywał ćwiczenie podział ról,
- 3) dobrać krawędziaki na stojaki i leżnie,
- 4) dobrać deski do wykonania elementów rusztowania,
- 5) dobrać klamry,
- 6) dobrać gwoździe,
- 7) dobrać narzędzia i sprzęt,
- 8) przyciąć na wymiar krawędziaki,
- 9) dobrać przygotowane stojaki,
- 10) ustawić stojaki na podkładkach zgodnie z zasadami,
- 11) połączyć stojak z podkładem klamrami,
- 12) dobrać deski na krzyżulce,
- 13) usztywnić stojaki krzyżulcami,
- 14) wykonać leżnie,

- 15) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 16) dokonać samooceny ćwiczenia,
- 17) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- krawędziaki o przekroju 125x125 mm,
- klamry i jarzma,
- gwoździe,
- młotek,
- piła lub pilarka,
- składana miarka drewniana lub stalowa,
- ołówek,
- literatura z rozdziału 6.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) zorganizować i zlikwidować stanowisko pracy?
2) dobrać narzędzia i sprzęt do wykonania ćwiczenia?
3) scharakteryzować elementy z jakich składa się rusztowanie jednorzędowe stojakowe?
4) scharakteryzować sposób łączenia poszczególnych elementów rusztowania?
5) wykonać pomost roboczy?
6) połączyć stojak z krawędziaków pojedynczych i podwójnych?
7) połączyć stojak z dźwicy z podłużnicą?
8) połączyć stojaki z krawędziaków?
9) ustawić jednorzędowe rusztowanie z krawędziaków?
10) ustawić jednorzędowe rusztowanie z dźwicy?
11) scharakteryzować elementy z jakich składa się rusztowanie stojakowe dwurzędowe?
12) połączyć stojaki z krawędziaków podwójnych?
13) wykonać rusztowanie stojakowe dwurzędowe?

4.3. Przygotowanie podłoża pod rusztowania

4.3.1. Materiał nauczania

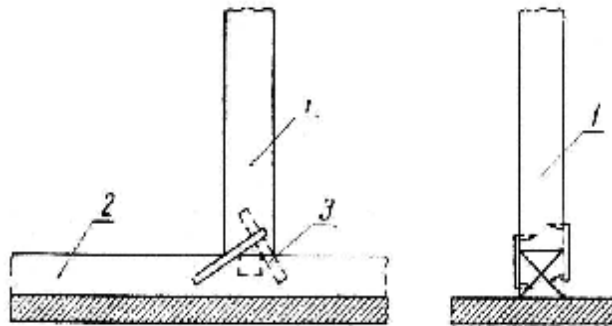
Teren, na którym ustawia się rusztowanie musi mieć zapewnione odwodnienie, aby w czasie opadów nie tworzyły się kałuże. Jeżeli spadek terenu jest większy niż 10%, to wykonuje się podwaliny poziome i na nich ustawia rusztowania.

Stojaki ustawia się na podkładach z bali lub krawędziaków. Niedopuszczalne jest ustawianie stojaków na podkładach popękanych i połamanych. Pod podkład należy podsypać warstwę piasku o grubości od 30 do 50 mm.

Stawianie stojaków bezpośrednio na gruncie i obłożenie ich tylko kamieniami jest zabronione.

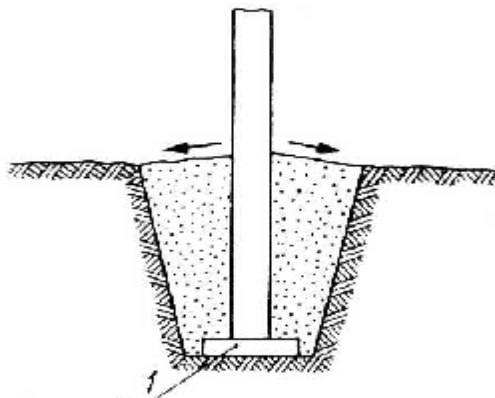
Podkłady powinny być ułożone w poziomie, prostopadle do długości rusztowania na podłożach gruntowych, a równoległe na nawierzchniach utwardzonych.

Odległość stojaka od krawędzi podwaliny nie może być mniejsza niż 600 mm. (rys.8).



Rys. 8. Ustawienie stojaków na podwalinach; 1 – stojak, 2 – podkładka, 3 – podwalina [4, s. 93]

Stojaki można również wkopywać w grunt na minimalną głębokość 600 mm i opierać je na podkładkach (rys. 9).



Rys. 9. Ustawienie stojaków na podkładkach; 1 – podkład [4, s. 93]

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Dlaczego teren pod rusztowanie powinien mieć zapewnione odwodnienie?
2. Przy jakim spadku terenu wykonuje się podwaliny?
3. Jaką grubość powinna mieć podsypka z piasku pod podwalinę?
4. Jaka może być minimalna odległość stojaka od krawędzi podwaliny?
5. Na jaką głębokość wkopuje się stojaki w grunt?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Określ zasady i kolejność przygotowania terenu pod ustawienie rusztowań na podkładach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wypisać kolejność czynności podczas przygotowania podłoża pod rusztowania na podkładach,
- 2) określić zasady przygotowania terenu pod ustawienie rusztowań,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 4) dokonać samooceny pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6,
- zeszyt,
- przybory do pisania.

Ćwiczenie 2

Przygotuj teren pod ustawienie rusztowania na podwalinach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować stanowisko do wykonania ćwiczenia,
- 2) sprawdzić spadek terenu,
- 3) wykonać podwaliny poziome,
- 4) ułożyć podwaliny na podłożu,
- 5) ustawić stojak na podwalinie,
- 6) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 7) dokonać oceny pracy,
- 8) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- poziomnica,
- krawędziaki o przekroju 125 x 125 mm,
- piła lub pilarka,
- ołówek,
- literatura z rozdziału 6.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić grubość podsypki piaskowej pod rusztowanie?
2) określić odległość stojaka od krawędzi podwaliny?
3) określić głębokość na jaką wkopuje się stojaki w grunt?
4) określić spadek terenu, przy którym należy wykonać podwaliny?
5) przygotować podłoże pod rusztowanie?

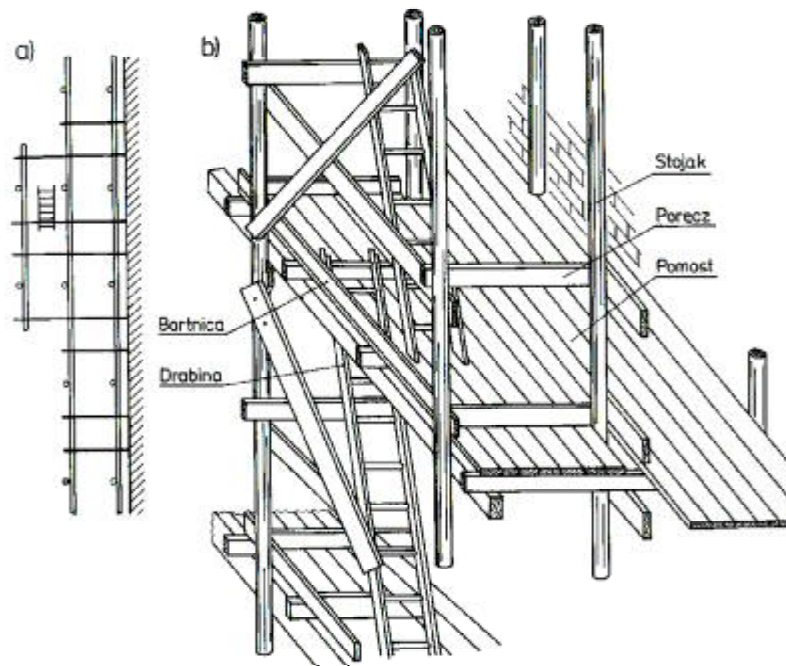
4.4. Elementy komunikacyjne i zabezpieczające

4.4.1. Materiał nauczania

Do komunikacji między pomostem, a terenem oraz przechodzenia z jednego pomostu rusztowania na drugi służą drabiny lub schodnie.

Drabiny

Ustawione są one w jednym pionie komunikacyjnym, z nachyleniem nie przekraczającym 65° . Drabiny wystają ponad pomost na długość co najmniej 750 mm. Jeśli wysokość drabiny przekracza 12 m należy ją podzielić na odcinki poprzedzielane spocznikami. Zabezpieczenie drabin i spoczników stanowią poręcze z desek grubości 32 mm i szerokości 175 mm (rys.10).



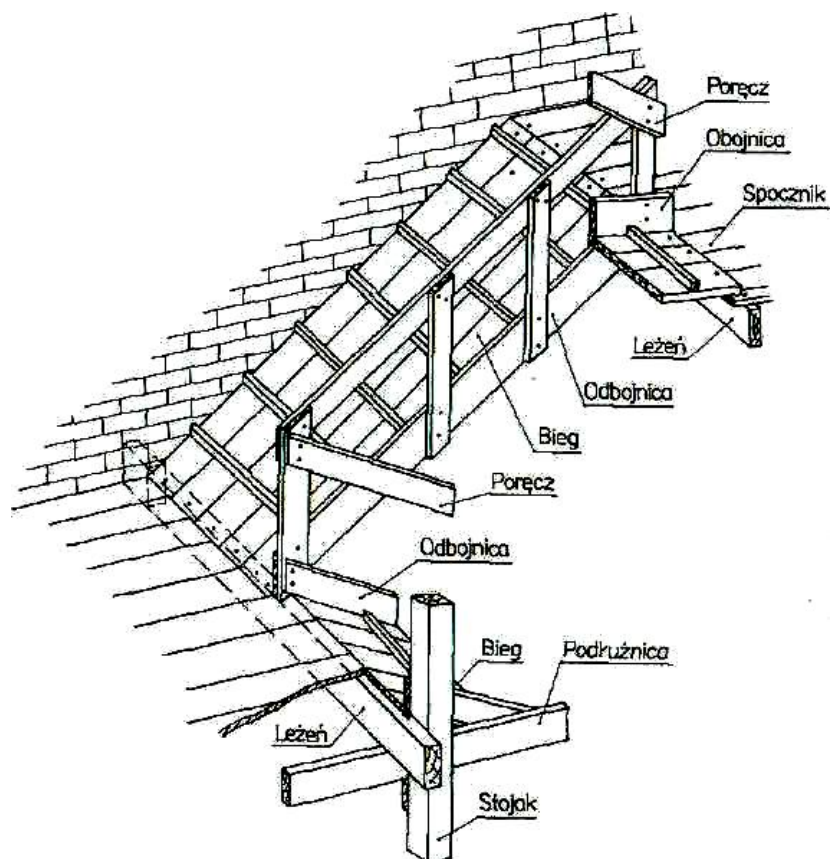
Rys. 10. Pion komunikacyjny: a) rzut b) widok [3, s. 399]

Zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych piony komunikacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem konstrukcji rusztowania lub jako oddzielną, przyległą do rusztowania konstrukcję. Piony powinny być zaopatrzone w poręcze i odbojnice. Odległość między sąsiednimi pionami komunikacyjnymi nie może przekraczać 40 m., a odległość stanowiska pracy najbardziej oddalonego od środka pionu komunikacyjnego nie powinna przekraczać 20 m.

Schodnie

Schodnie są to pochylnie z desek o minimalnej szerokości w świetle 800 mm, nabijane listewkami o wymiarach 38 x 63 mm, w odstępach co 400 mm (rys. 11).

Wykonuje się je wówczas, gdy planowane jest ręczne donoszenie materiałów. Schodnie należy ułożyć ze spadkiem nie większym niż 1:2. Należy zwrócić uwagę, aby schodnie były dobrze oparte na leżniach, których rozstaw w rzucie poziomym może maksymalnie wynosić 2,5 m. Na całej długości z obu stron schodnie zabezpiecza się poręczami i odbojnicami. Do wykonania schodni stosuje się deski grubości 38 mm i szerokości 175 mm.



Rys. 11. Schodnie [3, s. 400]

4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co zapewnia komunikację między pomostem a terenem?
2. Jakie może być maksymalne nachylenie drabiny?
3. Przy jakiej wysokości należy drabinę podzielić spocznikami?
4. Czym zabezpieczamy drabiny i spoczniki?
5. Jak należy wykonać pion komunikacyjny?
6. Do czego służą schodnie?
7. Z jakich elementów składa się schodnia?
8. Jaki jest maksymalny spadek schodni?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj pion komunikacyjny o wysokości 4 m i długości 5 m z drabinami i bortnicami.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bhp,
- 2) ustalić z kolegą, z którym będziesz wykonywał ćwiczenie podział ról,
- 3) przygotować bale i deski,
- 4) przygotować gwoździe,

- 5) przygotować narzędzia,
- 6) wykonać dwie drabiny,
- 7) przyciąć deski do wykonania bortnic i poręczy,
- 8) ustawić drabiny do rusztowania,
- 9) przybić bortnice i poręcze,
- 10) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 11) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- bale i deski,
- piłka lub pilarka,
- składana miarka drewniana lub stalowa,
- gwoździe,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wykonaj schodnię długości 2 m i szerokości 0,9 m.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bhp,
- 2) przygotować deski,
- 3) przygotować gwoździe,
- 4) przygotować narzędzia,
- 5) wykonać bieg schodni,
- 6) oprzeć bieg na leżniach,
- 7) przybić odbojnice,
- 8) wykonać poręcz,
- 9) zaprezentować wykonaną pracę,
- 10) dokonać samooceny ćwiczenia.,
- 11) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- deski,
- gwoździe,
- składana miarka drewniana lub stalowa,
- piłka lub pilarka,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Przyporządkuj elementom schodni przedstawionym na rysunku ich nazwy zapisane na kartkach samoprzylepnych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) dokładnie przyjrzeć się rysunkowi przekazanemu przez nauczyciela,
- 2) przeczytać na przygotowanych kartkach samoprzylepnych nazwy elementów schodni,
- 3) przyporządkować i nakleić nazwy na rysunku,

- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek schodni,
- kartki samoprzylepne z nazwami elementów schodni,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) zorganizować i zlikwidować stanowisko pracy?
2) dobrać narzędzia i sprzęt do wykonania ćwiczenia?
3) określić elementy pionu komunikacyjnego?
4) wyjaśnić, do czego służą schodnie?
5) określić kolejność czynności przy wykonywaniu schodni?
6) wykonać pion komunikacyjny
7) zamocować elementy pionu komunikacyjnego?

4.5. Zasady montażu i demontażu rusztowań stojakowych drewnianych

4.5.1. Materiał nauczania

Każde rusztowanie powinno mieć dokumentację techniczną. Dokumentację tę stanowi instrukcja montażu i eksploatacji opracowana przez producenta lub projekt techniczny sporządzony dla rusztowania nieobjętego instrukcją. Instrukcja montażu sporządzona przez producenta powinna zawierać między innymi sposób montażu, warunki montażu, specyfikację elementów, zasady montażu (i inne informacje zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz.U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).

Montaż drewnianych rusztowań rozpoczyna się od ustawienia stojaków na przygotowanym podłożu. W tym celu należy wykopać otwory w gruncie. Po wykopaniu otworów układa się stojaki końcami przy otworach i kolejno podnosi. Podczas podnoszenia, szczególnie stojaków długich, bardzo pomocny jest maszt z krążkiem lub żuraw samochodowy. Następnie stojaki wpuszczane są do otworów. Ustawia się we właściwej odległości od siebie pierwszy i ostatni stojak oraz według nich wyrównuje następne. Po ustawieniu stojaków we właściwych miejscach podpira się je dwiema skośnymi deskami, aby utworzyć trójkąt. Otwory należy zasypać i mocno ubić grunt. Następnie przybija się podłużnicę i opiera na niej leźnię. Co piątą leźnię należy zakotwić. Na leźniach układa się pomost i przybija odbojnicę. Następnie mocuje się poręcz oraz ustawia drabinę.

Pomosty przekłada się na wyższe kondygnacje rusztowania w miarę wznoszenia budynku. Stojaki dodatkowo wzmacnia się krzyżulcami.

Przybijanie podłużnicy i układanie leźni najlepiej wykonywać z rusztowań kozłowych lub rozstawionych drabin. Do dalszych prac można wykorzystać pomost rusztowania. Gdy mur zostanie wykonany na poziomie pierwszego pomostu, z rusztowań kozłowych przybija się następną podłużnicę. Następnie układa leźnię i pomost oraz montuje dalszy bieg schodni.

Wykonując prace związane z montażem rusztowań należy przestrzegać przepisów bhp.

Demontaż rusztowań stojakowych drewnianych

Po zakończeniu użytkowania rusztowania należy dokonać kontroli rusztowania i sporządzić protokół przekazania rusztowania do demontażu.

Demontaż rusztowania należy wykonać według zasad zawartych w instrukcji demontażu rusztowania oraz uwag wynikających z kontroli stanu rusztowania dokonanej przed demontażem.

Prace rozpoczyna się od zdjęcia poręczy, odbojnicy i krzyżulców najwyższego pomostu. Następnie rozbiera się pomost, zdejmując leźnię, podłużnicę i stojaki. Materiał z rozbiórki należy opuszczać na linach za pomocą krążków. Nie wolno zrzucać z wysokości materiałów z rozbiórki, gdyż mogą zostać zniszczone. W czasie demontażu rusztowań w pobliżu nie może znajdować się żadna osoba nie zatrudniona przy tych pracach.

Po demontażu rusztowań materiał powinien być posegregowany i oczyszczony. Dobre elementy można wykorzystać przy wykonywaniu kolejnych rusztowań. Drabiny powinny być przechowywane pod dachem, ułożone poziomo na podkładach rozstawionych w odstępach nie większych niż 2 m. Liny po zdjęciu powinny być wysuszone, oczyszczone i złożone w magazynie. Cieśle demontujący rusztowania powinni być zaopatrzeni w kaski i pasy ochronne.

4.5.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Od czego należy rozpocząć montaż rusztowań stojakowych?
2. Co jest pomocne podczas podnoszenia długich stojaków?
3. Czym podpierane są stojaki po ustawieniu?
4. Jakie elementy należy przymocować do stojaków?
5. Co układa się na leżniach?
6. Czym należy wzmocnić dodatkowo stojaki?
7. Jak należy prowadzić demontaż rusztowań?
8. Od czego należy rozpocząć demontaż rusztowań?
9. W jaki sposób należy demontować elementy rusztowania?
10. Jak należy składować elementy rusztowania po demontażu?
11. Kto w czasie demontażu może znajdować się w pobliżu rusztowania?
12. Jakie zabezpieczenia należy stosować podczas demontażu rusztowań?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Określ kolejność wykonania montażu rusztowania stojakowego na podstawie modelu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzyć elementy rusztowania na modelu,
- 2) przeanalizować kolejność łączenia elementów,
- 3) wypisać w punktach kolejność wykonanych czynności przy montażu,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- model rusztowania,
- kartka papieru,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Dokończ montaż rusztowania stojakowego jednorzędowego z dłużyc mając ustawione stojaki.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia zgodnie z zasadami bhp,
- 2) ustalić z kolegą, z którym będziesz wykonywał ćwiczenie podział ról,
- 3) dobrać deski do wykonania elementów rusztowania,
- 4) dobrać narzędzia i sprzęt,
- 5) przybić podłużnicę,
- 6) wykonać leżnię,
- 7) zamocować pomost,
- 8) przybić odbojnicę i poręcz,

- 9) przybić krzyżulce,
- 10) ustawić drabinę,
- 11) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 12) dokonać samooceny ćwiczenia,
- 13) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowisko z ustawionymi stojakami,
- deski,
- gwoździe,
- młotek,
- piła lub pilarka,
- składana miarka drewniana lub stalowa,
- ołówek,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Zdemontuj rusztowanie stojakowe o wysokości 4 m i długości 3 m.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać instrukcję demontażu rusztowania stojakowego,
- 2) przygotować narzędzia do wykonania pracy,
- 3) zdjąć poręczę,
- 4) zdemontować odbojnicę,
- 5) zdemontować krzyżulce z górnego pomostu,
- 6) zdjąć leżnie,
- 7) zdjąć podłużnice,
- 8) zdjąć stojaki,
- 9) zaprezentować wykonanie ćwiczenia,
- 10) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rusztowanie stojakowe,
- instrukcja demontażu rusztowania stojakowego,
- narzędzia do demontażu,

4.5.4. Sprawdzenie postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wyjaśnić, od czego należy rozpocząć montaż rusztowania stojakowego?
2) określić elementy służące do montażu rusztowań?
3) określić kolejność czynności przy montażu rusztowania?
4) określić w jaki sposób łączy się poszczególne elementy rusztowania?
5) wyjaśnić, w jaki sposób ustawia się długie stojaki?
6) wykonać montaż rusztowania stojakowego?
7) określić kolejność czynności podczas demontażu rusztowań stojakowych?
8) określić, jak należy bezpiecznie opuszczać z wysokości materiał z rozbiórki?
9) wykonać demontaż rusztowania?
10) określić zasady składowania elementów z rozbiórki rusztowania?

4.6. Zasady bhp przy montażu i pracy na rusztowaniach

4.6.1. Materiał nauczania

Robotnicy podczas ustawiania i rozbiórki rusztowań muszą posiadać wymagane uprawnienia określone w Dz.U. z 2003 r. Nr 47, par. 109. Prace związane z montażem rusztowań na wysokości powyżej 3 m mogą wykonywać tylko pracownicy pełnoletni.

Montaż rusztowania należy wykonywać według zasad zawartych w instrukcji montażu.

Teren, na którym prowadzone są prace przy rusztowaniach należy ogrodzić.

Robotnicy zatrudnieni przy montażu i demontażu rusztowań muszą być zaopatrzeni w odzież roboczą, kaski i szelki ochronne.

Nie wolno wykonywać prac przy montażu i demontażu rusztowań o zmroku bez oświetlenia, w czasie deszczu, czy silnego wiatru.

Nie wolno używać do budowy rusztowań drewna nieokorowanego.

Drewno do rusztowań powinno być zaimpregnowane środkami grzybobójczymi.

Tablice ostrzegawcze powinny być czytelne z odległości 10 m i umieszczone 2,5 m ponad terenem.

Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach komunikacyjnych muszą mieć daszki ochronne nachylone w kierunku rusztowania pod kątem 40° do poziomu.

Na rusztowaniach należy umieścić tablicę z opisem nośności pomostu.

Niedbała konserwacja rusztowania, przeciążenie pomostów, zdejmowanie odbojnic i poręczy grozi kalectwem lub śmiercią pracowników.

Po zakończeniu montażu rusztowania wykonuje się jego przegląd przy udziale zamawiającego i przekazuje do eksploatacji. Rusztowanie nie może być eksploatowane przed dokonaniem odbioru (wpis w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego rusztowania).

Nie wolno obciążać pomostów ponad ich nośność.

Komunikacja po rusztowaniach może odbywać się tylko po przeznaczonych do tego celu drabinach.

Rusztowania należy utrzymywać w porządku przez usuwanie z pomostu wszelkich nieczystości.

Na rusztowaniach nie wolno zostawiać narzędzi, nawet w czasie przerw.

Podczas prowadzenia prac na kilku poziomach należy przestrzegać zasady, aby pracownicy usytuowani byli w różnych pionach.

W trakcie eksploatacji rusztowanie podlega przeglądom. Przeglądy codzienne powinny być dokonywane przez pracowników pracujących na rusztowaniach. Przegląd codzienny polega na sprawdzeniu, czy: rusztowanie nie zostało uszkodzone, jest prawidłowo zakotwione, stan powierzchni pomostów roboczych i komunikacyjnych jest właściwy.

Przeglądy dekadowe powinny być wykonywane co 10 dni. Powinien je przeprowadzać konserwator rusztowań, majster lub kierownik budowy. Sprawdzana jest wówczas konstrukcja rusztowania i zmiany, jakie w niej mogły nastąpić w czasie eksploatacji.

Przeglądy doraźne należy przeprowadzić po silnych wiatrach, opadach atmosferycznych oraz działaniu innych czynników stwarzających zagrożenie oraz po długich przerwach roboczych trwających ponad 10 dni. Doraźne usterki należy usunąć po każdym przeglądzie przed przystąpieniem do pracy. Po zgłoszeniu zakończenia użytkowania rusztowania, należy dokonać kontroli rusztowania i sporządzić protokół przekazania rusztowania do demontażu.

Demontaż rusztowania należy wykonać według zasad zawartych w instrukcji demontażu rusztowania. W czasie demontażu na rusztowaniu mogą być tylko pracownicy zatrudnieni przy demontażu. Po zakończeniu demontażu elementy rusztowania należy posegregować i ułożyć w miejscu do tego wyznaczonym.

4.6.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jak należy przygotować teren pod rusztowanie?
2. Jakiego drewna nie można używać do wykonania rusztowania?
3. Kiedy można rozpocząć prace na rusztowaniach?
4. W jaki sposób może odbywać się komunikacja po rusztowaniu?
5. Jakie zasady należy stosować podczas pracy robotników na kilku poziomach?
6. Jakie przeglądy odbywają się w czasie eksploatacji rusztowania?
7. Według jakich zasad ustala kolejność robót podczas demontażu rusztowania?

4.6.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Określ sposoby zapobiegania zagrożeniom, jakie występują podczas prac przy montażu i eksploatacji rusztowań.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film, w którym przedstawione są sposoby zapobiegania zagrożeniom podczas montażu i eksploatacji rusztowań,
- 2) wypisać sposoby zapobiegania zagrożeniom występującym podczas montażu i eksploatacji rusztowań zaobserwowane podczas oglądania filmu,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film, w którym przedstawione są sposoby zapobiegania zagrożeniom podczas montażu i eksploatacji rusztowań,
- kartka papieru,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wybierz spośród przedstawionych środków ochrony osobistej i odzieży roboczej te, które stosuje cieśla wykonujący rusztowania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wybrać części odzieży i ochrony osobistej, które stosuje cieśla,
- 2) zapisać w zeszycie nazwy środków ochrony osobistej i odzieży ochronnej, które wybrałeś,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- odzież ochronna,
- środki ochrony osobistej,
- zeszyt,
- literatura z rozdziału 6.

4.6.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić niebezpieczeństwa występujące podczas prac przy montażu i eksploatacji rusztowań?
2) dobrać odzież roboczą i środki ochrony osobistej dla cieśli?
3) określić, kiedy można rozpocząć prace na rusztowaniu?
4) określić zasady bezpiecznego poruszania się po rusztowaniu?
5) określić zasady pracy robotników na kilku poziomach?
6) ocenić jakość drewna do wykonywania rusztowania?

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

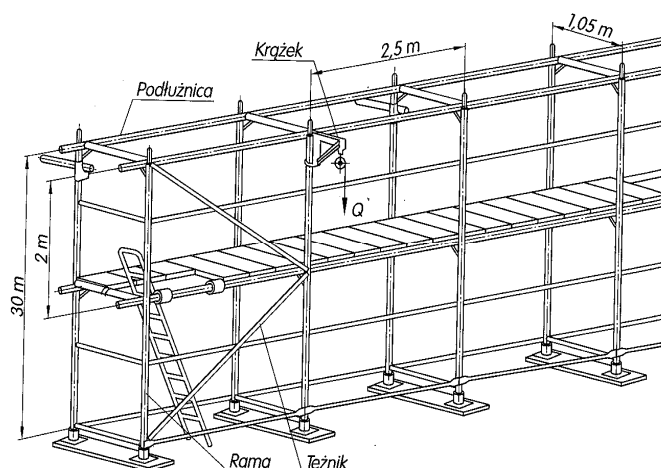
1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 22 zadania o różnym stopniu trudności. Są to zadania wielokrotnego wyboru.
5. Za każdą poprawną odpowiedź możesz uzyskać 1 punkt.
6. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi. Dla każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: a, b, c, d. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna; wybierz ją i zaznacz kratkę z odpowiadającą jej literą znakiem X.
7. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz ponownie odpowiedź, którą uważasz za poprawną.
8. Test składa się z dwóch części. Część I zawiera zadania z poziomu podstawowego, natomiast w części II są zadania z poziomu ponadpodstawowego i te mogą przysporzyć Ci trudności, gdyż są one na poziomie wyższym niż pozostałe (dotyczy to zadań od 18 do 22).
9. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
10. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie sprawiało Ci trudność, wtedy odłóż rozwiązanie zadania na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci czas wolny.
11. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na **KARCIE ODPOWIEDZI**.
12. Na rozwiązanie testu masz 45 minut.

Powodzenia!

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

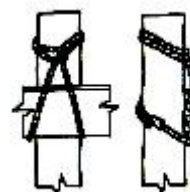
1. Rusztowania na wysuwnicach stosuje się do wykonywania robót:
 - a) elewacyjnych i konserwacyjnych.
 - b) murowych i licowania ścian zewnętrznych.
 - c) wykończeniowych i obróbek blacharskich.
 - d) na wyższych i niedostępnych kondygnacjach budynku.

2. Na rysunku przedstawione jest rusztowanie:
 - a) ramowe.
 - b) stojakowe.
 - c) drabinowe.
 - d) na wysuwnicach.



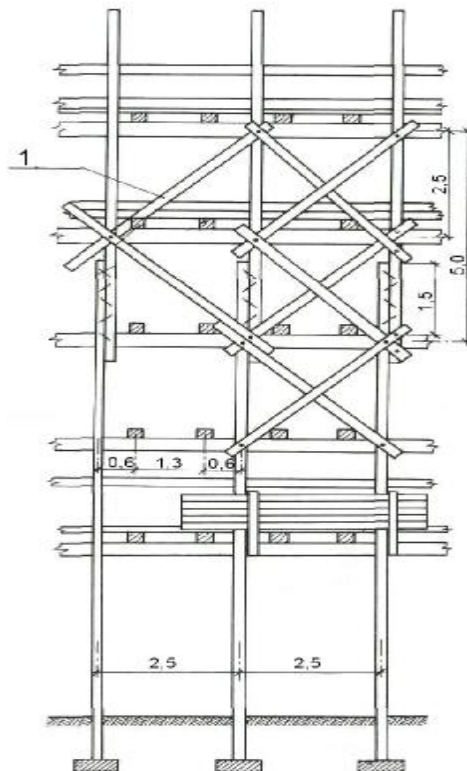
3. Do zbijania elementów rusztowań należy używać gwoździ o minimalnej długości:
 - a) 30 mm.
 - b) 55 mm.
 - c) 60 mm.
 - d) 75 mm.
4. Krawędziaki służą do wykonywania:
 - a) tężników.
 - b) stojaków.
 - c) pomostów.
 - d) krzyżulców.
5. Wysokość kondygnacji rusztowania powinna wynosić:
 - a) 1,8 ÷ 2,0 m.
 - b) 2,0 ÷ 2,2 m.
 - c) 3,0 ÷ 3,5 m.
 - d) 3,5 ÷ 4,0 m.

6. Na rysunku przedstawione jest połączenie stojaka dłużycy z podłużnicą za pomocą:
 - a) klamer i jarzm.
 - b) pęta z nakładkami.
 - c) pęta z linki stalowej.
 - d) klamer wbijanych w zygzak.



7. Spocznikami należy przedzielić drabiny służące do komunikacji, gdy ich wysokość przekracza:

- a) 4 m.
 - b) 10 m.
 - c) 12 m.
 - d) 20 m.
8. W gruntach słabych stojaki rusztowań powinny się wkopać na głębokość co najmniej:
- a) 30 cm.
 - b) 60 cm.
 - c) 90 cm.
 - d) 100 cm.
9. Komunikację między pomostem a terenem zapewniają:
- a) drabiny.
 - b) krzyżulce.
 - c) odbojnice.
 - d) pochylnie.
10. Na rysunku przedstawione jest rusztowanie stojakowe jednorzędowe drewniane. Cyfrą jeden oznaczono:
- a) leżnię.
 - b) stojak.
 - c) pomost.
 - d) krzyżulec.



11. Po ustawieniu stojaków i podparciu dwiema skośnymi deskami w następującej kolejności należy montować:
- a) leżnie, pomost, krzyżulce, podłużnice, drabiny, poręcz i odbojnice.
 - b) krzyżulce, leżnie, pomost, odbojnice, podłużnice, poręcz i drabiny
 - c) podłużnice, leżnie, pomost, odbojnice, poręcz, drabiny i krzyżulce.
 - d) podłużnice, pomost, odbojnice, leżnie, drabiny, poręcz i krzyżulce.
12. Demontaż rusztowań należy rozpocząć od zdjęcia:
- a) krzyżulców, poręczy i pomostu.

- b) poręczy, odbojnicy i krzyżulców.
 - c) odbojnicy, pomostu i krzyżulców.
 - d) pomostu, krzyżulców i poręczy.
13. Rusztowania wyposaża się w schodnie gdy:
- a) nie ma możliwości ustawienia drabin.
 - b) planowane jest ręczne donoszenie materiałów.
 - c) prace będą wykonywane na dużych wysokościach.
 - d) na rusztowaniu przebywa duża grupa robotników.
14. Poręczami zabezpiecza się pomosty umieszczone na wysokości większej niż:
- a) 1 m.
 - b) 2 m.
 - c) 3 m.
 - d) 4 m.
15. Do wykonania stojaków w rusztowaniach z dźwizg stosuje się:
- a) deski o grubości 25 mm.
 - b) deski o grubości 38 mm.
 - c) krawędziaki o wymiarach 125x125 mm.
 - d) okrągłaki o średnicy minimum 120 mm.
16. Podczas montażu rusztowań, oprócz odzieży ochronnej, należy stosować:
- a) maski przeciwpyłowe.
 - b) kaski i szelki ochronne.
 - c) kaski i okulary ochronne.
 - d) rękawice i maski ochronne.
17. Wilgotność drewna użytego do wykonania rusztowania powinna być nie większa niż:
- a) 23%.
 - b) 25%.
 - c) 28%.
 - d) 30%.
18. Jeśli mamy do dyspozycji deski o grubości 38 mm, szerokości 175 mm i długości 2 m, to ilość desek do wykonania schodni o szerokości biegu 1,05 m, jaką należy przygotować to:
- a) 6 sztuk.
 - b) 8 sztuk.
 - c) 12 sztuk.
 - d) 16 sztuk.
19. Prace na rusztowaniach można rozpocząć po:
- a) dokonaniu odbioru przez brygadzystę.
 - b) zakończeniu montażu rusztowania.
 - c) dokonaniu odbioru przez kierownika budowy.
 - d) sprawdzeniu rusztowania przez nadzór budowlany.
20. Jednym z elementów rusztowań stojakowych są leźnie, które:
- a) chronią narzędzia i sprzęt przed upadkiem.

- b) usztywniają stojaki i służą do komunikacji.
- c) służą do układania pomostów i mocowania balustrad.
- d) wiążą rusztowanie z budowlą i służą do układania pomostów.

21. Do wykonania rusztowania stojakowego jednorzędowego potrzeba 6 stojaków z krawędziaków o przekroju 125x125 mm. Wysokość każdego z nich wynosi 4 m. Ilość drewna potrzebna do wykonania wszystkich stojaków to:

- a) 0,0375 m³.
- b) 0,375 m³.
- c) 3,75 m³.
- d) 37,5 m³.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Wykonywanie i demontaż rusztowań drewnianych

Zakreśl poprawną odpowiedź , wpisz brakujące części zdania lub wykonaj rysunek.

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1.	a	b	c	d	
2.	a	b	c	d	
3.	a	b	c	d	
4.	a	b	c	d	
5.	a	b	c	d	
6.	a	b	c	d	
7.	a	b	c	d	
8.	a	b	c	d	
9.	a	b	c	d	
10.	a	b	c	d	
11.	a	b	c	d	
12.	a	b	c	d	
13.	a	b	c	d	
14.	a	b	c	d	
15.	a	b	c	d	
16.	a	b	c	d	
17.	a	b	c	d	
18.	a	b	c	d	
19.	a	b	c	d	
20.	a	b	c	d	
21.	a	b	c	d	
Razem:					

6. LITERATURA

1. Lenkiewicz W., Zdziarska Wis I.: Ciesielstwo. WSiP, Warszawa 1998
2. Lenkiewicz W., Technologia ciesielstwa. PWSZ, Warszawa. 1973
3. Martinek W., Szymański. E.: Murarstwo i tynkarstwo. WSiP, Warszawa 1999
4. Panas J.(red): Poradnik majstra budowlanego. ARKADY. Warszawa 2005
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47)
6. Czasopisma:
7. Materiały budowlane
8. Murator