



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Jolanta Skoczylas

Rozpoznawanie i wykonywanie obiektów budowlanych 311[39].O1.03

Poradnik dla ucznia

Wydawca
Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2007

Recenzenci:

mgr inż. Małgorzata Karbowskiak
mgr inż. Bogusław Staniszewski

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Jolanta Skoczylas

Konsultacja:

mgr inż. Lidia Staniszevska

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 311[39].O1.03 „Rozpoznawanie i wykonywanie obiektów budowlanych”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu technik urządzeń sanitarnych.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	5
2. Wymagania wstępne	7
3. Cele kształcenia	8
4. Materiał nauczania	9
4.1. Pojęcia ogólne i rys historyczny	9
4.1.1. Materiał nauczania	9
4.1.2. Pytania sprawdzające	10
4.1.3. Ćwiczenia	10
4.1.4. Sprawdzian postępów	11
4.2. Obiekty budowlane w środowisku	12
4.2.1. Materiał nauczania	12
4.2.2. Pytania sprawdzające	13
4.2.3. Ćwiczenia	13
4.2.4. Sprawdzian postępów	14
4.3. Elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne obiektów budowlanych	15
4.3.1. Materiał nauczania	15
4.3.2. Pytania sprawdzające	16
4.3.3. Ćwiczenia	16
4.3.4. Sprawdzian postępów	17
4.4. Obciążenia działające na budynek	18
4.4.1. Materiał nauczania	18
4.4.2. Pytania sprawdzające	19
4.4.3. Ćwiczenia	19
4.4.4. Sprawdzian postępów	20
4.5. Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie	21
4.5.1. Materiał nauczania	21
4.5.2. Pytania sprawdzające	22
4.5.3. Ćwiczenia	22
4.5.4. Sprawdzian postępów	23
4.6. Podział materiałów budowlanych i ich zastosowanie	24
4.6.1. Materiał nauczania	24
4.6.2. Pytania sprawdzające	27
4.6.3. Ćwiczenia	27
4.6.4. Sprawdzian postępów	28
4.7. Właściwości fizyczne, mechaniczne i chemiczne materiałów budowlanych	29
4.7.1. Materiał nauczania	29
4.7.2. Pytania sprawdzające	30
4.7.3. Ćwiczenia	30
4.7.4. Sprawdzian postępów	31
4.8. Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów oraz wyrobów budowlanych	32
4.8.1. Materiał nauczania	32
4.8.2. Pytania sprawdzające	34
4.8.3. Ćwiczenia	34
4.8.4. Sprawdzian postępów	35

4.9. Rusztowania i pomosty robocze	37
4.9.1. Materiał nauczania	37
4.9.2. Pytania sprawdzające	39
4.9.3. Ćwiczenia	39
4.9.4. Sprawdzian postępów	40
4.10. Fundamenty, ich zadania oraz metody wykonywania	41
4.10.1. Materiał nauczania	41
4.10.2. Pytania sprawdzające	45
4.10.3. Ćwiczenia	46
4.10.4. Sprawdzian postępów	47
4.11. Zasady wykonywania robót betoniarskich i zbrojarskich	48
4.11.1. Materiał nauczania	48
4.11.2. Pytania sprawdzające	50
4.11.3. Ćwiczenia	50
4.11.4. Sprawdzian postępów	51
4.12. Przyczyny zawilgocenia przegród budowlanych	52
4.12.1. Materiał nauczania	52
4.12.2. Pytania sprawdzające	53
4.12.3. Ćwiczenia	53
4.12.4. Sprawdzian postępów	54
4.13. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne	55
4.13.1. Materiał nauczania	55
4.13.2. Pytania sprawdzające	56
4.13.3. Ćwiczenia	57
4.13.4. Sprawdzian postępów	57
4.14. Izolacje termiczne i akustyczne oraz ich charakterystyka	58
4.14.1. Materiał nauczania	58
4.14.2. Pytania sprawdzające	60
4.14.3. Ćwiczenia	60
4.14.4. Sprawdzian postępów	61
4.15. Metody ocieplania i docieplania budynków	62
4.15.1. Materiał nauczania	62
4.15.2. Pytania sprawdzające	63
4.15.3. Ćwiczenia	63
4.15.4. Sprawdzian postępów	64
4.16. Technologie wykonywania ścian	65
4.16.1. Materiał nauczania	65
4.16.2. Pytania sprawdzające	66
4.16.3. Ćwiczenia	66
4.16.4. Sprawdzian postępów	67
4.17. Stropy, stropodachy, dachy i pokrycia dachowe	68
4.17.1. Materiał nauczania	68
4.17.2. Pytania sprawdzające	71
4.17.3. Ćwiczenia	71
4.17.4. Sprawdzian postępów	73
4.18. Rodzaje podłóży i ich przygotowanie do tynkowania	74
4.18.1. Materiał nauczania	74
4.18.2. Pytania sprawdzające	75
4.18.3. Ćwiczenia	75

4.18.4. Sprawdzian postępów	76
4.19. Rodzaje robót wykończeniowych i ich znaczenie	77
4.19.1. Materiał nauczania	77
4.19.2. Pytania sprawdzające	81
4.19.3. Ćwiczenia	81
4.19.4. Sprawdzian postępów	83
4.20. Zasady prowadzenia przewodów instalacyjnych	84
4.20.1. Materiał nauczania	84
4.20.2. Pytania sprawdzające	85
4.20.3. Ćwiczenia	85
4.20.4. Sprawdzian postępów	86
4.21. Rozwiązania konstrukcyjno – technologiczne podłóg	87
4.21.1. Materiał nauczania	87
4.21.2. Pytania sprawdzające	90
4.21.3. Ćwiczenia	90
4.21.4. Sprawdzian postępów	91
4.22. Rodzaje stolarki otworowej, jej funkcje i zasady montażu	93
4.22.1. Materiał nauczania	93
4.22.2. Pytania sprawdzające	94
4.22.3. Ćwiczenia	95
4.22.4. Sprawdzian postępów	96
4.23. Zasady bhp podczas wykonywania robót budowlanych i instalacyjnych	97
4.23.1. Materiał nauczania	97
4.23.2. Pytania sprawdzające	98
4.23.3. Ćwiczenia	98
4.23.4. Sprawdzian postępów	99
5. Sprawdzian osiągnięć	100
6. Literatura	106

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy o zastosowaniu podstawowych pojęć z zakresu budownictwa, rodzajach obciążeń działających na poszczególne elementy budynku, zastosowaniu podstawowych materiałów budowlanych, a także ułatwi Ci dobrać materiały budowlane do określonych elementów budynku, technologie wykonywania fundamentów, ścian, stropów i stropodachów, rodzaje tynków i techniki wykańczania ścian i podłóg w zależności od miejsca ich wykonania i przeznaczenia pomieszczenia.

W poradniku zamieszczono:

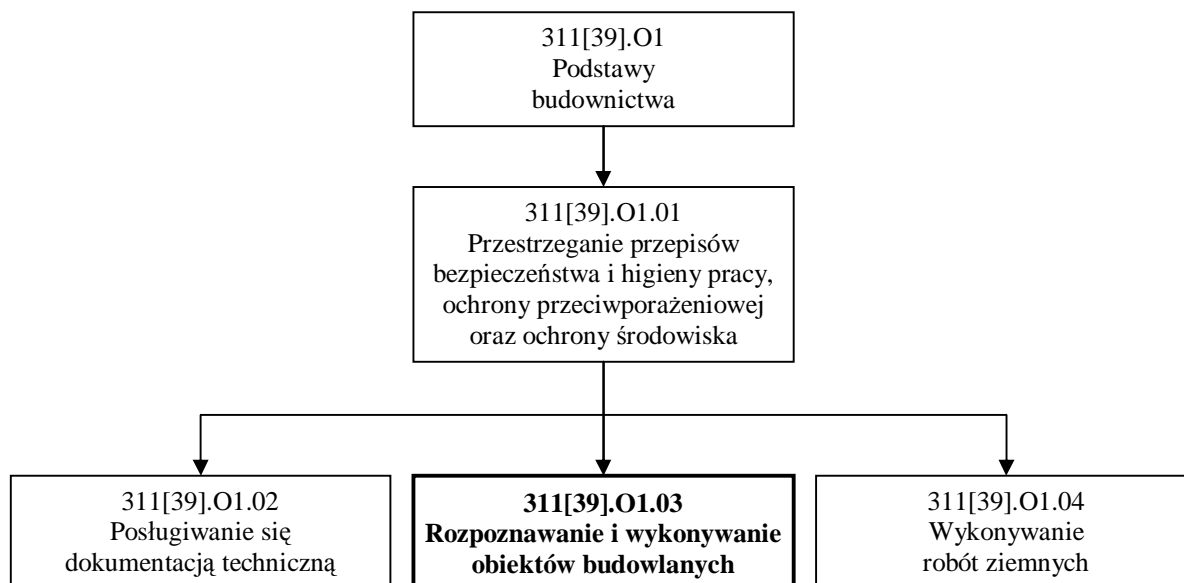
- wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej,
- cele kształcenia tej jednostki modułowej,
- materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Obejmuje on również ćwiczenia, które zawierają wykaz materiałów 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, dotyczącej 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: Rozpoznawanie i wykonywanie obiektów budowlanych, której treści teraz poznasz zawarta jest w module 311[39].O1 „Podstawy budownictwa” i jest oznaczona na schemacie na str. 6.

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:

- dostrzegać zagrożenia związane z wykonywaną pracą,
- interpretować podstawowe akty prawne dotyczące praw i obowiązków pracownika, pracodawcy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,
- stosować odpowiednie zabezpieczenia terenu budowy,
- stosować terminologię zawodową,
- charakteryzować elementy dokumentacji technicznej,
- stosować oznaczenia graficzne: materiałów oraz elementów budowlanych, instalacji sanitarnych i sieci komunalnych,
- wykonywać szkice i rysunki robocze elementów budowlanych i instalacyjnych,
- rysować rzuty oraz rozwinięcia płaskie i aksonometryczne instalacji sanitarnych,
- sporządzać rysunki inwentaryzacyjne,
- posługiwać się dokumentacją techniczną, normami, normatywami technicznymi oraz przepisami prawa budowlanego,
- korzystać z różnych źródeł.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- posłużyć się terminologią zawodową z zakresu budownictwa,
- rozróżnić rodzaje obiektów budowlanych i określić ich przeznaczenie,
- rozpoznać elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne obiektów budowlanych oraz określać ich funkcje,
- scharakteryzować rodzaje obciążeń działających na poszczególne elementy budynku,
- określić zasady zabezpieczania budynków przed pożarem,
- określić właściwości materiałów budowlanych,
- dobrać materiały budowlane do wykonania określonych elementów budynku,
- określić warunki magazynowania i składowania materiałów oraz wyrobów budowlanych,
- określić zasady transportu materiałów i wyrobów budowlanych,
- dobrać rusztowania i pomosty robocze do prowadzonych robót,
- sklasyfikować fundamenty i określić ich zadania,
- scharakteryzować technologie wykonywania fundamentów płytkich i głębokich,
- zastosować zasady wykonywania robót betoniarskich i zbrojarskich,
- scharakteryzować rodzaje izolacji budowlanych,
- scharakteryzować technologie wykonywania ścian,
- zastosować zasady ocieplania i docieplania budynków,
- scharakteryzować sposoby przygotowania podłóży pod roboty tynkarskie,
- dobrać rodzaje tynków w zależności od miejsca ich wykonywania oraz przeznaczenia pomieszczenia,
- określić rodzaje robót wykończeniowych,
- wyznaczyć miejsca prowadzenia przewodów instalacyjnych przez elementy konstrukcyjne budynku,
- rozróżnić rodzaje stropów i stropodachów,
- rozróżnić rodzaje pokryć dachowych,
- scharakteryzować posadzki,
- określić zasady montażu stolarki okiennej i drzwiowej,
- wykonać roboty budowlane i instalacyjne zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Pojęcia ogólne i rys historyczny

4.1.1. Materiał nauczania

Budownictwem nazywamy działalność człowieka polegającą na realizacji, konserwacji, modernizacji, przebudowie i rozbiórce obiektów budowlanych.

Materiały budowlane – to materiały wytwarzane lub pozyskiwane przez człowieka ze środowiska w celu zastosowania ich w budownictwie.

Technologia jest to nauka o metodach obróbki i przeróbki materiałów.

Powstawanie każdego wyrobu można podzielić na następujące etapy:

- projektowanie jego kształtu oraz konstrukcji,
- określenie sposobu wykonania,
- wykonanie wyrobu.

Technologią budownictwa nazywamy dziedzinę wiedzy budowlanej dotyczącą wznoszenia budowli. Technologia budownictwa jako pojęcie w technice budowlanej jest związana z osiągnięciem określonego stopnia rozwoju cywilizacji.

Badania związane z budownictwem dotyczące zasad wznoszenia budowli na podstawie doświadczenia określił już w starożytności w I w. p.n.e. Witruwiusz. Pierwsze podręczniki architektury i budownictwa ogólnego pojawiły się w okresie renesansu.

W epoce Odrodzenia pojawiła się funkcja architekta opracowującego projekt obiektu budowlanego. Nastąpił podział na projektantów i wykonawców. Wykonawcami byli często rzemieślnicy o różnych specjalnościach zawodowych.

Wkład do badań nad budownictwem wnieśli również Polscy uczeni w XIX wieku Feliks Jasiński i Maksymilian Thulle.

Ze względu na rosnące potrzeby społeczne w dziedzinie budownictwa nastąpił szybki rozwój technologii budownictwa. Dążono do jak najefektywniejszego wykorzystania środków społecznych (materiałów, maszyn, sprzętu, energii oraz pracy ludzkiej) przeznaczonych na cele budowlane.

We współczesnym budownictwie dąży się do możliwie szerokiego wprowadzenia przemysłowych form produkcji. Można zaobserwować występującą specjalizację zawodową zarówno w fazie projektowania, jak i wykonywania obiektów budowlanych. Bardzo ważne jest właściwie opracowanie zagadnień technologicznych i organizacyjnych.

Do projektowania rozwiązań technologicznych w budownictwie niezbędna jest znajomość materiałów budowlanych, sposobów wykonywania poszczególnych robót, rodzajów maszyn budowlanych i rodzajów rozwiązań konstrukcyjnych budowli.

Obiekty budowlane wskutek trwałego połączenia z gruntem muszą być wznoszone w miejscu swej lokalizacji. W zależności od wielkości obiektu budowlanego i warunków jego realizacji można wybrać metodę wykonania.

Rozróżnia się następujące metody wykonawstwa budowlanego:

- chałupniczą – w której człowiek sam lub z pomocą najbliższej rodziny wykonuje całość prac związanych z wykonaniem wyrobu lub robót,
- rzemieślniczą – polegającą na wykonaniu elementów budowlanych lub robót przez wykwalifikowanego rzemieślnika przy pomocy przyuczonych robotników,

- uprzemysłowioną – polegającą na produkowaniu sposobem przemysłowym elementów budowlanych w wytwórniach na placu budowy lub częściej w zakładach prefabrykacji i montowaniu budowli lub budynku z gotowych elementów.

4.1.2. Pytania sprawdzające

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

1. Co nazywamy budownictwem?
2. Jakie materiały nazywamy budowlanymi?
3. Co nazywamy technologią i technologią budownictwa?
4. Kiedy i kto po raz pierwszy określił na podstawie doświadczenia zasady wznoszenia budowli?
5. Czym spowodowany był szybki rozwój technologii budownictwa?
6. Na czym polega specjalizacja zawodowa?
7. Jak dzielimy metody wykonawstwa budowlanego?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Przyporządkuj nazwy podstawowych pojęć budowlanych do napisanych na kartkach definicji.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać nazwy pojęć budowlanych zapisanych na kartkach,
- 2) dobrać definicje do nazw pojęć zapisanych na kartkach,
- 3) przyporządkować definicje do nazw pojęć,
- 4) przepisać ćwiczenie do zeszytu,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- samoprzylepne kartki z wydrukowanymi nazwami pojęć budowlanych,
- definicje podstawowych pojęć budowlanych zapisane na kartkach,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca pojęć budowlanych.

Ćwiczenie 2

Rozpoznaj przedstawione na filmie metody wykonawstwa budowlanego i opisz je.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film o metodach wykonawstwa budowlanego,
- 2) rozpoznać metody wykonawstwa przedstawione na filmie,
- 3) opisać w zeszycie rozpoznane metody wykonawstwa,
- 4) zaprezentować ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film o metodach wykonawstwa budowlanego,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca metod wykonawstwa budowlanego.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) zdefiniować pojęcia: budownictwo, materiały budowlane i technologia budownictwa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) posłużyć się terminologią zawodową z zakresu budownictwa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić czym spowodowany był szybki rozwój technologii budownictwa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wyjaśnić procesy niezbędne do projektowania rozwiązań technologicznych w budownictwie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wyjaśnić metody wykonawstwa budowlanego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Obiekty budowlane w środowisku

4.2.1. Materiał nauczania

Obiekty budowlane klasyfikuje się na budynki i budowle.

Budowlą nazywamy dzieło stworzone przez człowieka trwale połączone z gruntem, wzniesione w celu zaspokojenia określonej potrzeby gospodarczej, kulturalnej lub innej, ale nie wyodrębniające przestrzeni wewnętrznej na stały lub czasowy pobyt ludzi lub zwierząt.

Budynkiem jest obiekt, w którym przegrodami wydzielono przestrzeń o przeznaczeniu użytkowym. Najważniejszą w budynku jest funkcja użytkowa. Określa ona jednocześnie poziom wymagań stawianych budynkowi we wszystkich dziedzinach. Jeśli budynek ma spełniać funkcje mieszkalne, to na etapie projektowania należy zwrócić szczególną uwagę na dobre i wygodne mieszkania. Konieczne jest określenie wymagań konstrukcyjnych, klimatycznych, bezpieczeństwa – ochrony przeciwpożarowej, zabezpieczenia przed piorunami itp.

Obiekty budowlane klasyfikujemy ze względu na przeznaczenie na budynki i budowle: miejskie, przemysłowe, rolnicze, komunikacyjne i wodne.

Budynki miejskie to: budynki mieszkalne, biurowe, szkolne, handlowe, użytku kulturalnego, kultu religijnego itp. Natomiast budowle miejskie to: sieci wodociągowe, kanalizacyjne, elektryczne, gazowe oraz budowle małej architektury: śmietniki, ogrodzenia, trzepaki, pomniki, urządzenia placów zabaw itp.

Budynki przemysłowe to przede wszystkim hale o dużych powierzchniach, ale także budynki biurowe wielokondygnacyjne, przeznaczone dla kierownictwa, administracji i urzędzenia socjalne: szatnie, umywalnie, stołówki, sanitariaty itp. Budowle przemysłowe służą technologii produkcji i zaliczamy do nich: silosy, estakady, kominy, chodniki itp. Ponadto budynki i budowle przemysłowe można podzielić na podgrupy należące do przemysłu hutniczego, wydobywczego, energetycznego itd.

Budynki rolnicze są mieszkaniami dla rolników, inwentarza żywego, ale także składy płodów rolnych oraz składowiska maszyn i urządzeń rolniczych. Budowle rolnicze służą produkcji i zaliczamy do nich: suszarnie pasz, gnojowniki, stawy rybne, zasobniki, pastwiska itp.

Budynkami komunikacyjnymi są dworce autobusowe, kolejowe i lotnicze, a także budynki zaplecza technicznego utrzymania dróg i obsługi ruchu, jak wieże kontroli ruchu samochodów, nastawnie itp. Budowlami komunikacyjnymi są drogi kołowe i żelazne, mosty, wiadukty, tunele, przystanki itp.

Budynki wodne występują w portach morskich i rzecznych, mogą to być również magazyny nadbrzeżne, elektrownie wodne itp. Natomiast budowle wodne można podzielić na morskie i śródlądowe. Do morskich zaliczamy: mola, latarnie morskie, falochrony, nabrzeża itd. Śródlądowe służą regulacji przepływu wód i zaliczamy do nich: zapory wodne, jazy (zapory, przez korony których przelewa się woda i które zapobiegają szybkiemu spływowi opadów, czyli powodziom), umocnienia brzegów rzek itd.

Budynki i budowle można sklasyfikować ze względu na:

- konstrukcję: prętowe (słupy), powierzchniowe (parkany i osłony akustyczne autostrad) i przestrzenne (zbiorniki, ustroje nośne budynków i konstrukcje mostów),
- materiał konstrukcyjny: drewniane, żelbetowe, stalowe,
- czas trwania: stałe (na czas nieokreślony) i tymczasowe (z góry założony czas użytkowania).

Poza tym w stosunku do powierzchni terenu można wyróżnić budynki i budowle: naziemne (np. drogi, mosty, zapory) i podziemne (np. sieci kanalizacyjne, schrony, tunele).

4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Na jakie dwie grupy dzielimy obiekty budowlane?
2. Co nazywamy budowlą?
3. Co nazywamy budynkiem?
4. Jak klasyfikujemy budynki i budowle ze względu na przeznaczenie?
5. Co w budynku określa funkcja użytkowa?
6. Jak klasyfikujemy budynki i budowle ze względu na konstrukcję i materiał?
7. Jak klasyfikujemy budynki i budowle w stosunku do powierzchni terenu i ze względu na czas trwania?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Po obejrzeniu rysunków przedstawiających funkcje użytkowe budynków, scharakteryzuj te funkcje i zapisz je w punktach w zeszycie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć rysunki przedstawiające funkcje użytkowe budynków,
- 2) przeczytać literaturę z rozdziału 6 dotyczącą funkcji użytkowych budynku,
- 3) zapisać na kartce w punktach funkcje użytkowe budynków,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunki przedstawiające funkcje użytkowe budynków,
- arkusz papieru,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca funkcji użytkowych budynków.

Ćwiczenie 2

Do przygotowanych na planszy rysunków przedstawiających budowle dopasuj odpowiednie napisy określające przeznaczenie każdej z nich. Opisz przeznaczenie rozpoznanych budowli.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) dokonać analizy rysunków,
- 2) rozpoznać i dopasować napisy określające przeznaczenie każdej budowli,
- 3) opisać w zeszycie przeznaczenie rozpoznanych budowli,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 5) dokonać oceny wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- plansza z rysunkami przedstawiającymi budowlę,
- napisy określające przeznaczenie budowli,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca przeznaczenia budowli.

Ćwiczenie 3

Rozpoznaj na rysunkach obiekty budowlane i pogrupuj je na budynki i budowle, a następnie podpisz.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) dokonać analizy rysunków,
- 2) rozpoznać i pogrupować rysunki na budynki i budowle,
- 3) podpisać rozpoznane obiekty budowlane,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 5) dokonać oceny wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunki przedstawiające obiekty budowlane,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca obiektów budowlanych.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) sklasyfikować obiekty budowlane?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) zdefiniować pojęcie budynek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) zdefiniować pojęcie budowla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) rozróżnić funkcje użytkowe budynków?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) sklasyfikować budynki i budowle ze względu na przeznaczenie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) rozróżnić rodzaje obiektów budowlanych i określić ich przeznaczenie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

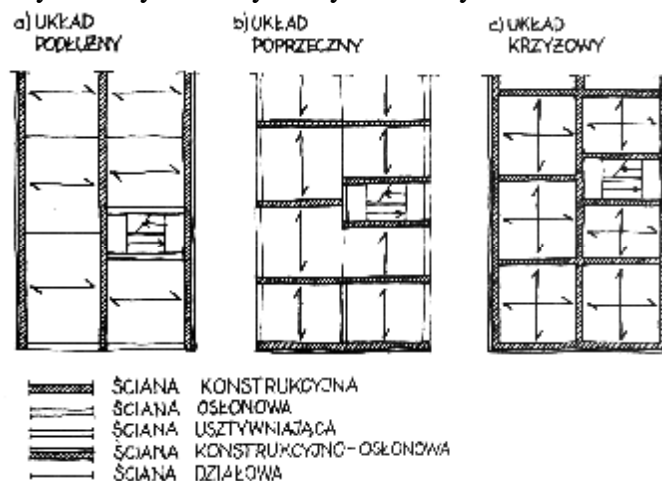
4.3. Elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne obiektów budowlanych

4.3.1. Materiał nauczania

Obiekty budowlane składają się z elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych. Do elementów konstrukcyjnych budynku zaliczamy:

- fundament – przenosi wszystkie obciążenia, które działają na budynek na grunt,
- ściany – przenoszą obciążenia na fundament. Zewnętrzne izolują budynek od wpływów atmosferycznych, hałasów, itp., natomiast ściany wewnętrzne dzielą budynek na pomieszczenia,
- stropy – dzielą budynek na kondygnacje oraz przekazują obciążenia na ściany,
- schody – zapewniają komunikację pomiędzy kondygnacjami budynku oraz przenoszą obciążenia na ściany,
- dach – chroni budynek przed czynnikami atmosferycznymi oraz przenosi obciążenia na ściany.

Budynki, w których obciążenia na fundament są przenoszone przez ściany nośne o układach przedstawionych na rys. 1 nazywamy ścianowymi.



Rys. 1. Układy konstrukcyjne budynków: a) podłużny, b) poprzeczny, c) krzyżowy [1, s.17]

Jeżeli ściany konstrukcyjne są położone równoległe do podłużnej osi budynku, to wówczas występuje podłużny układ konstrukcyjny. Natomiast jeśli ściany konstrukcyjne są położone poprzecznie do dłuższej osi budynku, to wówczas występuje układ konstrukcyjny poprzeczny. Jeśli oba te układy występują równocześnie, to taki układ konstrukcyjny nazywamy krzyżowym lub mieszanym.

W budynkach wysokich i przemysłowych (ze względu na znaczne siły w ścianach wywołane obciążeniami) najczęściej projektuje się konstrukcje szkieletowe. Takie konstrukcje składają się ze słupów oraz rygli szkieletu, wykonanych z materiału o dużej wytrzymałości (stali lub żelbetu), które przenoszą obciążenia na fundament. Dodatkowo w szkieletach stalowych występują tężniki, których zadaniem jest podział pola szkieletu na trójkąty, zapewniające odpowiednią sztywność konstrukcji. Natomiast w szkieletach żelbetowych połączenia słupów z ryglami są przeważnie sztywne, dzięki odpowiedniemu ułożeniu prętów stalowych w betonie.

Elementami uzupełniającymi ustrój nośny budynku są: ścianki działowe, okna i drzwi, balustrady, meble wbudowane.

Ścianki działowe są przegrodami dzielącymi wewnętrzną przestrzeń obiektu na pomieszczenia w obrębie poszczególnych kondygnacji. Nie przejmują one obciążeń od innych elementów budynku. Mogą być zatem ustawione w dowolnym miejscu na stropie, zgodnie z życzeniem użytkownika. Ścianki działowe muszą spełniać wymagania dotyczące: zdolności przenoszenia ciężaru własnego, sztywności, izolacyjności akustycznej oraz czasami termicznej.

Okna i drzwi zamykają otwory w ścianach budynków. Ich cechą charakterystyczną jest sztywność, stateczność i możliwość przenoszenia różnych sił.

Balustrady, są to niskie ścianki ażurowe lub pełne, zabezpieczające osoby znajdujące się na schodach, balkonach lub tarasach przed upadkiem. Konstrukcja, wysokość i wypełnienie płaszczyzn balustrad powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w Polskich Normach.

Mieblami wbudowanymi nazywamy te, które są trwale połączone z przegrodami budowlanymi, tj. ze ścianami lub stropami. Najczęściej są to szafy lub pawlacze.

4.3.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie znasz elementy konstrukcyjne budynku?
2. Jaką rolę w budynku spełnia fundament?
3. Jaką rolę w budynku spełnia strop?
4. Jaką rolę w budynku spełniają ściany?
5. Jaką rolę w budynku spełniają schody?
6. Jaką rolę w budynku spełnia dach?
7. Jakie znasz układy konstrukcyjne budynków ścianowych?
8. Z jakich elementów składają się konstrukcje szkieletowe?
9. Jakie znasz elementy niekonstrukcyjne budynków?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj i podpisz elementy konstrukcyjne budynku na podstawie dokumentacji oraz określ ich funkcje.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać wiadomości dotyczące elementów konstrukcyjnych budynku,
- 2) obejrzeć dokumentację techniczną budynku,
- 3) podpisać elementy konstrukcyjne budynku na podstawie dokumentacji,
- 4) napisać w zeszycie nazwy elementów konstrukcyjnych budynku i określić ich funkcje,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja techniczna budynku,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca elementów konstrukcyjnych budynku.

Ćwiczenie 2

Rozpoznaj układy konstrukcyjne budynków przedstawione na schemacie i podpisz je.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) dokonać analizy rysunku przedstawiającego układy konstrukcyjne budynku,
- 2) rozpoznać rodzaje układów konstrukcyjnych na rysunku i podpisać je,
- 3) wpisać do zeszytu nazwy układów konstrukcyjnych budynków,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek przedstawiający układy konstrukcyjne budynków,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca układów konstrukcyjnych budynków.

Ćwiczenie 3

Odszukaj na załączonym rzucie poziomym elementy niekonstrukcyjne budynku i określ ich funkcję.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować rzut poziomy budynku,
- 2) odszukać elementy niekonstrukcyjne budynku,
- 3) określić ich funkcję,
- 4) napisać w zeszycie nazwy rozpoznanych elementów i ich funkcję w budynku,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rzut poziomy budynku,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca elementów niekonstrukcyjnych budynków.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić elementy konstrukcyjne budynków ścianowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować funkcje poszczególnych elementów konstrukcyjnych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) rozpoznać układy konstrukcyjne budynków ścianowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić elementy niekonstrukcyjne budynków?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić elementy konstrukcyjne budynków szkieletowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) rozpoznać elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne budynków?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4. Obciążenia działające na budynek

4.4.1. Materiał nauczania

Na budynek działają siły zwane obciążeniami, które można podzielić na: stałe i zmienne.

Do obciążeń stałych można zaliczyć te obciążenia o działaniu ciągłym i niezmienniej wartości jak: ciężar własny elementu budowlanego lub czynników działających na budynek od zewnątrz, np. parcie gruntu.

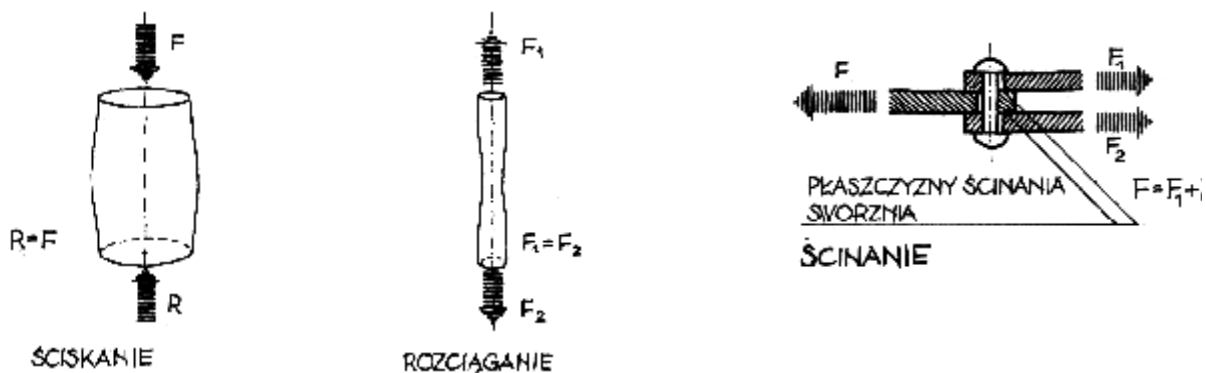
Obciążenia zmienne, które działają na budynek okresowo lub mają wartość zmienną w czasie dzieli się na:

- długotrwałe – od ciężaru mebli, składowanych materiałów, sprzętów itp.,
- krótkotrwałe – od ciężaru ludzi, parcia wiatru, śniegu itp.,
- wyjątkowe – od trzęsienia ziemi, wybuchu gazu, uderzenia pojazdu itp.

Wszystkie wyżej wymienione siły nazywamy siłami zewnętrznymi, gdyż oddziałują na elementy budynku lub cały budynek od zewnątrz. Aby cały układ znajdował się w równowadze, wszystkie siły zewnętrzne muszą być zrównoważone przez siły wewnętrzne, występujące w obciążonych materiałach. Siły wewnętrzne powstające w materiale, które przeciwstawiają się jego zniszczeniu nazywamy naprężeniami.

W praktyce nie można dopuścić do powstawania w materiale naprężeń krytycznych, ponieważ zniszczenie elementu może spowodować katastrofę budowlaną. Zatem w obliczeniach przyjmuje się naprężenia mniejsze od wytrzymałości danego materiału.

Wartość oraz kierunek naprężeń zależą do wartości i kierunku sił działających na element. Element obciążony siłami zewnętrznymi może być ściskany, rozciągany lub ścinany (rys. 2).



Rys. 2. Działanie obciążeń [1, s.14]

Mówimy wówczas, że zostaną w elemencie wywołane naprężenia.

Elementy konstrukcyjne pionowe, jakimi są ściany lub słupy przejmują obciążenia przekazywane przez elementy poziome, do których zaliczamy stropy. Natomiast stropy usztywniają budynek poziomo, a także przenoszą obciążenia pionowe. Usztywnienie pionowe budynku mogą zapewnić ściany nośne lub ściany usztywniające. Zarówno ściany usztywniające jak i trzony komunikacyjne zapewniają sztywność budynków o konstrukcji szkieletowej. Elementy usztywniające uczestniczą również w przenoszeniu obciążeń wiatrem.

Zdolność do przenoszenia na grunt obciążeń oraz sztywność budynku zależą od wytrzymałości i sztywności poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku oraz ich połączeń.

4.4.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak klasyfikujemy obciążenia działające na budynek?
2. Jakie obciążenia działające na budynek zaliczamy do stałych?
3. Jak klasyfikujemy obciążenia zmienne?
4. Kiedy układ budowlany znajduje się w równowadze?
5. Jakie obciążenia przejmują nośne elementy pionowe?
6. Jakie obciążenia przejmują nośne elementy poziome?
7. Od jakich czynników zależy sztywność budynku?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj i podpisz obciążenia działające na budynek przedstawione na rysunku.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać wiadomości dotyczące obciążeń działających na budynek,
- 2) obejrzeć rysunek przedstawiający budynek,
- 3) podpisać obciążenia działające na budynek, rozpoznane na rysunku,
- 4) napisać w zeszyte rodzaje obciążeń działających na budynek,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek budynku,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca obciążeń działających na budynek.

Ćwiczenie 2

Pogrupuj obciążenia działające na budynek według podziału na stałe i zmienne, a następnie wpisz je do zeszytu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać nazwy obciążeń zapisane na kartkach,
- 2) pogrupować nazwy obciążeń zapisane na kartkach na stałe i zmienne,
- 3) wpisać do zeszytu obciążenia stałe i zmienne,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kartki samoprzylepne z nazwami obciążeń,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca obciążeń działających na budynek.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wyjaśnić rodzaje obciążeń działających na budynek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) dokonać podziału obciążeń na stałe i zmienne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) rozpoznać obciążenia działające na budynek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić, kiedy układ budowlany znajduje się w równowadze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić obciążenia przekazywane przez nośne elementy pionowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić obciążenia przekazywane przez nośne elementy poziome?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.5. Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie

4.5.1. Materiał nauczania

Każdy budynek musi spełniać wymagania dotyczące zabezpieczeń przed pożarem. Zespół środków mających na celu zapobieganie powstawaniu i rozprzestrzenianiu się ognia nazywa się ochroną przeciwpożarową.

Projektując budynek należy wziąć pod uwagę rozkład pomieszczeń, korytarzy, wyjść, zastosowanie odpowiednich materiałów oraz wyposażenie budynku w sprzęt do gaszenia pożaru i ratowania ludzi. Dlatego przy projektowaniu budynku określamy klasę odporności ogniowej i strefę pożarową.

Odpornością ogniową budynku nazywamy czas, w którym w warunkach pożaru budynek lub jego część może spełniać swoją funkcję. Zależy ona od:

- obciążenia ogniowego, czyli ilości materiałów palnych przypadających na 1m² rzutu pomieszczenia,
- klasy odporności ogniowej poszczególnych elementów konstrukcji,
- liczby kondygnacji,
- podziału na strefy pożarowe.

Klasy odporności ogniowej elementów budynków są określone według PN – 90/B – 02851.

Strefą pożarową nazywamy część budynku oddzieloną od sąsiednich części stropami i ścianami przeciwpożarowymi lub całość budynku oddzieloną od innych budynków wolnym pasem przestrzeni.

Możliwość szybkiego opuszczenia zagrożonego budynku lub strefy jest zapewniona dzięki drogom ewakuacyjnym, które stanowią najkrótsze połączenie pomieszczeń z otwartą przestrzenią.

Do dróg ewakuacyjnych zaliczamy: korytarze, hole, schody, pochylnie, tunele, drabiny, galerie itp. Wszystkie drogi ewakuacyjne powinny być obudowane ścianami o odporności ogniowej określonej w Polskich Normach. Drzwi w drogach ewakuacyjnych powinny otwierać się zgodnie z kierunkiem ruchu. Dopuszczalną długość dróg ewakuacyjnych określają przepisy zależnie od klasy odporności ogniowej budynku. Długość dojść korytarzem do ewakuacyjnej klatki schodowej podano w tabeli 1.

Tab.1 Długość dojść do ewakuacyjnych klatek schodowych [7, s.21]

Klasa odporności ogniowej budynku [min]	Długość dojścia do klatki schodowej [m]	
	przy 2 klatkach schodowych połączonych korytarzem	przy jednej klatce schodowej
120	24	21
60÷90	24	15
30–60	21	12
15÷30	12	9

4.5.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak określa się zabezpieczenie budynków przed pożarem?
2. Na jakie czynniki należy zwrócić uwagę podczas projektowania budynków uwzględniając zabezpieczenie przed pożarem?
3. Co nazywamy odpornością ogniową?
4. Od czego zależy odporność ogniowa?
5. Co nazywamy strefą pożarową?
6. Jakie znasz drogi ewakuacyjne w budynku?
7. Jak należy projektować drzwi ewakuacyjne?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Z zestawu kartek, na których zapisane są czynniki wpływające na odporność budynku wybierz te, od których zależy odporność ogniowa budynku.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować cechy zapisane na kartkach,
- 2) odszukać zapisane na kartkach cechy wpływające na odporność ogniową,
- 3) zapisać wybrane cechy do zeszytu,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kartki z zapisanymi cechami wpływającymi na odporność ogniową,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca odporności ogniowej budynków.

Ćwiczenie 2

Na foliogramach przedstawiono rysunki budynku, w którym oznaczone są drogi ewakuacyjne oraz sposób mocowania i materiały, z jakich są wykonane okna i drzwi ewakuacyjne. Scharakteryzuj przedstawione na rysunkach drogi ewakuacyjne.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć foliogramy przedstawiające rysunki budynku z oznaczonymi drogami ewakuacyjnymi,
- 2) rozpoznać drogi ewakuacyjne przedstawione na foliogramach,
- 3) napisać w zeszycie nazwy rozpoznanych dróg ewakuacyjnych,
- 4) scharakteryzować materiały i sposób wykonania klatek schodowych i drzwi,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 6) dokonać oceny wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- foliogramy,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca odporności ogniowej budynków.

Ćwiczenie 3

Określ zasady zabezpieczania budynków na wypadek pożaru.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować treść rozdziału „Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie”,
- 2) napisać na przygotowanych kartkach w punktach rodzaje zabezpieczeń budynków na wypadek pożaru,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 4) dokonać oceny wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 dotycząca zabezpieczeń budynków na wypadek pożaru,
- papier szary,
- przybory do pisania.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wyjaśnić zasady projektowania uwzględniające odporność ogniową?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) zdefiniować strefę pożarową?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wyjaśnić rodzaje dróg ewakuacyjnych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) rozpoznać drogi ewakuacyjne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wyjaśnić zasady zabezpieczania budynków na wypadek pożaru ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.6. Podział materiałów budowlanych i ich zastosowanie

4.6.1. Materiał nauczania

Materiały budowlane można sklasyfikować ze względu na różne kryteria. Jednym z nich jest podział materiałów ze względu na ich zastosowanie w budynku na: podłogowe, wykończeniowe, pokryciowe, dźwiękochłonne, do instalacji wodnych, kanalizacyjnych, gazowych itd. Dzieli się je także na: konstrukcyjne i niekonstrukcyjne. Do materiałów konstrukcyjnych zalicza się: skały lite, beton, stal, drewno, kamień, natomiast do niekonstrukcyjnych: wełnę mineralną, szkło, tworzywa sztuczne, betony lekkie.

Materiały kamienne

Naturalne materiały kamienne są skałami, które składają się z minerałów jednorodnych lub różnorodnych. Poszczególne rodzaje skał różnią się między sobą budową.

W budownictwie stosowane są różne materiały i wyroby ze skał. Należą do nich:

- kamień łupany – nieregularne odłamki skalne o powierzchniach naturalnego przełamu skalnego o ostrych krawędziach. Stosowany jest do budowy murów i fundamentów, dróg i budowli inżynierskich oraz do przerobu na kruszywo,
- elementy kamienne łupane do licowania ścian – otrzymuje się z kamiennych płyt tartych przelupanych prostopadle do płaszczyzny przecięcia lub z bloków skalnych,
- bloki, formatki i płyty surowe – to bryły kamienia naturalnego, zbliżone kształtem do prostopadłościanu. Są przeznaczone do bezpośredniego stosowania w budownictwie lub do wyrobu kamiennych elementów budowlanych,
- kamienne podokienniki zewnętrzne i wewnętrzne oraz płyty cokołowe, posadzkowe, okładzinowe, produkowane z piaskowców, granitów, sjenitów, marmurów,
- kamienne kostki drogowe, krawężniki – produkowane ze skał ścieralnych, jak: granit, kwarcyt czy porfir,
- wyroby włókniste z topionych skał: jak wełna mineralna, stosowana jako materiał do izolacji cieplnej i akustycznej.

Materiały ceramiczne

Wyroбами ceramicznymi nazywa się materiały otrzymywane przez uformowanie i wypalenie lub spieczenie glin albo mas ceramicznych, które zawierają glinę.

Ceramiczne wyroby stosowane w budownictwie można podzielić na trzy grupy:

- I obejmuje wyroby o strukturze porowatej i należą do niej wyroby: ceglarskie jak – cegła budowlana, dziurawka i kratówka, pustaki ścienne i stropowe, dachówki, rurki drenarskie itp., szkliwione – jak kafle piecowe oraz ogniotrwałe,
- II obejmuje wyroby o strukturze zwartej i należą do niej: cegły kanalizacyjne, cegły i kształtki klinkierowe oraz wyroby kamionkowe,
- III obejmuje ceramikę fajansową czyli: płytki ceramiczne oraz wyroby porcelanowe, które mają zastosowanie w technice sanitarnej.

Szkło budowlane

Jest to przezroczysta bezspoinowa substancja otrzymywana ze stopionych, a następnie ostudzonych składników.

Ze względu na asortymenty szkło produkowane do celów budowlanych można podzielić na:

- szkło płaskie – ciągnięte, walcowane i zespolone – stosowane do szklenia otworów, wykonywania okładzin, elewacji budynków,

- kształtki szklane – pustaki szklane, luksfery, płyty i kopułki – stosuje się je do budowy ścian wypełniających, świetlików, świetlików dachowych,
- materiały do izolacji cieplnych z włókien szklanych – maty, welony i wołoki – stosowane do izolacji cieplnych i antykorozyjnych rurociągów oraz zbiorników.

Materiały drewniane drewnopochodne

Drewnem nazywamy drzewo po ścięciu.

Drewna używa się do budowy elementów konstrukcyjnych budynku jak: stropy, ściany, dach czy schody, ale także do wykonywania deskowań, rusztowań, stolarki budowlanej, na nawierzchnie podłogowe i okładziny ścian.

Materiały drewnopochodne otrzymuje się przez wykorzystanie odpadów drzewnych, z których produkuje się:

- płyty pilśniowe stosowane są do izolacji cieplochronnej i dźwiękoszczelnej, wykładania ścian i podłóg, w przemyśle meblarskim,
- płyty wiórowo-cementowe stosowane są jako izolacja cieplna pod tynk.

Materiały bitumiczne

Są to materiały organiczne wiążące zwane lepiszczami bitumicznymi, które dzięki zjawiskom fizycznym zmieniają swoją konsystencję. W zależności od pochodzenia lepiszcza dzielimy na: asfaltowe i smołowe.

Asfalty powstają z mieszaniny węglowodorów wielocząsteczkowych pochodzenia naturalnego lub otrzymywane są z przeróbki ropy naftowej. Są stosowane do robót drogowych i przemysłowych jako: masy powłokowe i impregnacyjne do produkcji papy, jako główny składnik lepików, kitów, jako masy izolacyjne do pokrywania rurociągów.

Smoły otrzymuje się podczas suchej destylacji węgla lub drewna. Stosowane są do produkcji papy, konserwacji pokryć dachowych, w robotach drogowych.

Wyroby i materiały do izolacji przeciwwilgociowych to papy i materiały bitumiczne płynne do których zaliczamy: roztwory asfaltowe, emulsje asfaltowe, lepiki, kity asfaltowe i masy asfaltowe.

Wyroby ze stopów i metali

Stopy żelaza otrzymuje się przez stopienie i redukcję w wielkim piecu rud żelaza z koksem i topnikami, którymi najczęściej są wapień i dolomity. W wyniku procesu wielkopieczowego otrzymuje się surówkę, którą przetapia się na stal lub żeliwo.

W budownictwie wyrobami ze stali są: kształtowniki, blachy, pręty do zbrojenia, rury, wyroby z blachy, siatki, gwoździe, śruby itp.

Wyroby z żeliwa to: płyty kuchenne, drzwiczki piecowe, kratki wentylacyjne, rury i kształtki, przybory sanitarne i grzejniki.

Spośród metali w budownictwie stosuje się:

- stopy glinu zwane stopami aluminium. Te stopy są podatne na kształtowanie ich przez walcowanie, prasowanie, przeciąganie i odkuwanie. Do najczęściej stosowanych wyrobów zaliczamy: kształtowniki, blachy i taśmy,
- miedź, z której wykonuje się blachy, kształtowniki, rury, drut i gwoździe,
- cynk, z którego wykonuje się blachy cynkowe, rynny dachowe i rury spustowe,
- ołów, z którego wykonuje się blachy ołowiane, a także warstwy izolacyjne przeciwwilgociowe i uszczelnienia instalacji kanalizacyjnych,
- cynę stosowaną jako stop lutowiczy oraz na powłoki ochronne (antykorozyjne) innych metali np. miedzi.

Wyroby z tworzyw sztucznych

Są to materiały, które zawierają jako składnik podstawowy substancje wielocząsteczkowe zwane polimerami oraz dodatki w postaci plastyfikatorów, wypełniaczy, utrwalaczy i barwników.

Dla potrzeb budownictwa z tworzyw sztucznych produkowane są wyroby: podłogowe (wykładziny), do krycia dachów, płyty ściennie, do izolacji cieplnych (styropian), przeciwwilgociowych (folie) i chemoodpornych, do celów sanitarnych i instalacji elektrycznych, stolarki budowlanej, materiały malarskie, kleje, klamki, okładziny na poręcze, itp.

Mineralne spoiwa budowlane

Są to wypalone i sproszkowane materiały, które po wymieszaniu z wodą dzięki reakcjom chemicznym wiążą i twardnieją.

Spoiwa dzielimy na:

- hydrauliczne, które po zarobieniu wodą wiążą i twardnieją na powietrzu oraz pod wodą. Należą do nich: wapno hydrauliczne, cementy portlandzkie i hutnicze. Materiały te stosowane są do produkcji betonów, zapraw, robót tynkarskich, murowych,
- powietrzne, które po zarobieniu wodą twardnieją i osiągają właściwe cechy wytrzymałościowe tylko na powietrzu. Należą do nich: wapno budowlane i gips budowlany.

Spoiwa wapienne stosowane są do budowy murów, produkcji zapraw, tynków zewnętrznych i wewnętrznych, produkcji pustaków ściennych i stropowych (jako dodatek do cementu), produkcji cegły wapienno – piaskowej i betonów komórkowych.

Gips budowlany stosuje się do szpachlowania ścian, tynkowania, spoinowania płyt gipsowych.

Zaprawy i zaczyny budowlane

Zaczyn budowlany, to mieszanina spoiwa mineralnego z wodą.

Zaprawa budowlana, to mieszanina zaczynu budowlanego z drobnym kruszywem.

Zaczyny dzielimy na:

- gipsowe (stosowane do produkcji elementów gipsowych, do robót tynkarskich, do wypełniania bruzd po robotach instalacyjnych, do wykonywania sztukaterii),
- cementowe (stosowane do wzmacniania spękanych budowli kamiennych i betonowych, do wzmacniania podłoża gruntowych).

Zaprawy budowlane dzielimy na: wapienne, cementowe, cementowo – wapienne, gipsowe, gipsowo – wapienne oraz zaprawy, w których spoiwami są żywice syntetyczne. Najczęściej zaprawy są stosowane do: łączenia elementów przegród budowlanych, wypełniania spoin, ochrony elementów budynku przed wpływami zewnętrznymi przez pokrycie tynkiem, produkcji wyrobów i elementów budowlanych.

Betony

Beton jest kamieniem sztucznym, który powstaje w wyniku połączenia, a następnie związania spoiwa cementowego, kruszywa i wody.

Jest to podstawowy materiał do wznoszenia fundamentów, elementów nośnych ściskanych (słupy, ściany) i zginanych (belki i płyty), do robót drogowych, budowli podziemnych oraz przemysłowych, ale również do produkcji pustaków, bloczków i płyt, belek stropowych, płyt chodnikowych, krawężników i obrzeży, płyt drogowych itp.

4.6.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie materiały budowlane zaliczamy do konstrukcyjnych?
2. Jakie materiały budowlane zaliczamy do niekonstrukcyjnych?
3. Jakie wyroby i materiały ze skał stosowane są w budownictwie?
4. Jakie materiały i wyroby zaliczamy do ceramiki budowlanej?
5. Jakie zastosowanie w budownictwie mają wyroby ze szkła?
6. Do wykonywania jakich elementów w budownictwie wykorzystuje się drewno i materiały drewnopochodne?
7. Jak klasyfikujemy lepiszcza bitumiczne?
8. Do jakich prac budowlanych stosowane są papy i lepiki?
9. Jakie znasz wyroby ze stopów metali?
10. Jakie znasz wyroby i materiały z tworzyw sztucznych stosowane w budownictwie?
11. Jakie materiały zaliczamy do spoiw budowlanych?
12. Jakie znasz rodzaje zaczynów i zapraw budowlanych?
13. Gdzie najczęściej w budownictwie stosowany jest beton?
14. Jakie znasz wyroby z zaczynów, zapraw i betonów?

4.6.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Opisz na podstawie filmu wyroby ceramiczne stosowane w budownictwie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film przedstawiający wyroby ceramiczne,
- 2) zapisać nazwy wyrobów na kartce,
- 3) opisać wyroby ceramiczne w zeszycie,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o wyrobach ceramicznych,
- kartki papieru,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca materiałów ceramicznych stosowanych w budownictwie.

Ćwiczenie 2

Spośród próbek materiałów budowlanych dobierz te, które są stosowane do wykonywania ścian konstrukcyjnych i działowych w budynku jednorodzinnym, a następnie zapisz je do zeszytu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć próbki materiałów,
- 2) wybrać próbki materiałów stosowanych do wykonania ścian konstrukcyjnych i działowych w budynku jednorodzinnym,

- 3) wpisać do zeszytu wybrane nazwy materiałów,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbki materiałów budowlanych,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca materiałów budowlanych.

Ćwiczenie 3

Przygotuj do zdjęć wyrobów budowlanych nazwy i charakterystyki wyrobów zapisane na kartkach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć zdjęcia wyrobów budowlanych,
- 2) odszukać na załączonych kartkach samoprzylepnych nazwy wyrobów,
- 3) odszukać na załączonych kartkach samoprzylepnych charakterystyki wyrobów,
- 4) przyporządkować nazwy i charakterystyki do zdjęć wyrobów,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zdjęcia wyrobów budowlanych,
- kartki samoprzylepne z nazwami i charakterystykami wyrobów,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wyrobów budowlanych.

4.6.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić materiały konstrukcyjne i niekonstrukcyjne stosowane w budownictwie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować materiały kamienne i wyroby z nich wykorzystywane w budownictwie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić zastosowanie wyrobów ceramicznych w robotach budowlanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymienić materiały i wyroby ze szkła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować materiały i wyroby z drewna i materiałów drewnopochodnych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić zastosowanie lepiszczy bitumicznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) scharakteryzować wyroby budowlane ze stopów metali?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) scharakteryzować wyroby z tworzyw sztucznych stosowane w budownictwie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) wymienić mineralne spoiwa budowlane?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) określić zastosowanie zaczynów i zapraw budowlanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) scharakteryzować zastosowanie betonu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12) wymienić wyroby z zaczynów, zapraw i betonów	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.7. Właściwości fizyczne, mechaniczne i chemiczne materiałów budowlanych

4.7.1. Materiał nauczania

Materiały budowlane mają określone właściwości, które decydują o ich przydatności i zastosowaniu. Te właściwości nazywane są cechami technicznymi materiału i można je podzielić na trzy grupy: fizyczne, mechaniczne i chemiczne.

Do właściwości fizycznych zalicza się: gęstość, gęstość pozorną, szczelność, porowatość, wilgotność, nasiąkliwość, przesiąkliwość, kapilarność, higroskopijność, przewodność cieplną, odporność na zamrażanie, ogniotrwałość, rozszerzalność cieplną i dźwiękochłonność.

Gęstością nazywamy stosunek masy materiału do jego objętości bez porów.

Gęstością pozorną nazywamy stosunek masy materiału do jego objętości z porami.

Szczelnością nazywamy liczbę określającą zawartość substancji materiału w jednostce jego objętości.

Porowatością nazywamy liczbę określającą zawartość wolnych przestrzeni w jednostce objętości materiału.

Wilgotnością nazywamy zawartość wilgoci w materiale, którą wyraża stosunek masy wody wchłoniętej przez materiał do masy materiału suchego.

Nasiąkliwością nazywamy zdolność materiału do wchłaniania i utrzymywania wody.

Przesiåkliwością nazywamy podatność materiału na przepuszczanie wody pod ciśnieniem.

Kapilarnością nazywamy zdolność podciągania wody przez włoskowate, otwarte kanaliki materiału pozostającego w zetknięciu z wodą.

Higroskopijnością nazywamy zdolność materiału do wchłaniania wilgoci z otaczającego go powietrza.

Przewodnością cieplną nazywamy zdolność materiału do przewodzenia strumienia ciepłego powstającego na skutek różnicy temperatury na jego powierzchniach.

Odpornością na zamrażanie nazywamy odporność materiału nasyconego wodą na wielokrotne zamrażanie i rozmrażanie bez oznak rozpadu lub znaczniejszego obniżenia wytrzymałości.

Ogniotrwałością nazywamy trwałość kształtu materiału podczas długotrwałego działania wysokiej temperatury.

Rozszerzalnością cieplną nazywamy wielkość materiału wyrażającą się zmianą wymiarów pod wpływem wzrostu temperatury.

Dźwiękochłonnością nazywamy zdolność materiału do tłumienia dźwięków.

Do właściwości mechanicznych materiałów budowlanych zalicza się: wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie i zginanie, twardość, sprężystość, kruchość i ścieralność.

Wytrzymałość na ściskanie to największe naprężenie, jakie wytrzymuje próbka badanego materiału podczas ściskania.

Wytrzymałość na rozciąganie to największe naprężenie, jakie wytrzymuje próbka badanego materiału podczas rozciągania.

Wytrzymałość na zginanie to naprężenie, które stosunek niszczącego momentu zginającego do wskaźnika wytrzymałości przekroju elementu zginanego.

Twardością nazywamy odporność danego materiału na wciskanie w jego powierzchnię innego materiału o większej twardości. Im twardość jest większa, tym materiał jest trudniejszy w obróbce, a jednocześnie odporniejszy na zarysowanie jego powierzchni.

Sprężystość to zdolność materiału do przyjmowania pierwotnej postaci po usunięciu siły, pod wpływem której próbka materiału odkształciła się. Ważne jest to, aby wgniecenia powstające po odjęciu obciążeń były jak najmniejsze.

Kruchością nazywamy stosunek wytrzymałości na rozciąganie do wytrzymałości na ściskanie.

Ścieralnością nazywamy odporność materiału na ścieranie.

Właściwości chemiczne materiałów budowlanych określa się wówczas, gdy procesy chemiczne, które zachodzą wewnątrz materiału grożą zniszczeniem lub obniżeniem jego wartości użytkowych. Proces niszczenia nazwany korozją, jest zwykle złożony i powoduje konieczność określenia właściwości chemicznych materiału. Należy sprawdzić odporność materiału na wpływ agresywnych czynników zewnętrznych. Badania właściwości chemicznych przeprowadza się w wyspecjalizowanych laboratoriach.

4.7.2. Pytania sprawdzające

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

1. Na jakie grupy można podzielić właściwości materiałów budowlanych?
2. Jakie znasz właściwości fizyczne materiałów budowlanych?
3. Jakie znasz właściwości mechaniczne materiałów budowlanych?
4. Kiedy określa się właściwości chemiczne materiałów budowlanych?

4.7.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na planszy zapisano nazwy właściwości materiałów budowlanych. Na kartkach samoprzylepnych zapisano cechy techniczne materiałów budowlanych. Dopasuj cechy techniczne materiałów zapisane na kartkach do właściwości zapisanych na planszy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować cechy techniczne materiałów budowlanych zapisane na kartkach,
- 2) przeczytać nazwy właściwości zapisane na planszy, którym masz przyporządkować cechy techniczne materiałów,
- 3) przyporządkować cechy techniczne materiałów do właściwości zapisanych na planszy,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- plansza z nazwami właściwości materiałów budowlanych,
- kartki samoprzylepne z opisem cech technicznych materiałów,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca materiałów budowlanych.

Ćwiczenie 2

Spośród nazw cech technicznych materiałów zapisanych na kartkach wybierz te, które charakteryzują właściwości mechaniczne.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować charakterystyki materiałów wraz z ich nazwami, zapisane na kartkach,

- 2) rozpoznać cechy mechaniczne zapisane na kartkach,
- 3) przepisać nazwy cech mechanicznych,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 5) dokonać oceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kartki z nazwami i opisami cech technicznych materiałów,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca cech technicznych materiałów.

4.7.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić właściwości materiałów budowlanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić cechy fizyczne materiałów budowlanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić cechy mechaniczne materiałów budowlanych	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować cechy chemiczne materiałów budowlanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić zjawisko korozji materiału?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.8. Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów oraz wyrobów budowlanych

4.8.1. Materiał nauczania

Wymagania szczegółowe dotyczące magazynowania, składowania i transportowania materiałów i wyrobów budowlanych znajdują się w normach państwowych i instrukcjach.

Warunki transportu, składowania i magazynowania materiałów oraz wyrobów budowlanych zależą od rodzaju i wymiarów wyrobów, wrażliwości materiału czy wyrobu na czynniki atmosferyczne, na uderzenia bądź uszkodzenia powierzchni.

Warunki transportu powinny zapewnić przewiezienie wyrobów bez uszkodzeń mechanicznych, a więc pęknięć, odłamań czy wyszczerbień. Należy zatem ustabilizować elementy na środku transportowym, zastosować przekładki między nimi itp. Ważnym czynnikiem podczas transportu są czynniki atmosferyczne. Poniżej opisano magazynowanie, składowanie i transportowanie różnych materiałów i wyrobów budowlanych.

Materiały i wyroby z kamienne

Elementy kamienne okładzinowe powinny być do transportu i składowania opakowane. Jako opakowania można wykorzystać pudła tekturowe, klatki drewniane, metalowe, taśmy stalowe, pojemniki lub palety. Szczególnie dokładnie należy zabezpieczyć obrobione narożniki i krawędzie. Opakowania z elementami kamiennymi powinny zawierać jednakowy asortyment i być dokładnie oznakowane.

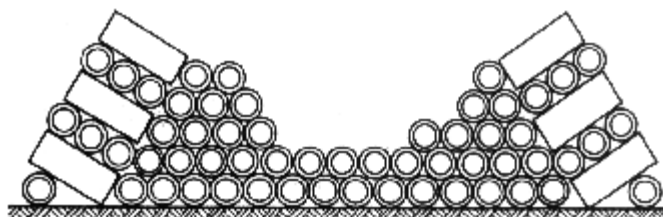
Transportując pojemniki lub opakowania z materiałami kamiennymi należy układać je w taki sposób, aby dłuższy wymiar elementów był równoległy do kierunku ruchu środka transportowego.

Krawężniki kamienne układa się w magazynie na przekładkach drewnianych w kilku warstwach, tak aby łączna wysokość składowania nie przekraczała 1,2 m. Na środkach transportowych układa się krawężniki w pojedynczych warstwach, zabezpieczając je przed stykaniem się za pomocą przekładek z wełny drzewnej lub warkoczy ze słomy.

Transport i składowanie wyrobów włóknistych powinny być tak zorganizowane, aby wyroby były chronione przed opadami atmosferycznymi i wilgocią. Poszczególne rodzaje wyrobów powinny być magazynowane oddzielnie w sposób zapewniający łatwy dostęp do nich.

Wyroby z ceramiki budowlanej

Miejsce przeznaczone do składowania i przechowywania wyrobów powinno być wyrównane, oczyszczone z gruzu i suche. Wyroby należy ustawiać w stosy, słupy, pryzmy lub pakiety w sposób umożliwiający łatwe przeliczenie. W zależności od asortymentu wysokość składowania wynosi od 2,0–2,2 m. Składowanie rurek drenarskich przedstawiono na rys.3.



Rys. 3. Przykład układania rurek drenarskich na placu [6, s. 95]

Transport wyrobów powinien odbywać się na paletach lub luzem i być zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi.

Wyroby szklane

Kształtki należy pakować według asortymentu w paczki tekturowe w zależności od wielkości od 2–10 sztuk. Poszczególne kształtki przedziela się przekładkami z tektury falistej. Kształtki przewozi się środkami krytymi, chroniąc je przed zamoczeniem. Magazynuje się je w pomieszczeniach krytych i suchych.

Materiały i wyroby z drewna

Składowiska do przechowywania drewna muszą być suche, zadaszone lecz otwarte. Konieczne jest usunięcie ze składow rośliności oraz odpadów drzewnych. Rozmieszczenie na składowiskach materiałów drzewnych zależy od ukształtowania terenu, transportu wewnętrznego i rodzaju drewna.

Aby zapewnić bezpieczeństwo pożarowe i warunki do transportu, składowiska drzewne należy podzielić na kwatery. W każdej kwaterze powinny być stojaki z łatwo dostępnym sprzętem przeciwpożarowym.

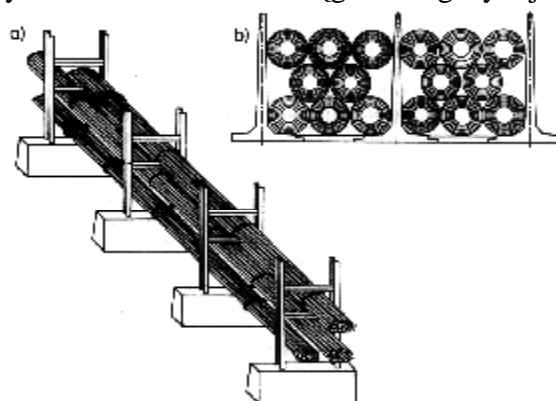
Wyroby z drewna jak: płyty, sklejki i inne asortymenty muszą być przechowywane w magazynach krytych. Wyroby klejone o obrobionych powierzchniach wymagają opakowania w skrzyniach, paletach tekturowych lub wiązkach zapewniających zabezpieczenie powierzchni, naroży lub krawędzi przed zniszczeniem.

Płyty laminowane należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, przewiewnych, zabezpieczonych przed wilgocią. Ułożenie płyt może być na płask lub na paletach.

Sklejkę okleinową transportuje się luzem w krytych samochodach lub wagonach. Grubszą sklejkę układa się pionowo w stosach na przekładkach. W jednym stosie powinny znajdować się sklejki jednakowej grubości, wymiarów, rodzaju drewna i jednakowej klasie jakości.

Wyroby ze stopów metali

Stal zbrojeniową w prętach i kształtowniki należy składować na podkładkach z drewna lub na stojakach metalowych. Natomiast stal w kręgach magazynuje się w zasiekach.



Rys. 4. Składowanie stali: a) pręty stalowe składowane na stojakach, b) kręgi stali składowane w zasiekach [6, s. 198]

Wyroby należy chronić przed opadami atmosferycznymi.

Transportowanie i magazynowanie wyrobów ze stali odbywa się bez opakowania. Jedynie wyroby z metali nieżelaznych wymagają pakowania.

Wyroby z zapraw i betonów

Wyroby te składa się zazwyczaj w stosach na otwartym powietrzu, z wyjątkiem materiałów wrażliwych na opady atmosferyczne (np. wyroby gipsowe) oraz tych, które nie powinny ulec zawilgoceniu przed wbudowaniem (np. gazobeton). Z tego powodu te materiały powinny być przechowywane pod dachem.

Transportowanie wyrobów z zapraw i betonów odbywa się w zasadzie bez opakowania na paletach. Jedynie wyroby gipsowe i gazobetonowe wymagają zabezpieczenia.

4.8.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie są zasady magazynowania przechowywania i transportowania wyrobów i materiałów kamiennych?
2. Jakie są zasady magazynowania przechowywania i transportowania wyrobów ceramicznych?
3. Jakie są zasady przechowywania i transportowania kształtek szklanych?
4. Jakie są zasady przechowywania i magazynowania materiałów i wyrobów z drewna?
5. Jakie są zasady przechowywania i transportowania wyrobów ze stali?
6. Które wyroby ze stali podczas transportu muszą być zabezpieczone?
7. Jakie są zasady magazynowania, przechowywania i transportu wyrobów z zapraw i betonów?

4.8.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Opisz w punktach zasady magazynowania i składowania materiałów i wyrobów budowlanych, obejranych na filmie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film o magazynowaniu i składowaniu materiałów i wyrobów budowlanych,
- 2) napisać w punktach zasady magazynowania i składowania materiałów i wyrobów budowlanych,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film o zasadach magazynowania i składowania materiałów i wyrobów budowlanych,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca zasad magazynowania i składowania materiałów i wyrobów budowlanych.

Ćwiczenie 2

Na kartkach zapisano nazwy materiałów lub wyrobów budowlanych oraz nazwy środków transportu. Przyporządkuj środek transportu do materiału lub wyrobu budowlanego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać nazwy materiałów lub wyrobów budowlanych zapisane na kartkach,
- 2) przeczytać nazwy środków transportu zapisane na kartkach,
- 3) przyporządkować środek transportu do materiału lub wyrobu budowlanego,
- 4) przepisać ćwiczenie do zeszytu,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kartki samoprzylepne z nazwami wyrobów i materiałów budowlanych,
- kartki samoprzylepne z nazwami środków transportu,
- przybory do pisania,
- zeszyt,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca transportu materiałów i wyrobów budowlanych.

Ćwiczenie 3

Zaplanuj transport, składowanie i magazynowanie płyt ze sklejki o różnych grubościach, a następnie zapisz w zeszycie zaplanowane czynności i zasady w punktach

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać wiadomości dotyczące zasad transportu, składowania i magazynowania wyrobów z drewna,
- 2) zaplanować zasady i kolejność czynności podczas transportu, składowania i magazynowania sklejki,
- 3) napisać w zeszycie zaplanowane czynności i zasady transportu, składowania i magazynowania w punktach,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 5) dokonać samooceny.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zeszyt,
- przybory do pisania
- literatura z rozdziału 6 dotycząca zasad transportu, składowania i magazynowania wyrobów z drewna.

4.8.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić ogólne zasady podczas transportu materiałów i wyrobów budowlanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić zasady transportu, składowania i magazynowania materiałów i wyrobów kamiennych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić zasady transportu, składowania i magazynowania wyrobów ceramicznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić zasady transportu, składowania i magazynowania wyrobów szklanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić zasady składowania i magazynowania materiałów i wyrobów z drewna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić zasady transportu, składowania i magazynowania wyrobów ze stali?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić zasady składowania i magazynowania wyrobów z zaprawy betonów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.9. Rusztowania i pomosty robocze

4.9.1. 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.

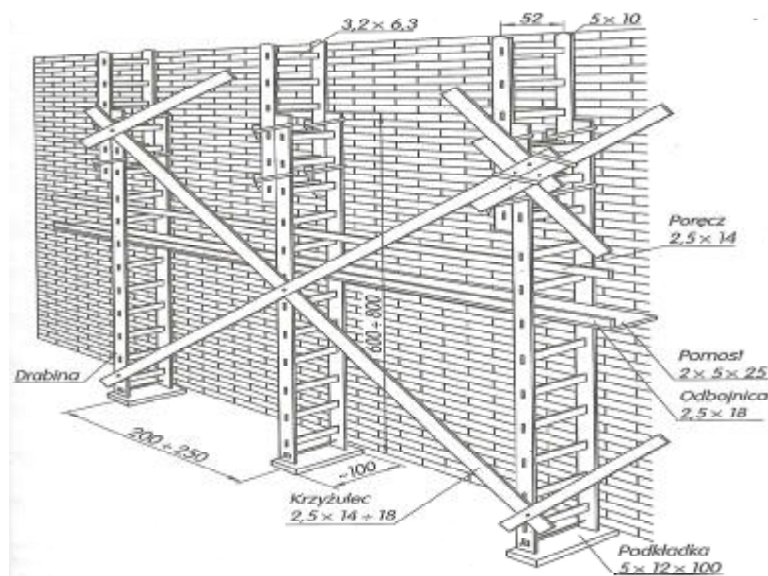
Ze względu na przeznaczenie rusztowania mogą być:

- 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).

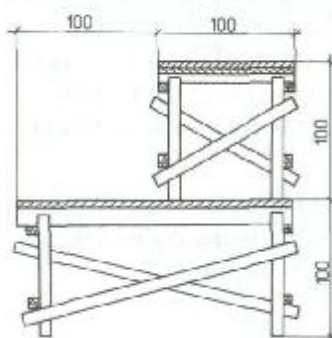
Ponadto występują rusztowania przeznaczone do stemplowania; podpierające deskowania kształtujące elementy betonowe lub murowe.

Ze względu na zastosowany materiał rusztowania dzielimy na:

- drewniane – np. przyściennie jednorzędowe i dwurzędowe, drabinowe (rys. 5), na wysuwnicach, na kozłach (rys. 6).

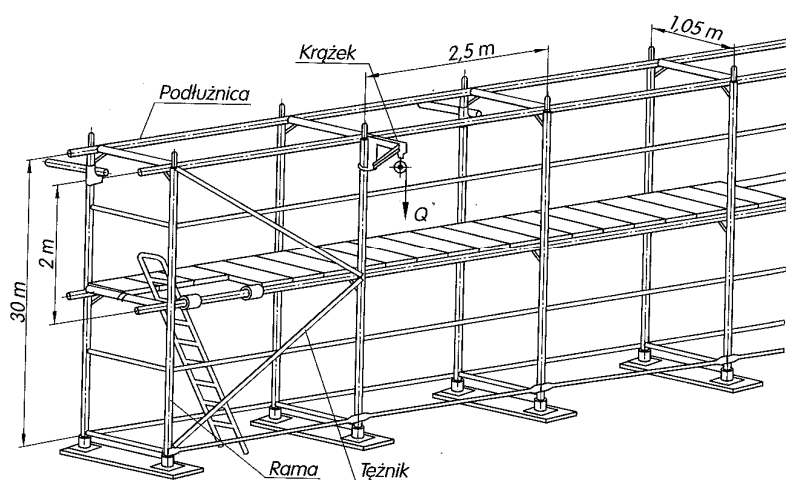


Rys. 5. Rusztowanie drabinowe [2, s.54]



Rys. 6. Rusztowanie z kozłów ustawionych w dwóch poziomach [2, s. 410]

- stalowe – np. stojakowe, ramowe (rys. 7), wolno stojące, nożycowe, ruchome, wiszące.



Rys.7. Rusztowanie ramowe [2, s. 206]

Rusztowania drewniane:

- jednorzędowe i dwurzędowe są stosowane przy robotach murowych, licowaniu płytami, itp.,
- 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.

Rusztowania stalowe

Rusztowania takie wykonuje się jako dwustojakowe z rur stalowych. Szkielet konstrukcyjny takiego rusztowania składa się z dwóch rzędów stojaków połączonych podłużnicami, poprzecznicami i krzyżulcami. Na poprzecznicach z rur układa się pomostyrobocze z desek grubości 38 mm i długości 2160 mm. Pomosty te są przeznaczone

do wielokrotnego użycia. Na wysokości 60 i 110 cm nad poziomem pomostu mocuje się do stojaków dwa rzędy poręczy z rur, które zwiększają bezpieczeństwo osób pracujących na rusztowaniu i dodatkowo usztywniają konstrukcję. Rusztowania stalowe powinny być wyposażone w instalację odgromową.

Oprócz najczęściej stosowanych rusztowań z rur można spotkać wiele innych rodzajów rusztowań stalowych. Należą do nich rusztowania ramowe typu Warszawa. Stosuje się je do robót elewacyjnych i wewnątrz budynku. Składają się one z ram wykonanych z rur stalowych, które łączy się parami tworząc kolumnę i usztywniając poziomym skratowaniem. Rusztowanie takie bardzo łatwo się montuje i demontuje, ponieważ nie ma żadnych złączy śrubowych. Ramy wkłada się w uchwyty ram położonych niżej.

Rusztowania nożycowe są stosowane do robót lekkich elewacyjnych jak malowanie czy spoinowanie. Mogą być stosowane do prac na wysokości do 14,5 m. Pomosty robocze tych rusztowań są regulowane za pomocą silnika elektrycznego. Można je podnosić na żadaną wysokość, a całe rusztowanie można przesuwać dowolnie na kołach po terenie.

Obecnie coraz częściej do robót elewacyjnych stosowane są rusztowania wiszące na linach stalowych zamocowanych do wsporników utwierdzonych na konstrukcji dachu. Rusztowania takie mają na pomoście roboczym wciągarki o napędzie ręcznym lub mechanicznym umożliwiające podnoszenie i opuszczanie pomostu przez pracowników znajdujących się na pomoście.

4.9.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak klasyfikujemy rusztowania ze względu na przeznaczenie?
2. Jak klasyfikujemy rusztowania ze względu na zastosowany materiał?
3. Do jakich robót stosowane są rusztowania drewniane?
4. Do jakich robót stosowane są rusztowania stalowe?
5. Do jakich robót stosowane są rusztowania wiszące?
6. Dlaczego w dzisiejszych czasach rusztowania drewniane zastępowane są stalowymi?
7. Jaki materiał stosuje się do wykonywania rusztowań?
8. Do czego są stosowane pomosty robocze?

4.9.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj i wypisz wszystkie rodzaje rusztowań przedstawione na filmie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film o rodzajach rusztowań,
- 2) wpisać do zeszytu nazwy rusztowań obejrzanych na filmie,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film o rodzajach rusztowań,
- przybory do pisania,
- zeszyt,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca rodzajów rusztowań.

Ćwiczenie 2

Na jednych kartkach zapisano nazwy rusztowań, a na drugich zastosowanie rusztowań. Dopasuj nazwy rusztowań do ich zastosowania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wybrać spośród przygotowanych kartek te, które dotyczą nazw rusztowań,
- 2) zapoznać się z zastosowaniem rusztowań wypisanym na kartkach samoprzylepnych,
- 3) przyporządkować przeznaczenie rusztowania do nazwy,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) przepisać ćwiczenie do zeszytu.

Wyposażenie stanowiska pracy:

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

4.9.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić rodzaje rusztowań?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić zastosowanie rusztowań?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) rozpoznać rodzaje poszczególnych rusztowań?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić zastosowanie rusztowań drewnianych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować zastosowanie rusztowań stalowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wyjaśnić dlaczego rusztowania drewniane są zastępowane stalowymi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić jaki materiał używa się do wykonywania rusztowań?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) dobrać rusztowania i pomosty robocze do prowadzonych robót?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.10. Fundamenty, ich zadania oraz metody wykonywania

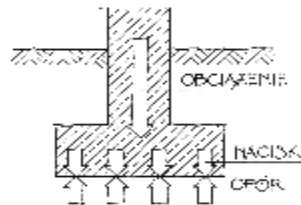
4.10.1 Materiał nauczania

Fundament jest najniższą częścią budynku lub budowli, która przenosi w sposób bezpieczny obciążenia stałe i zmienne na podłoże gruntowe. Dobór fundamentu zależy od rodzaju i ciężaru budynku lub budowli oraz od cech gruntu, na którym ma być posadowiony.

Nacisk wywierany przez fundament na podłoże gruntowe nie może przekraczać oporu, jaki stawia grunt.

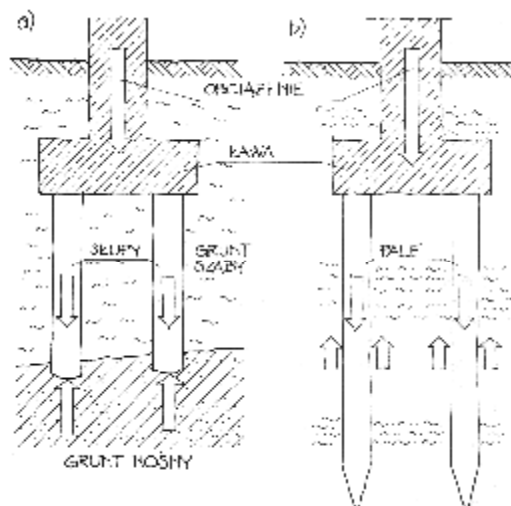
Ze względu na głębokość posadowienia fundamenty dzieli się na płytkie (rys. 8) i głębokie (rys. 9).

Fundamenty płytkie nazwane też bezpośrednimi, gdy obciążenie przekazywane jest na nośną warstwę gruntu zalegającą bezpośrednio pod podstawą fundamentu. Zagłębienie takich fundamentów nie przekracza 4 m.



Rys. 8. Fundament płytki [1, s. 63]

Fundamenty głębokie nazwane też pośrednimi, gdy obciążenie jest przekazywane na głębiej położoną warstwę nośną gruntu za pomocą elementów konstrukcyjnych wprowadzonych w podłoże gruntowe.



Rys.9. Fundament głęboki: a) pale podparte, b) pale zawieszane[1, s. 64]

Do fundamentów płytkich zaliczamy: ławy fundamentowe, stopy fundamentowe, ruszty, płyty i skrzynie fundamentowe. Natomiast do fundamentów głębokich zaliczamy fundamenty na: palach, studniach i kesonach.

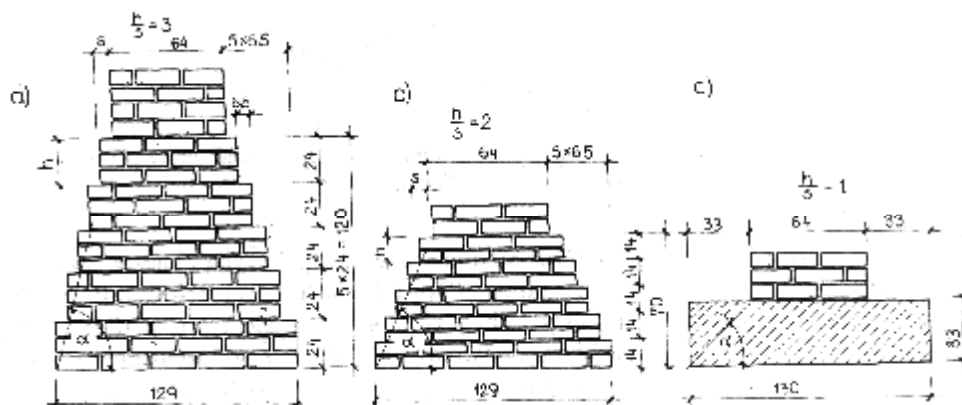
Metody wykonywania fundamentów płytkich i głębokich

Najczęściej fundamenty wykonywane są z betonu lub żelbetu metodą monolityczną lub prefabrykowaną, albo murowane z elementów drobnowymiarowych: bloczków betonowych, cegły pełnej lub już dzisiaj bardzo rzadko kamienia.

Fundamenty płytkie:

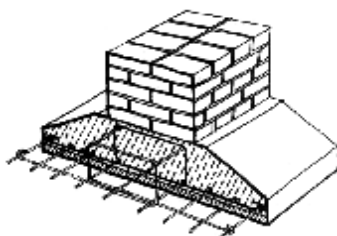
– ławy fundamentowe

Ławy murowane wykonuje się z cegły pełnej dobrze wypalonej, bloczków betonowych lub kamienia na zaprawie cementowej lub cementowo – wapiennej. Szerokość podstawy ławy fundamentowej murowanej osiąga się przez poszerzenie muru odsadzkami (rys. 10).



Rys.10. Ławy fundamentowe z różnych materiałów: a) ława ceglana na zaprawie cementowo – wapiennej, b) ława ceglana na zaprawie cementowej, c) ława betonowa [7, s. 104]

Szerokość odsadzki wynosi zawsze $\frac{1}{4}$ cegły (6 cm). Zatem wymagana szerokość odsadzki wynosi: dla zaprawy cementowo – wapiennej 3 warstwy cegieł (ok.24 cm), natomiast dla zaprawy cementowej 2 warstwy (ok.14 cm). Wynika z tego, że ława ceglana, której szerokość podstawy wynosi 130 cm, jeżeli wykonana jest na zaprawie cementowo – wapiennej musi mieć wysokość 120 cm, jeżeli wykonano ją na zaprawie cementowej – wysokość 70 cm. W podanym przykładzie, aby uniknąć ław o dużych wysokościach należy zamiast cegły zastosować beton. Z tych właśnie względów obecnie najczęściej wykonuje się ławy betonowe (przy posadowieniu budowli o małym i średnim obciążeniu) oraz ławy żelbetowe (pod budowlami o dużym obciążeniu i przy naprężeniach dopuszczalnych na grunt poniżej 0,15 MPa). Stosując beton czy żelbet możemy otrzymać różne kształty ław fundamentowych. Najczęściej ławy betonowe lub żelbetowe przyjmują kształt przekroju prostokątny lub trapezowy (rys.11).



Rys. 11. Ława żelbetowa trapezowa [1, s. 66]

Przed wykonaniem fundamentów betonowych lub żelbetowych należy wykonać na gruncie warstwę podkładową z chudego betonu, w celu utrudnienia odpływu i odsączenia wody z betonu konstrukcyjnego fundamentu.

Ławy żelbetowe wykonuje się również z elementów prefabrykowanych. Stosowanie ław prefabrykowanych jest ograniczone do budynków posadowionych na gruntach o znacznej nośności i jednolitej strukturze, ponieważ nie zabezpieczają budowli przed nierównomiernym osiadaniem (nie stanowią monolitu).

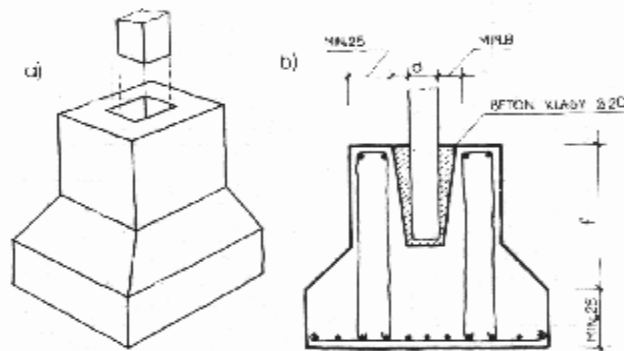
– stopy fundamentowe

Są stosowane pod słupy wówczas, gdy rozstaw słupów jest duży i nieekonomiczne byłoby zastosowanie ław szeregowych. Podobnie jak w przypadku ław fundamentowych słupy z cegły czy kamienia są obecnie bardzo rzadko stosowane. Podstawowym materiałem na fundamenty pod słupy jest beton lub żelbet.

Kształt przekroju poprzecznego stóp fundamentowych betonowych przyjmuje się że: – do 50 cm wysokości stopa ma przekrój prostokąta, a powyżej ścina się nie pracujące części materiału.

Przy dużych obciążeniach słupów stosuje się stopy żelbetowe, ponieważ betonowe miałyby dużą wysokość. Stopy fundamentowe betonowe i żelbetowe muszą być wykonywane w deskowaniu.

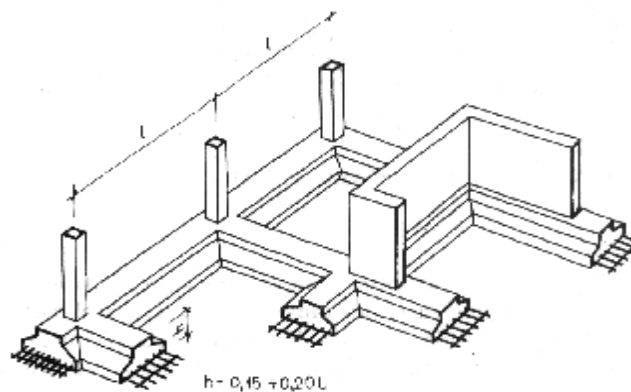
Obecnie stosowane są również stopy prefabrykowane wykonywane w wytwórniach poza placem budowy. Stopa taka musi mieć odpowiedni kształt, który umożliwi bezpieczne i trwałe połączenie ze słupem. Ze względu na kształt stopy takie nazwano kielichowymi (rys.12).



Rys. 12. Stopa prefabrykowana kielichowa a) widok, b) przekrój [3, s. 60]

– ruszty fundamentowe

Stosowane są w razie posadowienia budynku wywierającego duże obciążenie i wrażliwego na nierównomierne osiadanie. Poszczególne fragmenty fundamentów łączy się w monolitycznie powiązaną całość, tworząc pod budynkiem ruszt fundamentowy. Stanowi on wzajemnie przenikający się układ ław fundamentowych (rys. 13).



Rys. 13. Ruszt fundamentowy żelbetowy [7, s.61]

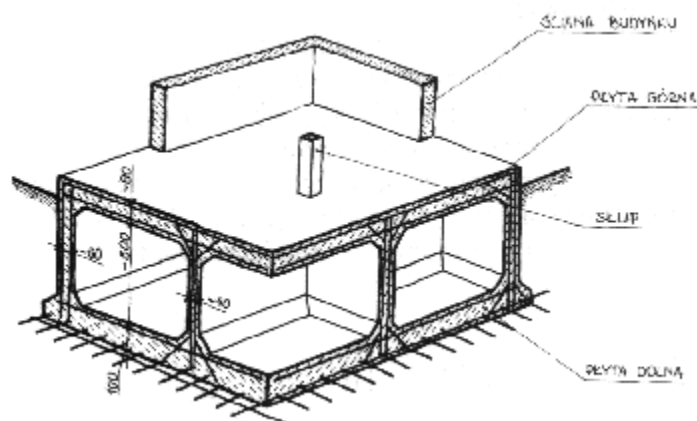
Obecnie ruszty są wykonywane tylko z żelbetu.

- płyty fundamentowe

Podobnie jak ruszty płyty fundamentowe stosuje się do posadowienia budowli wywierających duże naciski na grunt o małym rzucie poziomym i znacznej wysokości jak: silosy, wieże, kominy. Płyta pod względem konstrukcyjnym jest odwróconym stropem, obciążonym wyporem gruntu i opartym na ścianach lub słupach. Fundamenty płytowe mogą być wykonane jako płyty: gładkie, z żebrami i grzybkowe. Najczęściej wykonywane są płyty z żebrami wystającymi ku dołowi, gdyż podłoga piwnicy usytuowana na płycie jest gładka i nie wymaga wypełnienia przestrzeni międzyżebrowej. Płyty wykonywane są z żelbetu.

- skrzynie fundamentowe

Pod bardzo wysokie budynki wieżowe lub budynki o różnej konstrukcji czy wysokości, którym należy zapewnić równomierne osiadanie stosuje się fundamenty skrzyniowe. Są to dwie płyty połączone monolitycznie ścianami, które tworzą skrzynię pod całym budynkiem. Cechą charakterystyczną tych fundamentów jest duża sztywność. Wykonuje się je z mocno zbrojonego żelbetu (rys. 14).



Rys. 14. Fundament skrzyniowy [3, s. 62]

Fundamenty głębokie:

- fundamenty na palach

Fundamenty na palach wykonuje się wówczas, gdy w poziomie posadowienia budowli zalega grunt nie nadający się pod fundamenty płytke.

Pale wykonuje się z drewna, stali, betonu, żelbetu, betonu sprężonego. Pale z betonu w koszulkach stalowych lub z żelbetu są przygotowywane w wytwórniach, albo betonowane w otworze wywierconym w gruncie, zabezpieczonym rurą stalową, którą wyjmuje się w miarę betonowania pala. W ten sposób wykonuje się pale stojące dużych średnic. Należy wywiercić wiertnicą otwór średnicy do 1,5 m zapuszczając jednocześnie rurę osłonową, a po wywierceniu otworu ustawić zbrojenie i wypełnić otwór mieszanką betonową. Gotowe pale wbija się w grunt kafarami.

Pale zawieszono stosuje się wówczas, gdy głębokość zalegania gruntu słabego jest tak duża, że pal nie znajduje oparcia. Są one wbijane, aby grunt uległ zagęszczeniu i nastąpiło większe tarcie gruntu o powierzchnię boczną pala. Średnica pala wynosi od kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów. Stosuje się także pale betonowe w otworach osłoniętych rurą stalową, w której wykonuje się najpierw korek betonowy. Uderzając w korek młotem zapuszcza się rurę w grunt. Następnie korek wybija się silnym uderzeniem, wkłada zbrojenie i betonuje pal podnosząc rurę.

– fundamenty na studniach

Fundamenty na studniach stosuje się w warunkach podobnych jak pale, z tym, że ich wykonanie jest prostsze i nie wymaga specjalistycznego sprzętu jak: wieże wiertnicze czy kafary. Obecnie najczęściej wykonuje się studnie z prefabrykowanych kręgów betonowych lub żelbetowych, łączonych między sobą stalowymi nakładkami.

– fundamenty na kesonach

Keson stosuje się do wykonywania fundamentów pod wodą lub w gruntach silnie nawodnionych. Najczęściej keson wykonany jest z żelbetu lub stali w kształcie skrzyni bez dna. Skrzynię podwieszają się do barek i wznosi na niej filar, powoli opuszczając. Po zatopieniu kesonu do jego wnętrza wtłaczane jest powietrze, które wypiera wodę i tworzy suchą komorę. Robotnicy wchodzi do wnętrza skrzyni i wybierają grunt, podając go do szybu rurowego, aż dojdą do warstwy nośnej. Po uzyskaniu wymaganej głębokości położenia fundamentu skrzynię kesonu wypełnia się mieszanką betonową.

4.10.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie zadania spełnia fundament?
2. Jak klasyfikujemy fundamenty ze względu na głębokość posadowienia?
3. Jakie fundamenty nazywamy płytkimi?
4. Jak powinno być zagłębienie fundamentów płytkich?
5. Jakie fundamenty nazywamy głębokimi?
6. Z jakich materiałów wykonuje się ławy fundamentowe murowane?
7. Jak wykonuje się ławy fundamentowe murowane?
8. Jak wykonuje się ławy betonowe i żelbetowe?
9. Kiedy najczęściej wykonuje się ławy żelbetowe z elementów prefabrykowanych?
10. Kiedy wykonuje się stopy fundamentowe?
11. Z jakich materiałów wykonuje się stopy fundamentowe?
12. Kiedy wykonuje się ruszty fundamentowe?
13. Pod jakie konstrukcje wykonuje się płyty fundamentowe?
14. Kiedy wykonuje się fundamenty na palach?
15. Kiedy wykonuje się fundamenty na studniach?
16. Pod jakie konstrukcje wykonuje się kesony?

4.10.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj na rysunkach rodzaje fundamentów ze względu na głębokość posadowienia i przyporządkuj im nazwy zapisane na kartkach samoprzylepnych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeanalizować rysunki fundamentów,
- 2) wybrać nazwy fundamentów zapisane na kartkach,
- 3) przyporządkować nazwy fundamentów do rysunków,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunki fundamentów,
- kartki z nazwami fundamentów,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca fundamentów.

Ćwiczenie 2

Spośród opisów dotyczących elementów konstrukcyjnych budynku wybierz ten, który dotyczy zadań fundamentów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeanalizować opisy elementów konstrukcyjnych zapisane na kartkach,
- 2) wybrać opis, który dotyczy zadań fundamentów,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 4) dokonać samooceny.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kartki z opisami elementów konstrukcyjnych budynku,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca fundamentów.

Ćwiczenie 3

Rozpoznaj i podpisz rodzaje fundamentów przedstawione na rysunkach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeanalizować wiadomości dotyczące fundamentów,
- 2) rozpoznać na rysunkach rodzaje fundamentów,
- 3) podpisać fundamenty,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunki przedstawiające różne rodzaje fundamentów,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca fundamentów.

Ćwiczenie 4

Scharakteryzuj w formie pisemnej technologię wykonania dowolnych fundamentów: płytkiego i głębokiego.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować literaturę z rozdziału 6 dotyczącą technologii wykonywania fundamentów,
- 2) wybrać technologię wykonania dowolnego fundamentu płytkiego i głębokiego,
- 3) napisać w zeszycie charakterystykę wybranych technologii fundamentów: płytkiego i głębokiego,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

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

4.10.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić zadania fundamentów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) podzielić fundamenty ze względu na głębokość posadowienia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) rozpoznać rodzaje fundamentów ze względu na głębokość posadowienia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić maksymalną głębokość fundamentów płytkich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wymienić materiały z jakich wykonuje się ławy fundamentowe murowane?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić sposób wykonania ław fundamentowych murowanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) scharakteryzować technologie wykonywania ław fundamentowych betonowych i żelbetowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) scharakteryzować stopy fundamentowe i sposób ich wykonania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) określić zastosowanie rusztów i fundamentów płytowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) określić zastosowanie fundamentów głębokich na palach i studniach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) scharakteryzować technologię wykonywania i stosowania kesonów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.11. Zasady wykonywania robót betoniarskich i zbrojarskich

4.11.1 Materiał nauczania

Beton jest kamieniem sztucznym, który otrzymuje się przez twardnienie mieszanki betonowej, składającej się z kruszywa drobnego, kruszywa grubego, cementu i wody.

Zastosowanie betonu w budownictwie jest powszechne zwłaszcza do wykonywania elementów konstrukcyjnych. Zatem cechuje go duża wytrzymałość na ściskanie, odporność na działanie czynników atmosferycznych, dobra urabialność wpływająca na łatwość formowania elementów, a także mały koszt wytwarzania w porównaniu z innymi materiałami konstrukcyjnymi. Jednocześnie beton cechuje mała wytrzymałość na rozciąganie. Jednak w połączeniu betonu ze stalą (którą cechuje duża wytrzymałość na rozciąganie) można uzyskać elementy i konstrukcje o znacznej wytrzymałości. Materiał powstały z połączenia betonu ze stalą nazywa się żelbetem lub betonem zbrojonym.

Ponieważ ilość stali w konstrukcjach żelbetowych zazwyczaj nie przekracza 5% całkowitej objętości, w praktyce nazywa się je konstrukcjami betonowymi.

Bardzo ważną sprawą w przygotowaniu mieszanki betonowej jest dobór i mieszanie składników. Na ogół składy mieszanek betonowych ustala się w laboratoriach. W betoniarniach, gdzie przygotowuje się mieszanki betonowe poszczególne składniki dozuje się w zainstalowanych dozownikach. Natomiast na budowie odmierzanie ilości poszczególnych składników odbywa się metodą wagowo – objętościową. Waży się tylko cement, kruszywa odmierza się najczęściej taczkami, natomiast wodę wiadrami.

Układanie mieszanki betonowej w formie lub deskowaniu powinno odbywać się z jednoczesnym jej zagęszczaniem. Bardzo ważne jest, aby podczas układania mieszanki nie dopuścić do rozsegregowania jej składników. Należy zatem zwrócić uwagę na wysokość zrzucania mieszanki. Przy konsystencji gęstoplastycznej maksymalna wysokość swobodnego zrzucania mieszanki nie powinna przekraczać 3 m, a przy konsystencji ciekłej mieszankę należy układać przy użyciu rynien lub rur, tak aby wysokość jej opadania nie była większa niż 50 cm. Dzięki zagęszczaniu uzyskuje się ściślejsze ułożenie ziaren kruszywa, dokładniejsze wypełnienie formy oraz zmniejszenie porów w betonie poprzez usunięcie pęcherzyków powietrza, a tym samym zwiększenie wytrzymałości betonu.

Zagęszczanie odbywa się metodą ręczną poprzez np. ubijanie lub metodą mechaniczną, która jest najczęściej obecnie stosowana. Do mechanicznych metod zagęszczania mieszanki betonowej używa się odpowiednich urządzeń mechanicznych – wibratorów: wgłębnych, powierzchniowych, przyczepnych i prętowych.

Wstrząsy przekazywane przez wibrator na mieszankę betonową powodują wzajemne przesuwanie się ziaren kruszywa, ściśle ich układanie i wypełnianie pustek przez zaczyn cementowy.

Po ułożeniu mieszanki betonowej w formie lub deskowaniu i zagęszczeniu następuje proces pielęgnacji, który trwa do czasu stwardnienia betonu. Pielęgnowanie mieszanki betonowej polega na ochronie przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych jak: wiatr, nadmierne słońce czy mróz oraz wstrząsami, uderzeniami i dużymi obciążeniami. Należy utrzymać stałą wilgotność betonu przez nawilżanie:

- co najmniej 3 dni – gdy użyto cement portlandzki szybkotwardniejący,
- 7 dni – gdy użyto cement portlandzki,
- 14 dni – gdy użyto cement hutniczy i inne.

Jeżeli temperatura jest niższa niż + 5°C betonu nie polewa się.

W okresie zimowym należy świeży beton zabezpieczyć matami, słomami lub spienionym tworzywem sztucznym.

Konstrukcje betonowe ze względu na technologię wykonania można podzielić na: monolityczne, prefabrykowane i zespolone.

Konstrukcje monolityczne z betonu są realizowane na miejscu wbudowania. Charakteryzują się dużą wytrzymałością i sztywnością, ponieważ jej elementy stanowią jednolitą całość. Ich wykonanie składa się z następujących czynności: ustawienia deskowania, przygotowania

i montażu zbrojenia, przygotowania, ułożenia i zagęszczenia mieszanki betonowej, pielęgnacji betonu, rozformowania (zdjęcia deskowania).

Konstrukcje prefabrykowane są wykonywane w wytwórni prefabrykatów lub na poligonie poza miejscem ich wbudowania. Dzięki zmechanizowanej produkcji prefabrykatów jakość wykończenia elementów jest wysoka i dzięki temu do minimum można ograniczyć roboty wykończeniowe na budowie. Także czas montażu elementów jest krótki i umożliwia szybsze oddanie obiektu do użytku.

Konstrukcje zespolone są wykonywane poprzez połączenie technologii prefabrykowanej i monolitycznej.

Konstrukcje żelbetowe składają się z betonu i prętów stalowych. Dzięki przyczepności beton i stal współpracują ze sobą w konstrukcjach stanowiąc monolityczną całość. Jak już wspomniano wcześniej stal przenosi naprężenia rozciągające w elemencie żelbetowym, ale również zapobiega tworzeniu się rys i odkształceń skurczowych.

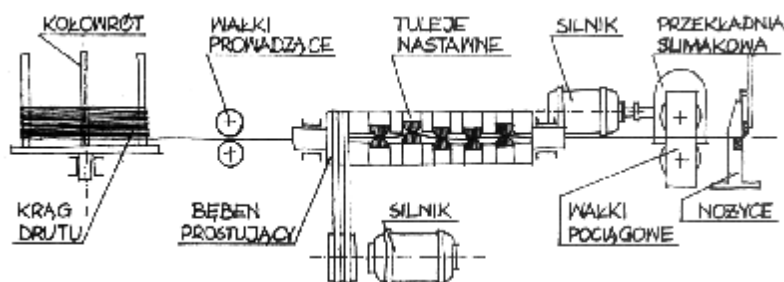
Do wykonywania zbrojenia klasa i gatunek stali oraz średnice prętów powinny być dobrane zgodnie z projektem. Najczęściej beton jest zbrojony prętami gładkimi lub żebrowanymi.

Rozróżnia się pięć klas stali zbrojeniowej: A – 0, A – I, A – II, A – III i A – IIIN. W każdej z tych klas wyróżnia się gatunki.

Przygotowanie zbrojenia polega na: czyszczeniu stali zbrojeniowej, prostowaniu stali zbrojeniowej, cięciu stali zbrojeniowej, gięciu stali zbrojeniowej, łączeniu prętów w szkielety zbrojeniowe, transporcie i układaniu szkieletów zbrojeniowych w formach lub deskowaniach.

Czyszczenie stali polega na usunięciu z powierzchni prętów zanieczyszczeń smarami, przez opalenie palnikiem gazowym lub lampą lutowniczą oraz łuszczącą się rdzą, za pomocą szczotek drucianych lub przez piaskowanie.

Prostowania wymagają pręty zbrojeniowe w kręgach. Najczęściej stosuje się mechaniczne prostowanie prętów przy użyciu prostowarek mechanicznych (rys. 15).



Rys. 15. Schemat prostowarki mechanicznej [1, s. 85]

Pręty większych średnic można również prostować za pomocą klucza zbrojarskiego na stole zbrojarskim z umieszczonymi trzpieniami.

Po oczyszczeniu i wyprostowaniu pręty tną się na odpowiednie odcinki zgodnie z projektem przy użyciu nożyc ręcznych lub mechanicznych.

Pocięte pręty wygina się zgodnie z rysunkami zbrojenia zamieszczonymi w projekcie, na stole zbrojarskim wyposażonym w sworznie lub za pomocą giętarki mechanicznej.

Wygięte pręty montuje się bezpośrednio w deskowaniu lub przygotowuje w postaci szkieletów zbrojeniowych. Łączenie prętów może odbywać się za pomocą drutu wiązałkowego, zgrzewania lub spawania.

4.11.2. Pytania sprawdzające

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

1. Co nazywamy betonem?
2. Gdzie w budownictwie stosowany jest beton?
3. Z jakich składników uzyskuje się mieszankę betonową?
4. Gdzie można układać mieszankę betonową?
5. Na czym polega pielęgnacja świeżego betonu?
6. Jak można sklasyfikować konstrukcje betonowe ze względu na technologię wykonania?
7. Czym różni się konstrukcja monolityczna od prefabrykowanej?
8. Z jakiej stali wykonywane są zbrojenia?
9. Z jakich procesów technologicznych składa się przygotowanie zbrojenia?

4.11.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Opisz sposób pielęgnacji świeżego betonu na podstawie obejrzanego filmu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film o pielęgnacji świeżego betonu,
- 2) opisać sposób pielęgnacji betonu,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film o pielęgnacji świeżego betonu,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca pielęgnacji betonu.

Ćwiczenie 2

Scharakteryzuj w formie pisemnej czynności technologiczne przygotowania zbrojenia.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować literaturę z rozdziału 6 dotyczącą przygotowania zbrojenia,
- 2) odszukać czynności technologiczne wykonywane podczas przygotowania zbrojenia,
- 3) opisać w zeszycie wybrane czynności technologiczne,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca przygotowania zbrojenia.

Ćwiczenie 3

Opisz zasady wykonywania konstrukcji żelbetowej na podstawie makiety.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć makietę przedstawiającą element konstrukcyjny żelbetowy w deskowaniu,
- 2) przeanalizować literaturę dotyczącą wykonywania elementów monolitycznych żelbetowych,
- 3) zapisać na kartce w punktach kolejność czynności technologicznych podczas wykonywania elementu żelbetowego,
- 4) opisać w zeszycie czynności technologiczne według powyżej zapisanych punktów,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- makietę przedstawiającą konstrukcję żelbetową,
- zeszyt,
- kartka papieru,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wykonywania konstrukcji żelbetowych.

4.11.4. Sprawdzian postępów

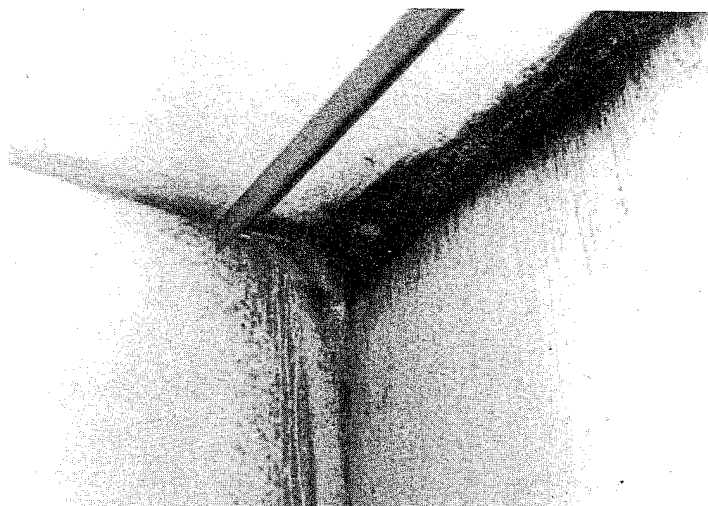
Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) scharakteryzować zastosowanie betonu w budownictwie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić składniki, z jakich uzyskuje się mieszankę betonową?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wyjaśnić, na czym polega pielęgnacja świeżego betonu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić technologię układania mieszanki betonowej w formie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) sklasyfikować konstrukcje betonowe ze względu na technologię wykonania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić stal z jakiej wykonuje się zbrojenie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić zasady wykonywania robót betoniarskich i zbrojarskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.12. Przyczyny zawilgocenia przegród budowlanych

4.12.1. Materiał nauczania

Duża wilgoć występująca w przegrodach budowlanych prowadzi do powstawania wykwitów i pleśni w narożach ścian (rys.16), co w konsekwencji może spowodować zniszczenie materiałów, stanowiących konstrukcję przegród oraz wpływać na stan zdrowia mieszkańców.



Rys. 16. Wykwity pleśni w narożach pokoju mieszkalnego, spowodowane niewłaściwą izolacją termiczną. [3, s. 313]

Powodem zawilgocenia przegród budowlanych może być działanie wód opadowych, penetracja wilgoci pochodząca z wnętrza budynku w wyniku użytkowania, a także z samych materiałów budowlanych (zawilgocenie technologiczne).

Woda pochodząca z opadów atmosferycznych najczęściej zatrzymuje się na dachu i jeśli nie ma odpowiedniego zabezpieczenia zaczyna przenikać do wnętrza. Również woda opadowa spływając po ścianach zewnętrznych, może przedostawać się do środka pomieszczenia w miejscach, w których spływ jest hamowany np. loggie, tarasy, balkony czy gzymsy. Następnie woda spływając przedostaje się do gruntu i stanowi zagrożenie dla fundamentu. Zbiera się płytko nad warstwami gruntu o małej przepuszczalności stanowiąc tzw. wodę zaskórną. Ponieważ większość materiałów budowlanych ma budowę porowatą, zatem istnieje możliwość włoskowatego podciągania wody do góry (przy braku izolacji poziomej przeciwwilgociowej ścian).

W miejscach przegród, w których temperatura materiału jest niższa od temperatury punktu rosy (temperatura, poniżej której dalsze oziębianie wilgotnego powietrza powoduje przemianę nadmiaru pary wodnej w wodę) następuje wykraplanie się pary wodnej. Przemieszczanie się pary wodnej w porze zimowej odbywa się od pomieszczeń ogrzewanych w kierunku zewnętrznym, a w porze letniej – kierunku przeciwnym. Aby zapobiec temu zjawisku należy na powierzchniach ścian i stropów zastosować materiały paraizolacyjne, do których zaliczamy: folie z tworzyw sztucznych, papy, folie aluminiowe oraz powłoki malarskie.

Warstwę paroizolacji w przypadku stropodachów należy umieścić od spodu ich konstrukcji. W przypadku stropodachów wentylowanych stosowanie paroizolacji jest celowe, ponieważ przestrzeń powietrzna umożliwia wysychanie materiałów stropowych w przypadku

ich zawilgocenia. W stropodachach pełnych, tzn. bez przestrzeni wentylowanej w środku wysychanie zawilgoconych materiałów konstrukcyjnych jest właściwie niemożliwe.

4.12.2. Pytania sprawdzające

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

1. Co powoduje duża wilgotność w przegrodach budowlanych?
2. Co wpływa na zawilgocenie przegród budowlanych?
3. Które przegrody budowlane narażone są na zawilgocenie?
4. Jak przemieszcza się para wodna przez przegrodę w okresie letnim i zimowym?
5. Kiedy w stropodachach stosujemy paroizolację?

4.12.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wskaż, które przegrody w budynku przedstawionym na rysunku są narażone na zawilgocenie. Zapisz w zeszycie nazwy rozpoznanych przegród.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować wiadomości dotyczące przyczyn zawilgocenia przegród budowlanych,
- 2) obejrzeć rysunek budynku,
- 3) zapisać na rysunku nazwy rozpoznanych przegród, które mogą ulec zawilgoceniu,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek budynku,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca przyczyn zawilgocenia budynków.

Ćwiczenie 2

Wybierz jedną przegrodę budowlaną, która może ulec zawilgoceniu i opisz przyczyny jej zawilgocenia.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować wiadomości dotyczące przyczyn zawilgocenia przegród budowlanych,
- 2) wybrać jedną przegrodę, która może ulec zawilgoceniu,
- 3) napisać w zeszycie przyczyny zawilgocenia wybranej przegrody,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) dokonać oceny wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca przyczyn zawilgocenia budynków.

4.12.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić przegrody budowlane, które ulegają zawilgoceniu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić przyczyny zawilgocenia przegród budowlanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić powody obniżenia temperatury materiału poniżej punktu rosy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić sposób przemieszczania się pary wodnej przez przegrodę w okresie letnim i zimowym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.13. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne

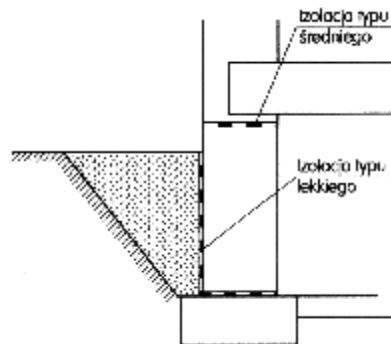
4.13.1. Materiał nauczania

Do grupy odpornych na działanie wody i zawilgocenie należą izolacje:

- przeciwwilgociowe, które chronią przegrodę budowlaną przed wilgocią gruntową,
- paroszczelne, stosowane wówczas gdy sąsiadują ze sobą dwa pomieszczenia o różnych temperaturach i różnej wilgotności powietrza (np. pralnia i pomieszczenie mieszkalne),
- wodoszczelne, które chronią konstrukcję budynku przed zawilgoceniem.

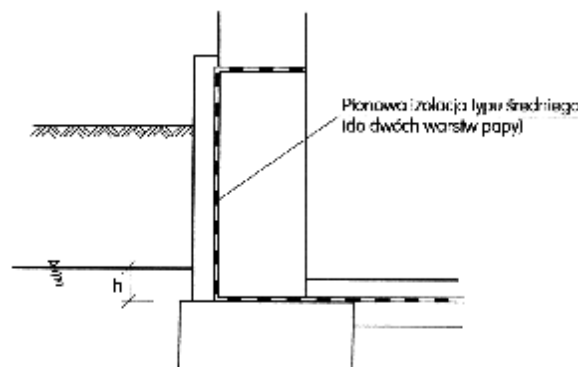
Rozróżnia się trzy zasadnicze rodzaje izolacji:

- typu lekkiego, przeważnie izolacje pionowe, które chronią ściany budynku przed poziomym przemieszczaniem się wilgoci ze znajdującego się przy tych ścianach gruntu. Wykonywane są najczęściej z powłok bitumicznych z asfaltu, mas uszczelniających lub tworzyw sztucznych. Nie stanowią one ochrony przed działaniem wody opadowej, ani wody znajdującej się pod ciśnieniem.



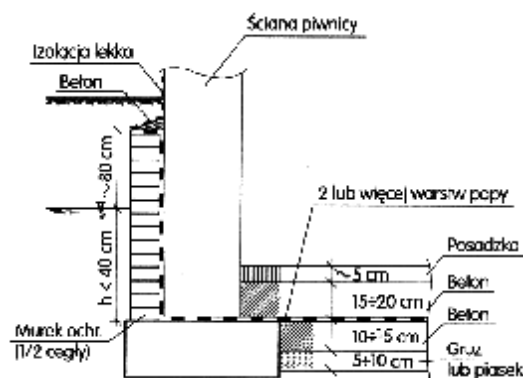
Rys. 17. Izolacja typu lekkiego do ochrony fundamentów budynku przed wilgocią [3, s.325]

- typu średniego, które zabezpieczają budynek przed bezpośrednim działaniem wody opadowej, stosuje się je głównie na dachach, ponadto wykonuje się je na tarasach i loggiach w celu ochrony przed penetracją wody znajdujących się pod nimi pomieszczeń. Stosuje się je również na ścianach fundamentowych jako ochronę przed działaniem wody gruntowej. Mogą być stosowane jako izolacje poziome ścian.



Rys. 18. Izolacja typu średniego chroniąca fundamenty i ściany budynku przed wodą gruntową [3, s. 326]

- typu ciężkiego stosuje się głównie na dachach płaskich i stropodachach oraz do izolowania tarasów i loggii. Izolacje z trzema wkładkami z papy stosuje się do ochrony ścian fundamentowych przed wodą naporową, która znajduje się pod ciśnieniem.



Rys. 19. Izolacja ciężka – poziom wody gruntowej do 40 cm ponad warstwą izolacji poziomej fundamentów [3, s.328]

Bardzo ważną rolę w konstrukcji podłogi spełniają izolacje.

Przeciwwilgociowe wykonuje się głównie na podłogach leżących bezpośrednio na gruncie. Zadaniem izolacji jest ochrona przed przedostaniem się wody gruntowej do warstwy podłogi.

Izolacja paroszczelna wykonywana jest w podłogach pomieszczeń mających różne temperatury i wilgotności. Jeżeli takie pomieszczenia sąsiadują ze sobą, wówczas powietrze wilgotniejsze przenika z pomieszczenia cieplejszego do zimniejszego. Para wodna, która jest bardziej prężna np. w kotłowni, pralni, suszarni przenika do pomieszczenia mieszkalnego. Izolację wykonujemy bezpośrednio na stropie.

Izolacja wodoszczelna wykonywana jest wówczas gdy w czasie użytkowania podłoga narażona jest na zalanie wodą, np. w łazienkach. Izolację taką układamy możliwie jak najbliżej warstwy posadzki, aby nie dochodziło do zawilgocenia kolejnych warstw podłogi. Izolacja wodoszczelna musi być wykonana również w podłogach pomieszczeń, które są narażone na agresywne działanie substancji chemicznych, np. w zakładach przemysłowych. Brak takiej izolacji może z czasem doprowadzić do zniszczenia konstrukcji żelbetowej podłoża wskutek korozji betonu i stali.

Do wykonywania tego typu izolacji stosuje się materiały asfaltowe oraz z tworzyw sztucznych. Wśród materiałów asfaltowych wyróżnia się materiały izolacyjne powłokowe (płynne) oraz papy (materiały rolowane). W grupie materiałów z tworzyw sztucznych wyróżnia się folie izolacyjne oraz żywice syntetyczne, przydatne do izolacji chemoodpornych.

4.13.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak klasyfikujemy izolacje odporne na działanie wody i zawilgocenie?
2. Gdzie, kiedy i z jakich materiałów wykonuje się izolacje typu lekkiego?
3. Gdzie, kiedy i z jakich materiałów wykonuje się izolacje typu średniego?
4. Gdzie, kiedy i z jakich materiałów wykonuje się izolacje typu ciężkiego?
5. Kiedy w podłogach stosuje się izolacje przeciwwilgociowe?
6. Jaką rolę w podłogach spełniają izolacje paroszczelne?
7. Kiedy i gdzie w podłogach wykonuje się izolacje wodoszczelne?
8. Z jakich materiałów wykonuje się izolacje odporne na działanie wody i zawilgocenie?

4.13.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj i scharakteryzuj w formie pisemnej typy izolacji przedstawione na rysunkach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzyć rysunki przedstawiające typy izolacji przeciwwilgociowych,
- 2) rozpoznać typy izolacji i podpisać je,
- 3) napisać w zeszycie charakterystyki izolacji rozpoznanych na rysunkach,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunki przedstawiające typy izolacji przeciwwilgociowych,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca izolacji przeciwwilgociowych.

Ćwiczenie 2

Wybierz próbki materiałów, które można zastosować do wykonania izolacji przeciwwilgociowej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzyć próbki materiałów,
- 2) wypisać nazwy materiałów na przygotowanej kartce,
- 3) przeanalizować, które materiały można stosować do wykonania izolacji przeciwwilgociowej,
- 4) wybrać właściwe materiały,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 6) dokonać samooceny.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbki materiałów,
- kartki samoprzylepne,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca izolacji przeciwwilgociowych.

4.13.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) scharakteryzować izolacje odporne na działanie wody i zawilgocenie ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić zastosowanie izolacji typu lekkiego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić zastosowanie izolacji typu średniego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić zastosowanie izolacji typu ciężkiego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować izolacje przeciwwilgociowe w podłodze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) scharakteryzować izolacje paroszczelne i wodoszczelne w podłodze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.14. Izolacje termiczne i akustyczne oraz ich charakterystyka

4.14.1. Materiał nauczania

Izolacje termiczne mają za zadanie zmniejszenie strat ciepła w budynku. Pomieszczenia budynku są oddzielone między sobą oraz od powietrza otaczającego budynek ścianami, stropami i stropodachami, które nazywa się przegrodami budowlanymi. Izolacyjność cieplna przegrody budowlanej zależy od rodzaju materiałów użytych do jej wykonania oraz od stopnia ich zawilgocenia. Izolacje termiczne występują w konstrukcjach ścian zewnętrznych, podłóg leżących bezpośrednio na gruncie, nad nie ogrzewanymi piwnicami, bramami, loggiami i podcieniami oraz stropodachów i dachów.

O intensywności przewodzenia ciepła przez materiał informuje nas współczynnik przewodzenia ciepła λ , a jego jednostką jest $W/(m \cdot K)$. Materiały do izolacji termicznych odznaczają się strukturą porowatą, małą gęstością pozorną i niskim współczynnikiem przewodności cieplnej.

Według przyjętego podziału ze względu na pochodzenie materiały do izolacji ciepłochronnych dzieli się na:

- mineralne – wyroby z wełny mineralnej i szklanej oraz szkło piankowe,
- roślinne – płyty pilśniowe, wiórkowo – cementowe, trzciniowe oraz płyty i maty korkowe,
- z tworzyw sztucznych – styropian, pianka poliuretanowa i krylaminowa.

Właściwości termoizolacyjne materiałów określa współczynnik przewodzenia ciepła (λ). Im mniejsza wartość współczynnika, tym lepsze są właściwości termoizolacyjne materiału.

Zjawiska związane z ruchem ciepła przez przegrodę nazywane przenikaniem ciepła przez przegrodę budowlaną występują w trzech etapach:

- napływie ciepła na powierzchnię przegrody od strony powietrza o wyższej temperaturze,
- przewodzeniu ciepła wewnątrz przegrody w kierunku powierzchni sąsiadującej z powietrzem o niższej temperaturze,
- odpływie ciepła z powierzchni przegrody do powietrza zimniejszego.

Podczas wykonywania izolacji cieplnych należy pamiętać, że najlepsze efekty termoizolacyjne osiąga się, gdy materiał izolacyjny umieszczony jest po stronie niższej temperatury.

W podłogach na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych powinny być wykonane izolacje ciepłochronne. Bezpośrednio na powierzchni stropu układa się izolacje termiczne, szczególnie stropów ostatniej kondygnacji. Najczęściej izolacja wykonywana jest z płyt styropianowych, z wełny mineralnej, itp. Należy zwrócić uwagę, aby materiał był ułożony ściśle obok siebie. Nie wolno dopuścić do pozostawienia szpar między płytami, aby nie powstały „mostki termiczne” (miejsca nie zaizolowane).

Obowiązek ochrony budynków przed hałasem i drganiami wynika z przepisów budowlanych. Aby uzyskać zgodne z normami parametry akustyczne budynku należy stosować właściwe rozwiązania architektoniczne, konstrukcyjno – materiałowe i instalacyjne oraz zabezpieczenia przeciwdrganiami i przeciwdźwiękowe.

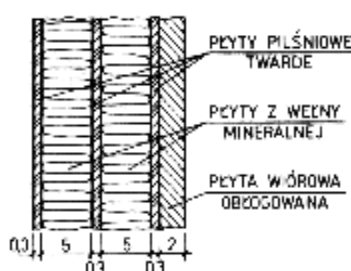
Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych zależy od ich konstrukcji. Przegrody budowlane można podzielić na trzy grupy:

- jednorodne, które wykonane są z jednego materiału,
- wielowarstwowe, które wykonane są z kilku materiałów,
- wielokrotne, które wykonane są z kilku ścianek jednorodnych przedzielonych warstwami powietrza.

Izolacyjność akustyczna przegród jednorodnych zależy od masy 1m^2 , czyli od gęstości objętościowej materiału i grubości ściany. Przegrody wykonane z takich elementów

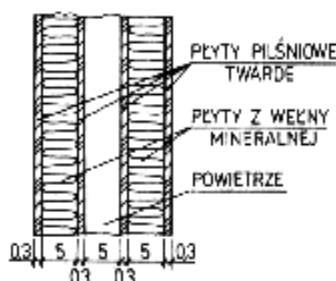
charakteryzują się mniejszą izolacyjnością akustyczną od tej, jaka wynikałaby z ich jednostkowej masy powierzchniowej.

Izolacyjność akustyczna przegród wielowarstwowych jest większa niż wynika to z sumowania izolacyjności poszczególnych warstw. Dzieje się tak dlatego, że fale dźwiękowe są tłumione przy przechodzeniu z jednego ośrodka do drugiego (rys. 20).



Rys. 20. Przykład przegrody niejednorodnej [5, s. 171]

Izolacyjność akustyczna przegród wielokrotnych jest w przybliżeniu równa sumie izolacyjności poszczególnych ścianek oraz warstwy powietrza (rys.21).



Rys. 21. Przykład przegrody wielokrotnej [5, s. 172]

Materiały do izolacji akustycznych odznaczają się strukturą porowatą, małą gęstością pozorną i niskim współczynnikiem przewodności cieplnej. Jednocześnie materiały porowate wykazujące się elastycznością i sprężystością, mają zdolność tłumienia dźwięków (zwłaszcza w przypadku podłóg – dźwięków uderzeniowych). Najczęściej jako materiał do izolacji akustycznej stosowany jest podobnie jak w przypadku izolacji termicznej styropian lub wełna mineralna.

Najbardziej podatne na przekazywanie dźwięków materiałowych i powierzchniowych są przegrody poziome (stropy). Dźwięki powstają na powierzchni podłogi i wprowadzają ją w drgania. Drgania przechodzą na podkład, a następnie na strop. Przy projektowaniu izolacyjności na dźwięki podłogi bardzo ważna jest masa stropu. Z tego względu rozróżnia się dwie zasadnicze odmiany rozwiązań konstrukcji podłogi: podłogi pływające i podłogi z nawierzchniami tłumiącymi.

Pomieszczenie przed napływem dźwięków od stropu górnego można zabezpieczyć stosując sufity podwieszane.

4.14.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie zadania spełniają izolacje termiczne w budynku?
2. Gdzie w konstrukcjach budynku występują izolacje termiczne?
3. Czym charakteryzują się materiały stosowane do izolacji termicznych?
4. Jak nazwane są zjawiska związane z ruchem ciepła przez przegrodę?
5. Jakie znasz etapy przenikania ciepła przez przegrodę budowlaną?
6. Gdzie najlepiej w ścianie umieścić materiał termoizolacyjny?
7. Kiedy i gdzie w podłodze wykonuje się izolacje termiczne?
8. Jakie zadania w budynku spełnia izolacja akustyczna?
9. Gdzie w budynku wykonywane są izolacje akustyczne?

4.14.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na podstawie dokumentacji budowlanej rozpoznaj izolacje termiczne zaprojektowane w budynku.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować dokumentację budowlaną,
- 2) odszukać w dokumentacji izolacje termiczne zaprojektowane w budynku,
- 3) zaznaczyć odszukane izolacje w dokumentacji,
- 4) napisać w zeszycie uzasadnienie zastosowania izolacji,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja techniczna budynku,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca izolacji termicznych w budynku.

Ćwiczenie 2

Uzasadnij zastosowanie izolacji akustycznej w konstrukcji podłogi pokazanej na makiecie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzyć makietę przedstawiającą warstwy podłogi,
- 2) rozpoznać warstwy podłogi,
- 3) odszukać warstwę izolacji akustycznej,
- 4) napisać w zeszycie uzasadnienie zastosowania izolacji akustycznej,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 6) dokonać samooceny.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- makieta konstrukcji podłogi,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca izolacji akustycznych w budynku.

4.14.4. Sprawdzian postępów

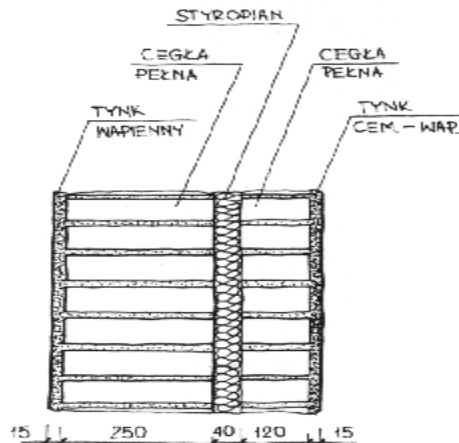
Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) scharakteryzować zadania, jakie spełniają w budynku izolacje termiczne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić sposób wykonania izolacji termicznych w ścianach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować izolacje termiczne w stropach ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić etapy przenikania ciepła przez przegrodę budowlaną?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić zastosowanie izolacji akustycznej w budynku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić sposób wykonania izolacji akustycznej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić właściwości materiałów stosowanych do wykonywania izolacji termicznych i akustycznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.15. Metody ocieplania i docieplania budynków

4.15.1 Materiał nauczania

Sposobem na zmniejszenie strat ciepła przez ściany jest ocieplenie ich w warstwie środkowej. Ściany, takie nazywamy szczelinowymi. Składają się one z dwóch warstw muru połączonych kotwami ze stali nierdzewnej. Obydwie warstwy mogą być wykonane z jednego materiału, np. cegły lub z materiałów różnych (np. ściana zewnętrzna z cegły klinkierowej, a wewnętrzna z pustaków ceramicznych). Warstwy te są rozdzielone szczeliną, którą wypełnia się materiałem termoizolacyjnym np. styropianem lub wełną mineralną (rys. 22).



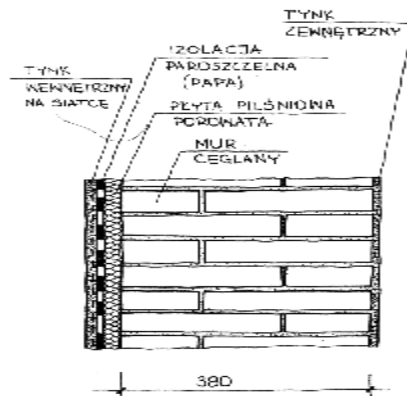
Rys. 22. Przekrój ściany szczelinowej [5, s. 96]

Wykonując ściany szczelinowe należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność układanych płyt, aby nie powstały mostki termiczne. Szczególnie trudno dobrze ocieplić nadproża nad oknami lub drzwiami. Z tego powodu coraz rzadziej w nowo budowanych obiektach wykonuje się ściany szczelinowe.

Inną metodą ocieplania ścian budynków jest metoda lekka. Polega ona na ocieplaniu ścian od strony zewnętrznej. Metodę tę opracowano przede wszystkim z myślą o termorenowacji budynków istniejących. Obecnie jest ona stosowana również bardzo często do ocieplania budynków nowo wykonywanych. Zarówno ściany wykonane z żelbetu jako monolityczne czy prefabrykowane, jak i ściany z drobnych elementów (np. cegły, pustaków czy bloczków betonowych) mogą być ocieplane metodą lekką. Ocieplanie tą metodą przynosi bardzo dobre efekty termiczne. Wykonanie ocieplenia polega na przyklejeniu do czystej powierzchni ściany w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ np. płyt styropianowych. Płyty układa się mijankowo. Do ocieplania ścian zewnętrznych można również stosować płyty z wełny mineralnej. Następnie do wykonanej izolacji przykleja się siatkę z włókna szklanego, a na niej wykonuje się elewacyjną masę tynkarską.

W sposób podobny do wyżej opisanego można docieplać ściany w budynkach istniejących. Różnice dotyczą jedynie prac przygotowawczych. Bardzo ważne jest opracowanie projektu ocieplenia, w którym należy uwzględnić rzeczywisty stan techniczny ścian zewnętrznych oraz przygotowanie ściany do wykonania docieplenia.

W sytuacji kiedy niemożliwe jest ocieplenie ścian budynku od strony zewnętrznej można wykonać ocieplenie od strony wewnętrznej. Należy wówczas zastosować warstwę paroszczelną, która zabezpieczy warstwę izolacji cieplnej przed zawilgoceniem w wyniku przenikania pary wodnej z wnętrza budynku na zewnątrz (rys. 23).



Rys. 23. Ocieplenie ściany od strony wewnętrznej [5, s. 97]

4.15.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie ściany nazywamy szczelinowymi?
2. Czym wypełnione mogą być ściany szczelinowe?
3. Jakie znasz metody ocieplania i docieplania budynków?
4. Na czym polega metoda lekka ocieplania budynków?
5. Z jakich materiałów można ocieplać ściany metodą lekką?
6. W jaki sposób można ocieplać ściany budynku, kiedy niemożliwe jest ocieplenie ich od strony zewnętrznej?

4.15.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Opisz metodę lekką ocieplenia ścian budynku z cegły.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować literaturę z rozdziału 7 dotyczącą ocieplania budynków,
- 2) napisać w zeszycie w punktach kolejność czynności technologicznych podczas ocieplania ścian metodą lekką,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca metody lekkiej ocieplania budynków.

Ćwiczenie 2

Opisz technologie ocieplania ścian budynków przedstawione na foliogramach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć foliogramy przedstawiające ocieplenie ścian budynków,
- 2) napisać technologie ocieplenia poszczególnych ścian,

- 3) podpisać nad każdym opisem nazwę technologii ocieplenia ścian,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- foliogramy ocieplania ścian budynków,
- przybory do pisania,
- zeszyt,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca metod ocieplania budynków.

4.15.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) scharakteryzować ściany szczelinowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić cel ocieplania lub docieplania budynków?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić sposób ocieplania ścian szczelinowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować sposób ocieplania ścian metodą lekką?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić rodzaje ścian ocieplanych lub docieplanych metodą lekką?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić sposób ocieplania ścian budynków, jeśli niemożliwe jest ocieplenie ich od strony zewnętrznej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.16. Technologie wykonywania ścian

4.16.1 Materiał nauczania

Ściany są to pionowe przegrody budynku, mające zdolność przenoszenia ciężaru własnego i obciążenia od stropów oraz dachu, a także osłaniające wewnątrz budynku od wpływów zewnętrznych. Zadaniem ścian jest również podział budynku na poszczególne pomieszczenia. Ze względu na technologię wykonania ściany dzielimy na:

- betonowe w deskowaniu,
- murowane (wykonane w sposób tradycyjny),
- z prefabrykatów średnio – lub wielkowymiarowych o strukturze jednorodnej lub warstwowej (wykonane poza miejscem wbudowania),
- drewniane.

Ściany w deskowaniu

Ściany monolityczne (wykonywane metodą wylewania) betonowe są wykonywane w deskowaniu. Obecnie ściany monolityczne wykonuje się najczęściej z betonów lekkich kruszynowych bardzo często wzmocnione siatką zbrojeniową. Formowanie takich ścian odbywa się metodą deskowania drobnowymiarowego lub wielkowymiarowego (przestawnego lub przestrzennego tunelowego czy ślizgowego pionowego).

Ściany murowane

Ściany murowane mogą być wykonane z: kamienia, ceramiki (cegły, pustaków) lub betonu (błoczków betonowych).

Do wznoszenia ścian dziś już dość rzadko są stosowane mury z kamienia łamanego układane na zaprawie. Kamienie układa się na płask i przewiązuje spoinami pionowymi. Pustki między kamieniami wypełnia się tłuczniem kamiennym. Poszczególne warstwy w murze mogą mieć różną wysokość. Natomiast spoiny poziome powinny przebiegać w miarę możliwości równoległe do siebie.

Mury z ciosów (kamieni obrobionych w kształcie prostopadłościanu) są stosowane w budowlach inżynierskich.

Ściany z cegieł, pustaków ceramicznych i błoczków betonowych

Można je wykonywać jako:

- jednomateriałowe (jednorodne), murowane z jednego rodzaju elementów (np. cegły), które łączy się w określony sposób: za pośrednictwem spoin,
- wielomateriałowe, w których mury wykonane z różnych materiałów (np. mur zewnętrzny z klinkieru, a wewnętrzny z pustaków) są rozdzielone pionową szczeliną powietrzną o grubości 30–40 mm i jednocześnie połączone za pomocą kotwi,
- warstwowe, z izolacją termiczną (jako ściany szczelinowe lub ocieplane od zewnętrznej strony budynku).

Ściany z prefabrykatów

Mogą być wykonane z elementów wielkoblokowych i wielkopłytowych.

Ściany z prefabrykatów wielkoblokowych mają najczęściej układ podłużny lub poprzeczny. Prefabrykaty ściennie wielkoblokowe wykonuje się z betonu lekkiego, zwykłego, żwirowego, żuźlowego itp. Bloki w swoich obrzeżach mają trapezowe wycięcia, które w trakcie montażu są uszczelniane i wypełniane zaprawą cementową. Dodatkowo

w miejscach połączeń ścian wykonane są wzmocnienia z kotew stalowych układanych w spoinach pod płytami stropów.

Ściany z elementów wielkopłytowych mają strukturę warstwową. Płyty ścian wewnętrznych wykonane z betonu zwykłego mają grubość 15÷20 cm. Natomiast płyty ścian zewnętrznych mogą być wykonane jako warstwowe z betonu zwykłego lub jako pełne z betonu lekkiego.

Budownictwo prefabrykowane było szeroko stosowane od lat siedemdziesiątych.

Z początkiem lat dziewięćdziesiątych budownictwo wielkopłytowe przestało być dominujące, ponieważ ze względu na energochłonność jest mniej opłacalne od budownictwa murowanego.

Ściany drewniane

Mogą być wykonywane jako: wieńcowe, szkieletowe i pełne.

Ściany wieńcowe mają prostą konstrukcję. Składają się z elementów drewnianych ułożonych poziomo i połączonych w narożach. Najczęściej ściany wieńcowe wznosi się na fundamentach murowanych lub betonowych. Pierwszy element ściany wieńcowej zwany podwaliną musi być odizolowany od fundamentu izolacją zabezpieczającą przed wilgocią.

Ściany szkieletowe w porównaniu z wieńcowymi są bardziej ekonomiczne. Konstrukcja ściany składa się ze szkieletu drewnianego. Szkielet wypełniony jest materiałem o dobrej izolacyjności. Konstrukcje nośne ścian odeskowuje się obustronnie.

Ściany płytowe drewniane wykonuje się z trzech rodzajów elementów: płyt pełnych, okiennych i drzwiowych. Z takich elementów wykonuje się budynki tymczasowe na placu budowy. Płytowe ściany drewniane można wykorzystać również do wznoszenia domków jednorodzinnych. Płyty ściennie łączy się ze sobą za pomocą śrub.

Wszystkie ściany i elementy drewniane muszą być zabezpieczone odpowiednimi impregnatami przed korozją biologiczną.

4.16.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak klasyfikujemy ściany ze względu na technologię ich wykonania?
2. Jak wykonujemy ściany monolityczne w deskowaniu?
3. Jak wykonujemy ściany murowane z: kamienia, ceramiki lub betonu?
4. Jak klasyfikujemy i jak wykonujemy ściany z prefabrykatów?
5. Jakie znasz rodzaje ścian drewnianych?
6. Jak wykonujemy ściany drewniane?

4.16.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj i scharakteryzuj w formie pisemnej technologie wykonania ścian przedstawionych na makietach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć makietę przedstawiającą różne rodzaje ścian,
- 2) wybrać zapisane na przygotowanych kartkach nazwy technologii ścian rozpoznanych na makietach,

- 3) napisać w zeszycie krótkie charakterystyki technologii wykonania ścian rozpoznanych na makietach,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- makiety przedstawiające różne rodzaje ścian
- kartki z nazwami technologii ścian,
- zeszyt przedmiotowy,
- przybory do pisania.

Ćwiczenie 2

Opisz technologię wznoszenia ścian prefabrykowanych na podstawie obejrzanego filmu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film o wznoszeniu ścian prefabrykowanych,
- 2) napisać w punktach kolejność czynności podczas wznoszenia ścian,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 4) dokonać samooceny.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film o technologii wznoszenia ścian prefabrykowanych,
- zeszyt,
- przybory do pisania.

4.16.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) sklasyfikować ściany ze względu na technologię wykonania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić technologię wykonania ścian monolitycznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować technologie wykonywania ścian murowanych z różnych materiałów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) sklasyfikować ściany prefabrykowane?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić technologie wykonania ścian prefabrykowanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić rodzaje i technologie wznoszenia ścian drewnianych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.17. Stropy, stropodachy, dachy i pokrycia dachowe

4.17.1. Materiał nauczania

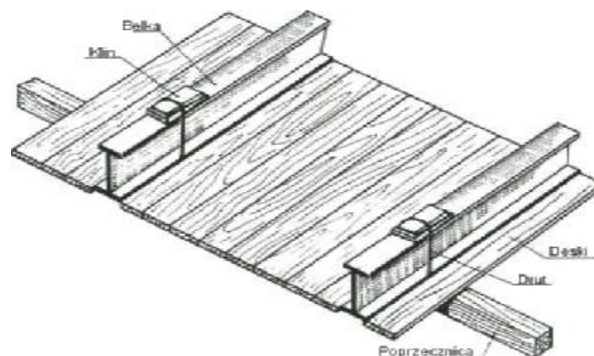
Stropy są przegrodami poziomymi, które dzielą budynek na kondygnacje i przekazują na ściany obciążenia technologiczne oraz ciężar własny. Ponadto stropy tworzą przegrody cieplne, akustyczne i ogniochronne dla poszczególnych kondygnacji obiektów budowlanych.

Podziału stropów można dokonać przyjmując następujące kryteria:

- rodzaj konstrukcji: belkowe, na belkach stalowych, płytowe, płytowo – żebrowe, gęstożebrowe, rusztowe, kasetonowe, grzybkowe,
- rodzaj materiału konstrukcyjnego: drewniane, stalowe, stalowo – betonowe, stalowo – ceramiczne, żelbetowe, żelbetowo – ceramiczne,
- położenie w budynku: nadpiwniczne, międzypiętrowe, poddasza lub stropodachy,
- sposób wykonania: monolityczne, prefabrykowane, monolityczno – prefabrykowane,
- ognioodporność: palne, niepalne.

Stropy belkowe są wykonywane bardzo rzadko. Mogą być wykonane jako: belki stalowe walcowane ułożone obok siebie na podporach, dyle drażone lub pełne oraz żelbetowe.

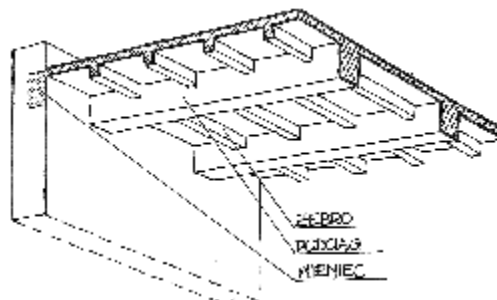
Stropy na belkach składają się z belek obustronnie opartych na podporach (rys. 24). Wypełnienie między belkami stanowią pustaki, łupiny lub płyty.



Rys. 24. Deskowanie podwieszane do belek stropowych [2, s.369]

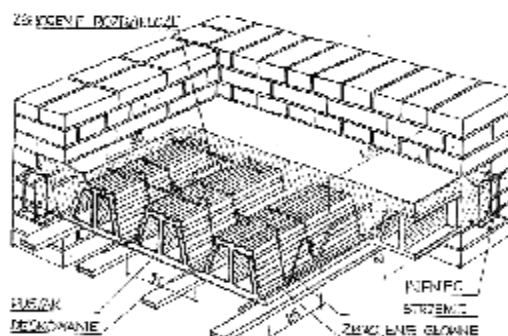
Stropy płytowe wykonuje się jako monolityczne lub prefabrykowane. Płyty stropów opierają się na dwóch, trzech lub czterech krawędziach. Wykonuje się je z żelbetu, pustaków ceramicznych lub cegły.

Stropy płytowo-żebrowe składają się z płyty monolitycznej leżącej na żebrawach (rys. 25). Żebro z płytą tworzą belkę teową. Najczęściej stropy takie wykonuje się z żelbetu.



Rys. 25. Monolityczny żelbetowy strop płytowo-żebrowy [1, s.135]

Stropy gęstożebrowe mają płytę monolityczną połączoną z żebrami gęsto rozstawionymi (w odstępach co 30–60 cm) (rys. 26). Przestrzenie między żebrami wypełnia się np. żelbetem.



Rys. 26. Strop gęstożebrowy Akermana [1, s. 135]

Stropy rusztowe składają się z belek stalowych lub żelbetowych przenikających się wzajemnie oraz płyty przekrywającej ruszt. Stropy te opiera się na obwodzie.

Stropy kasetonowe wykonuje się z drewna lub żelbetu. W stropach żelbetowych elementem nośnym jest ruszt. Natomiast w stropach drewnianych na mniejszej rozpiętości układa się belki, a na większej wykonuje się imitacje belek w postaci skrzynek zbitych z desek.

Stropy grzybkowe wykonuje się w postaci płyty żelbetowej opartej na żelbetowych słupach, których główce są poszerzone, aby zapobiec przebiciu płyty przez słup.

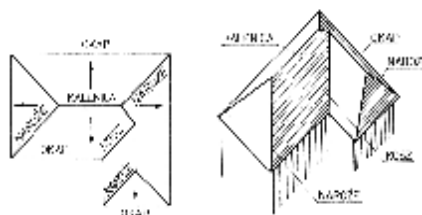
Stropodachem nazywamy strop nad najwyższą kondygnacją budynku, który jest tak skonstruowany, że może pełnić funkcje dachu. Jeżeli w budynkach nie przewiduje się poddasza użytkowego, wówczas można zaprojektować stropodach.

Każdy stropodach składa się z konstrukcji nośnej stropu, warstwy ocieplającej i przekrycia z pokryciem dachowym. Najogólniej stropodachy można podzielić na wentylowane i niewentylowane. Jeśli między warstwą ocieplenia i przekryciem dachowym nie ma przerwy powietrznej, stropodach nazywamy niewentylowanym. Natomiast, gdy jeśli między warstwą ocieplenia i przekryciem znajduje się przestrzeń z otworami nawiewnymi i wywiewnymi stropodach nazywamy wentylowanym.

Dach jest przekryciem budynku składającym się z konstrukcji nośnej, pokrycia, podkładu usztywniającego i utrzymującego pokrycie, a także urządzeń do odprowadzania wody (np. rury spustowe, rynny, obróbki blacharskie itp.). Podstawowym zadaniem dachu jest ochrona wnętrza budynku przed wpływami atmosferycznymi. Jednocześnie dach kształtuje bryłę budynku. Jest zatem jednym z najważniejszych elementów konstrukcyjnych budynku.

Konstrukcja nośna dachu najczęściej jest wykonana z drewna lub żelbetu. Natomiast przekrycia hal o dużych rozpiętościach mają konstrukcję dachu wykonaną ze stali.

Każdy dach kształtują połacie dachowe o powierzchniach płaskich lub krzywoliniowych. Krawędzie ograniczające połacie dachowe mają swoje nazwy opisane na rys 27.



Rys. 27. Krawędzie ograniczające połacie dachowe [5, s. 99]

Okapem nazywamy dolną, poziomą krawędź połaci dachowych, natomiast kalenicą – górną poziomą linię przecięcia połaci dachowych. Krawędzie dachowe, które przebiegają ukośnie do poziomu nazywamy narożami (gdy połacie tworzą kąt wypukły) i koszami (gdy kąt jest wklęsły).

Projektując dach należy wziąć pod uwagę zarówno warunki klimatyczne, jak i rodzaj pokrycia, rodzaj konstrukcji dachowej, przeznaczenie, sposób odprowadzania wód opadowych z połaci. Należy dążyć do jak najprostszycch rozwiązań, ponieważ dachy o skomplikowanych kształtach są trudniejsze do wykonania i stwarzają większe prawdopodobieństwo występowania przecieków podczas eksploatacji.

Najogólniej kształty dachów można podzielić na dwie grupy:

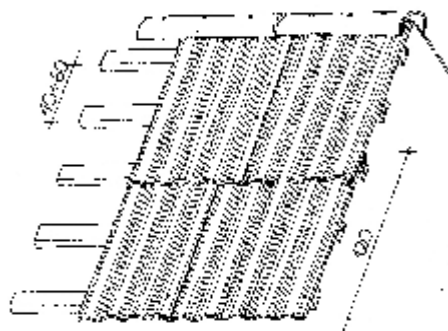
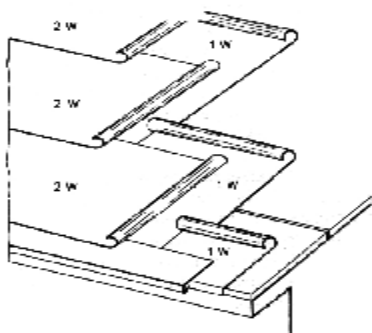
- dachy o połaciach płaskich: jednospadowe, dwuspadowe, czterospadowe, naczółkowe, półszczytowe, mansardowe, uskokowe, namiotowe, wieżowe, wklęsłe i pilaste,
- dachy o połaciach krzywoliniowych: stożkowe, baniaste, cebulaste, kopulaste, walcowe, konoidalne, beczkowe, sklepione, fałdowe, paraboliczno – hiperboliczne.

Pokrycia dachowe

Wierzchnią wodoszczelną warstwę dachu, która zabezpiecza budynek, a w pierwszym rzędzie konstrukcje nośne dachów, przed wpływami atmosferycznymi nazywamy pokryciem dachowym.

Roboty pokrywcze na dachu należy wykonywać od razu po wykonaniu konstrukcji dachu i ułożeniu podkładu. Zaliczane są one do robót stanu surowego budynku, ponieważ nie można wykonywać robót wykończeniowych bez pokrycia dachu.

Pokrycia dachowe mogą być wykonane z różnych materiałów. Do najdawniej stosowanych pokryć dachowych można zaliczyć gałęzie, trzcinę, słomę, a później gonty i dranice (wąskie deski). Obecnie wymienione pokrycia nie są powszechnie stosowane ze względu na łatwopalność i podatność na gnicie i grzybienie. W miarę rozwoju produkcji materiałów budowlanych do pokryć dachowych stosowane są: papy zwykłe i termozgrzewalne, tworzywa sztuczne, bezspoinowe powłoki hydroizolacyjne oraz blachy i dachówki.



Rys. 28. Pokrycie dachowe podwójne z papy [5, s. 134] **Rys. 29.** Pokrycie blachą falistą [1, s. 160]

Materiały na pokrycie dachu są dobierane w zależności od pochylenia dachu (odpowiedniego spadku). Najczęściej przy spadku połaci dachowych:

- 3–10% stosowane są pokrycia powłokowe wodoszczelne bitumiczne, z tworzyw sztucznych lub asfaltowo – kauczukowe, nanoszone na podkład betonowy.
- 5–20% stosowane są pokrycia papowe wykonywane jako jedno – , dwu – lub trójwarstwowe na podkładzie betonowym lub drewnianym.
- 20–60% stosowane są pokrycia z blachy.
- 50–150% stosowane są na pokrycia dachówki.

Pokrycia powłokowe (bitumiczne, z tworzyw sztucznych, asfaltowo – kauczukowe) są nanoszone na podkład betonowy stosując natrysk mechaniczny lub nanosząc ręcznie szpachlami.

Pokrycia papowe (jedno – , dwu – lub trójwarstwowe) wykonuje się na podkładzie betonowym lub drewnianym.

Pokrycia z blach i dachówek wykonuje się na podkładzie z desek. Roboty pokrywcze na dachu należy prowadzić w dni suche i ciepłe, w temperaturze powyżej +5°C.

4.17.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jaki element konstrukcyjny nazywamy stropem?
2. Jak klasyfikujemy stropy ze względu na rodzaj konstrukcji?
3. Jak klasyfikujemy stropy ze względu na materiał?
4. Jak klasyfikujemy stropy ze względu na położenie w budynku?
5. Co nazywamy stropodachem?
6. Jak klasyfikujemy stropodachy?
7. Z jakich elementów składa się dach?
8. Jakie znasz rodzaje dachów?
9. Z jakich materiałów wykonuje się pokrycia dachowe?
10. Jakie pokrycie nazywamy dachowym?
11. Jak dobierane są materiały na pokrycia dachowe?
12. Jakie są najczęściej spadki połaci dachowych przy dobieraniu materiałów pokrywczych?

4.17.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj rodzaje stropów przedstawione na załączonych rysunkach i podpisz je.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzyć rysunki przedstawiające różne rodzaje stropów,
- 2) zapisać nazwy rozpoznanych stropów na kartkach,
- 3) przykleić zapisane nazwy stropów pod odpowiednimi rysunkami,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunki przedstawiające różne rodzaje stropów,
- kartki samoprzylepne,

- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca rodzajów stropów.

Ćwiczenie 2

Scharakteryzuj stropodachy wentylowane i niewentylowane.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć foliogramy przedstawiające stropodachy,
- 2) sporządzić krótką charakterystykę stropodachów wentylowanych i niewentylowanych,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- foliogramy przedstawiające stropodachy,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca stropodachów.

Ćwiczenie 3

Opisz elementy dachu przedstawione na makiecie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć makietę przedstawiającą konstrukcję dachu,
- 2) wybrać nazwy elementów konstrukcyjnych dachu zapisane na kartkach,
- 3) przyporządkować nazwy elementów zapisane na kartkach do rozpoznanych na makiecie,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- makietę przedstawiającą konstrukcję dachu,
- kartki samoprzylepne,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca dachów.

Ćwiczenie 4

Rozpoznaj rodzaje pokryć dachowych przedstawione na rysunkach i podpisz je.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować rysunki pokryć dachowych,
- 2) podpisać pod rysunkami nazwy pokryć dachowych,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunki przedstawiające pokrycia dachowe,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca pokryć dachowych.

4.17.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) sklasyfikować stropy ze względu na rodzaj konstrukcji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) rozróżnić stropy ze względu na materiał konstrukcyjny?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) sklasyfikować stropy ze względu na położenie w budynku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić rodzaje i zastosowanie stropodachów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić elementy, z jakich składa się dach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) rozróżnić rodzaje dachów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić materiały stosowane do wykonania pokryć dachowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) scharakteryzować materiały stosowane do pokryć dachowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) dobrać materiały do pokryć dachowych w zależności od spadków połączonych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.18. Rodzaje podłoży i ich przygotowanie do tynkowania

4.18.1. Materiał nauczania

Jakość tynków oraz ich trwałość zależą w dużej mierze od właściwego przygotowania podłoża. Dobrze przygotowane podłoże powinno:

- zapewnić właściwą przyczepność zaprawy – przyczepność tynku do podłoża wynika przede wszystkim z mechanicznego zazębienia się zaprawy w tynku o nierówności podłoża,
- być równe – równość powierzchni podłoża ma wpływ na jakość tynku na nie narzucanego,
- sztywne i trwałe – trwałość i sztywność podłoża wynika głównie z jego konstrukcji np. ściany murowane z cegły, ściany betonowe itp.

Podłoże z cegły przeznaczone do otynkowania powinno być wykonane na niepełne spiny (nie zapełnione spoiną na 10–15 mm od lica muru). Jeżeli mur wykonano na spoiny pełne, to należy je wyskrobać na tę głębokość. Mury przed tynkowaniem należy oczyścić z grudek zaprawy i naprawić większe uszkodzenia. Szczególnie starannie należy usunąć z powierzchni muru tłuste plamy i sadzę. Nadmiernie suchą powierzchnię należy zwilżyć wodą.

Podłoże z monolitycznych betonów keramzytowych powinno być równe i szorstkie. Należy zatem powierzchnie elementów betonowych wykonywanych w deskowaniu ze względu na duży stopień gładkości naciać dłutami, a następnie oczyścić z pyłu i kurzu.

Powierzchnie elementów betonowych prefabrykowanych przeznaczonych do tynkowania powinny być czyste, nie pyłące, bez śladów smarów i środków do smarowania form. Bezpośrednio przed tynkowaniem beton powinien być zwilżony wodą.

Podłoże gipsowe lub gipsobetonowe powinno być wysuszone i porysowane ostrym narzędziem w ukośną kratkę. Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu na sucho miękką szczotką i zwilżyć wodą.

Podłoże drewniane lub z materiałów drewnopodobnych przed otynkowaniem powinno mieć trwale przymocowany podkład, który zwiększy przyczepność np. siatki stalowe, maty trzciniowe, których poszczególne arkusze powinny zachodzić na siebie na szerokość 5 cm i być ze sobą powiązane miękkim drutem wiązałkowym. Płyty wiórowo – cementowe przed otynkowaniem powinny mieć przykryte miejsca styku przybitą siatką metalową lub z tworzyw sztucznych. Jeżeli podłożem pod tynk są ścianki działowe wykonane z płyt izolacyjnych, należy tynkować obie powierzchnie ścian jednocześnie.

Podłoża metalowe (np. kształtowniki, belki stalowe) przed otynkowaniem na całej powierzchni należy owinać siatką stalową lub stalowo – ceramiczną przywiązaną, lub w inny sposób przymocowaną trwale do konstrukcji. Elementy i siatka powinny być oczyszczone z łuszczącej się rdzy i innych zanieczyszczeń oraz dwukrotnie powleczone mlekiem cementowym, jeżeli stosujemy tynki zawierające cement. Stosując tynki gipsowe lub gipsowo – wapienne należy podłoża metalowe zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym i używać siatek ocynkowanych. Bezpośrednio przed tynkowaniem należy w razie potrzeby oczyścić podłoże z kurzu, rdzy, sadzy i innych zanieczyszczeń oraz zmyć wodą.

Podczas przygotowania podłoża czasami należy wykonać wiele drobnych czynności, do których należą: osadzanie uchwytów do mocowania przewodów instalacyjnych, wbicie kołków do zamocowania różnych urządzeń itp. Przeoczenie wykonania takich robót często powoduje konieczność późniejszych napraw, które są widoczne na powierzchni tynku.

Czasami przy robotach remontowych podłożem pod tynk jest stary tynk. Przygotowując takie podłoże należy usunąć uszkodzenia i starą farbę znajdującą się na tynku. Miejsca odparzone należy zbić i wypełnić nową wyprawą. Pęknięcia poszerza się szpachlami, moczy

i wypełnia zaprawą. Podłoże gładkie należy porysować gwoździami. Przed nanoszeniem nowego tynku naprawione i oczyszczone zmywa się i dobrze nawilża wodą.

4.18.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie są wymagania stawiane podłożom pod tynk?
2. Jakie znasz rodzaje podłoży pod tynk?
3. Jak należy przygotować podłoże z cegły?
4. Jak należy przygotować podłoże z monolitycznych betonów keramzytowych?
5. Jak należy przygotować podłoża gipsowe i z gipsobetonów?
6. Jak należy przygotować podłoża drewniane i z materiałów drewnopodobnych?
7. Jak należy przygotować podłoża metalowe?
8. Jak należy przygotować podłoże pod tynk ze starego tynku?

4.18.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Scharakteryzuj w formie pisemnej przygotowanie podłoży gipsowych pod tynk na podstawie obejrzanego filmu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o przygotowaniu podłoży gipsowych,
- 2) zapisać sposób przygotowania podłoży,
- 3) zapisać kolejność czynności podczas przygotowania podłoży,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o przygotowaniu podłoży gipsowych pod tynk,
- zeszyt,
- przybory do pisania.

Ćwiczenie 2

Spośród załączonych charakterystyk podłoży pod tynk, odszukaj przygotowanie podłoży z cegły i zapisz w zeszycie wybraną charakterystykę.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować charakterystyki podłoży zapisane na kartkach,
- 2) wybrać poszukiwaną charakterystykę podłoża,
- 3) wpisać do zeszytu wybraną charakterystykę,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kartki z charakterystykami podłoży pod tynk,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca przygotowania podłoży pod tynk.

4.18.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić wymagania stawiane podłożom pod tynk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować przygotowanie podłoży z cegły?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować przygotowanie podłoży z monolitycznych betonów keramzytowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować przygotowanie podłoży gipsowych i gipsobetonowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić wymagania stawiane podłożom drewnianym i drewnopodobnym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić przygotowanie podłoży metalowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić przygotowanie podłoży pod tynk ze starego tynku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.19. Rodzaje robót wykończeniowych i ich znaczenie

4.19.1. Materiał nauczania

Do robót wykończeniowych w budownictwie zaliczamy: podłogi, tynki, okładziny, elementy wykończenia sufitów, powłoki malarskie, tapety oraz wyposażenie sanitarne.

Roboty wykończeniowe są bardzo ważne, gdyż od ich wykonania i wykończenia zależy zarówno wygląd jak i funkcjonalność elementów.

Podłoga stanowi wykończenie przegrody poziomej budynku i jest układana na stropie lub gruncie. Powierzchnia podłogi powinna być równa, odporna na ścieranie, zarysowanie i wgniecenie, nie powinna być śliska. Roboty podłogowe można rozpocząć po wykonaniu robót tynkarskich. Natomiast do wykonania posadzki (wierzchniej warstwy podłogi) można przystąpić po wykonaniu wszystkich innych robót budowlanych i instalacyjnych, łącznie z próbami ciśnieniowymi.

Tynki

Głównym elementem wykończenia ścian i sufitów są tynki. Są to warstwy zaprawy nakładane na elementy budynku w celu nadania im estetycznego wyglądu i zabezpieczenia ich przed wpływami zewnętrznymi. Tynki można wykonywać po zakończeniu robót: stanu surowego w budynku, instalacyjnych podtynkowych, zamurowaniu przebić i bruzd, osadzeniu ościeżnic i wbudowaniu mebli, jeśli są przewidziane do montażu, w nie otynkowane wnęki.

Klasyfikacja tynków może odbywać się według różnych kryteriów.

Ze względu na miejsce usytuowania tynki dzieli się na: wewnętrzne, które stanowią wykończenia wewnętrznych ścian i sufitów oraz zewnętrzne, które wykonane są na zewnętrznej powierzchni ścian.

Tynki można podzielić ze względu na rodzaj użytej zaprawy na:

- zwykłe – zaliczamy do nich tynki: wapienne (stosowane jako wewnętrzne), cementowo – wapienne (stosowane jako zewnętrzne lub wewnętrzne), cementowe (gdzie wymagana jest duża wytrzymałość tynku), wapienno – gipsowe (jako tynki wewnętrzne w pomieszczeniach suchych), gipsowe (stosowane jako wewnętrzne, oprócz pomieszczeń narażonych na zawilgocenie), cementowo – gliniane (stosowane do izolacji murów piwnicznych i w pomieszczeniach o dużej wilgotności), gliniane (stosowane rzadko w pomieszczeniach gospodarczych),
- specjalne – które zawierają składniki zapraw zwykłych oraz domieszki spełniające szczególne wymagania zabezpieczające przed promieniowaniem, ciepłochronne, przeciwwilgociowe itp.,
- szlachetne – zawierające oprócz spoiwa i piasku, mączkę kamienną, kruszywa łamane, pigmenty i pyły (stosowane są na tynki zewnętrzne do fakturowania),
- przygotowane fabrycznie – jako mieszanki zwykłe z domieszkami tworzyw sztucznych.

Ze względu na sposób wykonania tynki dzielimy na:

- jednowarstwowe – jako zwykle rapowane lub równane,
- dwuwarstwowe – jako zwykle наносzone ręcznie lub mechanicznie bez równania powierzchni lub zacierane,
- trójwarstwowe – jako zwykle наносzone ręcznie lub mechanicznie bez równania powierzchni lub zacierane, gładzone, filcowane, wypalane sztablaturowane,

- fakturowane – w świeżej zaprawie (przez nakrapianie, czesanie, odciskanie, ciągnięcie), po związaniu zaprawy (przez zmywanie lub cyklinowanie), po stwardnieniu zaprawy (wykonane jak kamieniarskie).

Sposobem na wykończenie elementów wewnętrznych w budynku są sztukaterie, czyli dekoracyjne elementy wyrabiane z gipsu oraz stiuki. Wykonuje się je z zaprawy gipsowej zarobionej wodą z klejem oraz domieszką wapna i pigmentów. Stiuki są imitacją marmuru.

Okładziny ściennie

Innym sposobem wykańczania powierzchni ścian jest wykonywanie okładzin. Najczęściej okładziny ścian wykonywane są z płytek ceramicznych. Można również wykonywać okładziny z paneli z tworzyw sztucznych lub drewna (zwanymi boazerią). Okładziny spełniają takie same zadania co tynki, ale są bardziej estetyczne i trwałe.

Okładziną nazywany jest element wykończenia, który zamocowany na powierzchni elementu budynku nadaje jej wymagane cechy techniczne, użytkowe i estetyczne.

Podział okładzin odbywa się według kilku kryteriów.

Ze względu na funkcje użytkową rozróżnia się okładziny: dekoracyjne, dekoracyjno-ochronne, ochronne.

Ze względu na rodzaj materiału okładziny mogą być z: drewna, płyt z tworzyw drzewnych, papieru, tworzyw sztucznych, materiałów mineralnych, metali.

Ze względu na rozwiązania konstrukcyjne okładziny mogą być: montowane (mocowane na elemencie budynku za pomocą innego materiału np. zaprawy, kleju, gwoździ), strukturalne (wtopione w tworzywo elementu prefabrykowanego w czasie jego wytwarzania).

Ze względu na warunki technologiczne rozróżnia się okładziny: z cienkich i elastycznych materiałów w postaci arkuszy przyklejanych całą powierzchnią do podłoża, ze sztywnych materiałów w postaci płytek lub arkuszy wymagających przyklejenia całą powierzchnią do podłoża, okładziny ze sztywnych materiałów w postaci płyt lub listew mocowanych do podłoża punktowo, np. za pomocą wkretów, okładziny z płytek lub płyt mocowanych na zaprawie.

Okładziny drewniane zwane boazeriami, stosuje się na ściany wewnętrzne. Różnorodność gatunków drewna oraz łatwa obróbka, dają różnorodne możliwości rozwiązań konstrukcyjnych i efektów estetycznych. Są one wykonane z pojedynczych elementów, np. desek, listew, płyt itp., stanowiących połączenie litego drewna z materiałem drewnopodobnym, o fabrycznie wykończonych powierzchniach. Boazerię mocuje się do łat przykręconych do ściany. Ważne jest, aby pozostawiać szczeliny między boazerią i ścianami w celu zapewnienia wentylacji (ruch powietrza zabezpiecza drewno przed korozją biologiczną).

Okładziny z tworzyw sztucznych stosuje się na zewnątrz i wewnątrz budynków. Mają one różnorodne faktury i barwy, są odporne na działania mechaniczne i łatwe w montażu. Płyty i arkusze z laminatów najczęściej przykleja się klejem (np. Pronikolem) do uprzednio naklejonych na podłożu pasków z filcu. Okładziny z tworzyw sztucznych, które charakteryzują się dostateczną sztywnością są mocowane do podłoża mechanicznie za pomocą wkretów, gwoździ lub zszywek.

Okładziny z materiałów mineralnych można stosować na zewnątrz i wewnątrz budynków. Najefektowniejsze, ale również kosztowne są okładziny z kamienia naturalnego. Na ściany wewnętrzne są stosowane okładziny o względnie łatwo obrabialnych powierzchniach jak wapienie i marmury. Natomiast na ściany zewnętrzne stosuje się kamień naturalny wykazujący dobrą odporność na mróz i zanieczyszczenia przemysłowe (np. piaskowce, granity, dolomity, marmury).

Najczęściej w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności jak pralnie czy łazienki oraz w pomieszczeniach wymagających częstego zmywania lub dezynfekcji jak kuchnie szpitale itp. stosowane są okładziny z płytek ceramicznych. Są one mocowane na zaprawę lub przyklejane specjalnym klejem. Są to okładziny trwałe i odporne na czynniki użytkowe oraz łatwe w utrzymaniu czystości.

Okładziny metalowe wykonuje się z blach profilowanych o różnych kolorach. Elementy mocuje się do ściany zetownikami, przykręconymi do kołków rozporowych wpuszczonych w ścianę. Blachę łączy się z zetownikiem przez nitowanie.

Malowanie

Najbardziej rozpowszechnionym sposobem wykańczania tynków, stolarki, przewodów i urządzeń instalacyjnych oraz innych elementów wykończenia jest malowanie. Kolejność wykonywania prac malarskich w stosunku do innych robót wykończeniowych nie może być jednoznacznie określona, gdyż zależy od szczegółowego projektu technologii budowy i jej organizacji. Na ogół malowanie ścian i sufitów można wykonać po: usunięciu zbędnych materiałów, oczyszczeniu pomieszczeń z gruzu i resztek zaprawy, wyschnięciu podłoża, ukończeniu robót instalacyjnych, lecz przed założeniem przyborów sanitarnych oraz oświetlenia, wykonaniu posadzek z lastryka, terakoty itp., lecz przed ułożeniem podłóg z drewna i tworzyw sztucznych. Ostateczne malowanie ścian wykonuje się po oszkleniu okien, drzwi, naświetli, ułożeniu posadzek z deszczulek i mozaiki wraz z przybiciem listew podłogowych lub cokołów, ale przed: szlifowaniem posadzek z drewna, ułożeniem posadzek z tworzyw sztucznych.

Malowanie polega na pokrywaniu powierzchni elementów budowlanych farbami.

Techniką malarską nazywamy zespół procesów technologicznych obejmujących: przygotowanie materiałów, przygotowanie powierzchni podłoża, wykonanie powłoki malarskiej z określonego rodzaju materiału powłokowego.

Do powszechnie stosowanych w budownictwie zaliczamy techniki: wapienną, klejową, emulsyjną, olejną i lakierniczą.

Technika wapienna polega na malowaniu farbą sporządzoną z ciasta wapiennego (około 30%) i wody (około 70%). Na oczyszczone i zagruntowane podłoże, nakłada się pędzlem lub wałkiem farbę o konsystencji rzadkiej śmietany. Techniką wapienną malowane są wewnętrzne i zewnętrzne tynki. Szczególnie przydatna jest do malowania pomieszczeń, w których występuje zawilgocenie np. w pralniach lub zachodzi niebezpieczeństwo gromadzenia się drobnoustrojów np. w ustępach.

Technika klejowa polega na malowaniu farbą sporządzoną z kredy rozpuszczonej w wodzie albo glinki jako wypełniacza, pigmentu (15÷ 70% w zależności od intensywności barwy) oraz kleju służącego jako spoiwo. Pomimo wady, jaką stanowi brak odporności technik klejowych na zawilgocenie, powodem częstego stosowania tej techniki są jej właściwości dekoracyjne. Powłoki klejowe można stosować tylko w pomieszczeniach suchych na różnych podłożach jak: tynki, mury ceglane, ściany tapetowane, płyty drewnopodobne. Nie można natomiast stosować tych powłok na podłożach z drewna i metali.

Technika emulsyjna polega na malowaniu wodorozcieńczalnymi farbami produkowanymi fabrycznie, których spoiwem są wodne zawiesiny drobniutkich cząsteczek spoiwa organicznego (np. lakieru, wosku), nie rozpuszczalnego w wodzie z dodatkiem emulgatora i stabilizatora (klej celulozowy i kazeinowy), a także cząstek tworzywa sztucznego. Po przygotowaniu podłoża, można nakładać farbę na niecałkowicie wyschnięte powierzchnie. Schną szybko, co pozwala nałożyć kolejną warstwę już po kilku godzinach. Są przyjazne środowisku. Nie wolno ich stosować na podłoża stalowe, gdyż pod wpływem tych

farb rdzewieją. Malowanie tymi farbami jest powszechne w budownictwie, gdyż daje lepszy efekt estetyczny niż technika klejowa.

Technika olejna i lakiernicza polega na malowaniu farbami podkładowymi do gruntowania, nawierzchniowymi do ostatecznego malowania oraz farbami ogólnego zastosowania, a także emaliami i lakierami, które nadają połysk powłoce malarskiej. Spoiwem farby olejnej jako materiału powłokowego w technice olejnej jest pokost, będący produktem przeróbki olejów schnących pochodzenia roślinnego. Ze względu na dużą różnorodność tych produktów, a także zróżnicowane warunki ich stosowania, konieczne jest ściśle przestrzeganie zasad posługiwania się nimi według instrukcji producenta.

We współczesnej technologii malarstwa nastąpiło połączenie techniki olejnej z lakierniczą. Farby olejne lub żywiczno – olejne stosuje się jako warstwy podkładowe. Natomiast warstwę wierzchnią stanowi przeważnie emalia olejna lub olejno – żywiczna.

Farbę olejną stosuje się do malowania podłoży mineralnych, drewnianych i metalowych. Powłoki olejne zabezpieczają przed zawilgoceniem, ścieraniem i nadają estetyczny wygląd elementom wykończenia i wyposażenia budynków. Powierzchnie metalowe przed malowaniem należy zabezpieczyć farbami antykorozyjnymi. Grzejniki należy malować pierwszy raz farbą olejną z domieszką terpentyny, a drugi raz lakierem odpornym na temperaturę do 80°C.

Tapetowanie

Tapetowanie, czyli wykańczanie powierzchni ścian i sufitów przez naklejanie tapet, wpływa na poprawę właściwości technicznych i użytkowych powierzchni. Podnosi również estetykę wykończenia wnętrz. Do przyklejania tapet można przystąpić po wykonaniu robót malarskich na powierzchniach nie przeznaczonych do tapetowania, zamocowaniu listew podłogowych lub cokołów, wykonaniu instalacji, z wyjątkiem założenia pokryw wyłączników, gniazd wtykowych oraz opraw oświetleniowych.

Tapetowanie polega na naklejaniu okładzin na przygotowanej powierzchni tynku. Jest to proces technologiczny wykańczania powierzchni ścian i sufitów przez naklejanie tapet.

Dzięki prostej technologii, która pozwala wykonać roboty tapeciarskie własnoręcznie przez użytkownika, metoda ta stała się w wielu krajach najbardziej rozpowszechnioną technologią wykańczania wnętrz.

Rozróżnia się tapety: papierowe, powlekane tworzywem sztucznym, strukturalne i ocieplające. Z tapet powlekanych można ścierać kurz i lekkie zabrudzenia zwilżoną gąbką, a tapety zmywalne można zmywać wodą z dodatkiem środków piorących.

Do przyklejania tapet do podłoża służy wodny roztwór klejów celulozowych lub skrobiowych. Sposób przygotowania i stosowania kleju musi być zgodny z instrukcją producenta.

Przed przystąpieniem do tapetowania należy sprawdzić równość i gładkość podłoża. Ponadto należy starannie oczyścić z kurzu podłoże i zmyć tłuste plamy. Następnie zagruntować podłoże rozcieńczonym w wodzie klejem do tapet według instrukcji.

Rolki tapet należy rozwinąć na stole tapeciarskim, odmierzyć i pociąć pasy (bryty). Za pomocą pędzla ławkowca należy na lewej stronie posmarować tapetę i po 5–15 minutach przykleić bryty do ściany. Należy pamiętać o dociskaniu brytów do podłoża za pomocą szczotki tapeciarskiej. W razie potrzeby wykończenia brzegu tapetowanej płaszczyzny stosuje się taśmy z papieru tapetowego lub listewki z drewna, metalu lub tworzywa sztucznego.

Wyposażenie sanitarne budynków obejmuje elementy instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych oraz armaturę czerpalną, przybory sanitarne, a także urządzenia takie jak: pralki automatyczne i zmywarki do naczyń. Wymienione elementy instalacji i wyposażenia

należy montować w pomieszczeniach kuchennych, łazienkowych, ustępowych, pralniach, a także w pomieszczeniach technicznych, takich jak hydrofornie i węzły sanitarne.

4.19.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie roboty zaliczamy do robót wykończeniowych w budownictwie?
2. Kiedy można rozpocząć wykonywanie robót podłogowych?
3. Kiedy można przystąpić do wykonywania robót tynkarskich i okładzinowych?
4. Jak klasyfikujemy tynki ze względu na miejsce usytuowania?
5. Jaki jest podział tynków ze względu na rodzaj użytej zaprawy?
6. Jak klasyfikujemy tynki ze względu na sposób wykonania?
7. Jaki jest podział tynków ze względu na technikę wykonania?
8. Jaki jest najbardziej rozpowszechniony sposób wykańczania tynków?
9. Jakie znasz rodzaje okładzin ze względu na funkcje użytkowe?
10. Jakie znasz rodzaje okładzin ze względu na zastosowany materiał?
11. Jak dzielimy okładziny ze względu na rozwiązania konstrukcyjne?
12. Jak dzielimy okładziny ze względu na technologię wykonania?
13. Kiedy można przystąpić do wykonywania robót malarskich i tapetowania?
14. Jaka technikę nazywamy malarską?
15. Jakie znasz techniki malarskie?
16. Na czym polega tapetowanie?
17. Jak przygotować podłoże pod tapety?
18. Jakie elementy zaliczamy do wyposażenia budynku?

4.19.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Odczytaj z przekroju poziomego budynku planowane przybory sanitarne w łazience.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować rysunek przekroju budynku w skali 1:50,
- 2) rozpoznać rodzaje przyborów sanitarnych w łazience,
- 3) napisać na kartce rodzaje rozpoznanych przyborów,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek przekroju poziomego budynku,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca przyborów sanitarnych.

Ćwiczenie 2

Rozpoznaj na filmie rodzaje robót wykończeniowych i określ kolejność ich wykonania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film o robotach wykończeniowych w budynku,
- 2) rozpoznać rodzaje robót zaprezentowane na filmie,
- 3) zapisać na kartce nazwy rozpoznanych robót wykończeniowych,
- 4) ustalić kolejność wykonywania robót,
- 5) wymienić w zeszycie nazwy robót wykończeniowych według kolejności ich wykonywania,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film o robotach wykończeniowych,
- arkusz papieru,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca robót wykończeniowych.

Ćwiczenie 3

Rozpoznaj próbki tynków i przyporządkuj ich nazwy zapisane na kartkach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć próbki tynków,
- 2) odszukać nazwy tynków zapisane na kartkach,
- 3) przyporządkować nazwy tynków do próbek,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbki tynków,
- kartki z nazwami tynków.

Ćwiczenie 4

Przyporządkuj nazwy okładzin zapisane na kartkach samoprzylepnych do próbek materiałów okładzinowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć próbki materiałów do wykonania okładzin,
- 2) dobrać odpowiednie nazwy materiałów,
- 3) nakleić właściwą nazwę materiału na próbce,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbki materiałów,

- samoprzylepne kartki z wydrukowanymi nazwami materiałów,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca okładzin.

Ćwiczenie 5

Spośród załączonych charakterystyk technik malarskich odszukaj technikę olejną i zapisz w zeszycie jej charakterystykę.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeanalizować charakterystyki technik malarskich zapisane na kartkach,
- 2) odszukać charakterystykę techniki olejnej,
- 3) wpisać do zeszytu wybraną charakterystykę,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kartki z charakterystykami technik malarskich,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca technik malarskich.

4.19.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić roboty wykończeniowe w budownictwie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić rozpoczęcie robót podłogowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić rozpoczęcie robót tynkarskich i okładzinowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) sklasyfikować tynki ze względu na miejsce usytuowania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) sklasyfikować tynki ze względu na rodzaj użytej zaprawy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) sklasyfikować tynki ze względu na sposób wykonania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić zasady podziału tynków ze względu na technikę wykonania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) scharakteryzować poszczególne warstwy tynku ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) rozpoznać rodzaje tynków w zależności od techniki wykonania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) sklasyfikować okładziny ze względu na funkcje użytkowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) określić rodzaje okładzin ze względu na zastosowany materiał?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12) określić rodzaje okładzin ze względu na rozwiązania konstrukcyjne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13) określić rodzaje okładzin ze względu na technologię wykonania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14) określić zastosowanie okładzin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15) ustalić rozpoczęcie robót malarskich i tapeciarskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16) scharakteryzować techniki malarskie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17) określić zastosowanie technik malarskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18) określić sposób wykonywania robót malarskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19) określić rodzaje i zastosowanie tapet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20) określić sposób wykonywania robót tapeciarskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21) określić elementy wchodzące w skład wyposażenia budynku ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22) określić roboty instalacyjne w budynku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23) ustalić kolejność wykonywania robót stanu wykończeniowego w budynku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.20. Zasady prowadzenia przewodów instalacyjnych

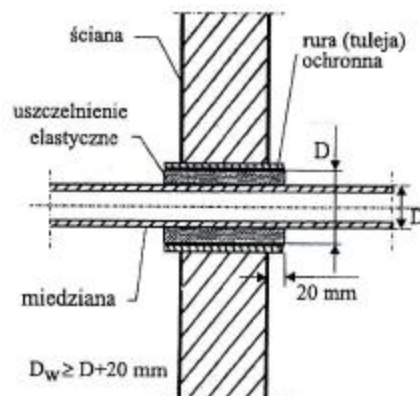
4.20.1. Materiał nauczania

Ze względu na sposób prowadzenia przewody instalacji wodociągowych można podzielić na układy z dolnym i górnym rozdziałem wody. W podstawowym układzie instalacji w budynku, w którym zasilanie w wodę odbywa się z zewnętrznej sieci wodociągowej stosuje się dolny rozdział wody. W takim rozwiązaniu stosuje się rozdział przewodów pod stropem piwnicy budynku. Przewody rozdzielcze muszą być wykonane z niewielkim spadkiem, aby wydzielające się powietrze mogło przedostać się do pionów i być usunięte z instalacji armaturą czerpalną.

Przewody instalacyjne mogą być prowadzone w bruzdach. Powinny być one montowane na wspornikach i uchwytych w sposób zabezpieczający je przed zetknięciem ze ściankami bruzd lub w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego.

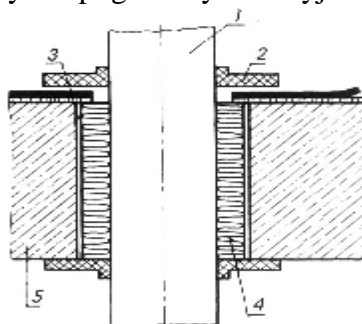
W miejscach przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane lub ławy fundamentowe muszą być osadzone tuleje ochronne.

Przewody instalacyjne przechodzące przez ścianę powinny być izolowane (rys. 30).



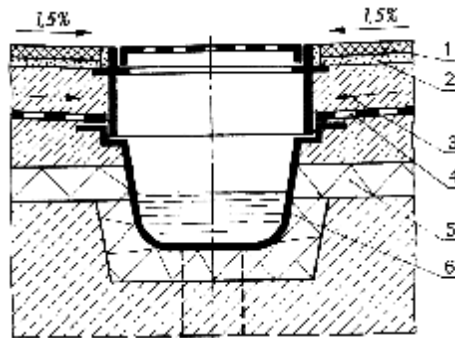
Rys. 30. Przejście przewodu przez ścianę [6, s. 81]

Jeżeli przez strop przechodzą przewody instalacji np. centralnego ogrzewania, to muszą być one zaizolowane (rys. 31), aby nie pogarszały izolacyjności akustycznej stropu.



Rys. 31. Przejście przewodów instalacyjnych przez strop: 1 – rura instalacyjna, 2 – pierścień z PVC, 3 – gilza, 4 – materiał izolacyjny, 5 – strop., 6 – rozcięcie tworzące zamek [8, s. 53]

W pomieszczeniach, w których przewidziana jest instalacja odwadniająca podłogę (kratka ściekowa), musi być wykonana izolacja wodoszczelna jak na (rys. 32).



Rys. 32. Przykład podłogi wodoszczelnej z instalacją odwadniającą – szczegół wpustu ściekowego:
 1 – płytki ceramiczne, 2 – zaprawa cementowa, 3 – podkład betonowy, 4 – izolacja wodoszczelna, 5 – izolacja przeciwdźwiękowa, 6 – wpust żeliwny [8, s.41]

Miejsca przechodzenia przez warstwy izolacyjne wszelkich przewodów instalacyjnych muszą być szczególnie starannie uszczelnione w sposób wykluczający przeciekanie wody między przewodami lub elementami a izolacją.

4.20.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak klasyfikujemy przewody instalacji wodociągowej ze względu na sposób ich prowadzenia?
2. W jaki sposób wykonuje się przewody instalacyjne pod stropem piwnicy budynku lub przechodzące przez przegrody stropowe?
3. O czym należy pamiętać przy prowadzeniu przewodów centralnego ogrzewania przez strop?
4. Jaką izolację należy wykonać w pomieszczeniach, w których przewidziana jest instalacja odwadniająca podłogę?

4.20.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zaplanuj w formie pisemnej wykonanie przewodów instalacyjnych pod stropem piwnicy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować literaturę z rozdziału 6 dotyczącą prowadzenia przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane,
- 2) zapisać kolejność czynności podczas wykonania przewodów instalacyjnych pod stropem piwnicy,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca prowadzenia przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane.

Ćwiczenie 2

Opisz ułożenie przewodów centralnego ogrzewania przechodzących przez strop.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować literaturę z rozdziału 6 dotyczącą prowadzenia przewodów centralnego ogrzewania przez przegrody budowlane,
- 2) opisać sposób ułożenia przewodów centralnego ogrzewania przez strop,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 dotycząca prowadzenia przewodów centralnego ogrzewania przez przegrody budowlane,
- zeszyt,
- przybory do pisania.

4.20.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) wskazać miejsca prowadzenia przewodów instalacyjnych pod stropem piwnicy budynku lub przechodzących przez przegrody stropowe? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) określić sposób prowadzenia przewodów centralnego ogrzewania przez strop? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) określić rodzaj izolacji w pomieszczeniach, w których przewidziana jest instalacja odwadniająca podłogę? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) określić sposób prowadzenia przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

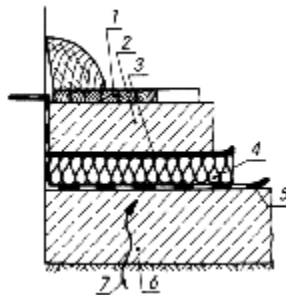
4.21. Rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne podłóg

4.21.1. Materiał nauczania

Podłoga jest elementem wykończenia budynku stanowiącym układ kilku warstw, układanym na stropie lub na gruncie. Zadaniem podłogi jest przejście ruchu ludzi, zwierząt, środków transportu, a także ciężaru mebli, urządzeń, składowanych materiałów itp. i przekazanie ich na podłoże.

Ze względu na rodzaj podłoża rozróżnia się podłogi na gruncie lub na stropach.

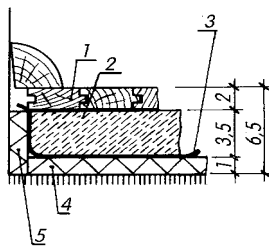
Podłogi na gruncie wymagają wykonania podsypki piaskowej o grubości 10 cm, na której układa się podłoże z warstwy betonu, a następnie izolację przeciwwilgociową i termiczną jak na (rys. 33).



Rys. 33. Schemat podłogi z izolacją przeciwwilgociową i cieplną na podłożu betonowym na gruncie:

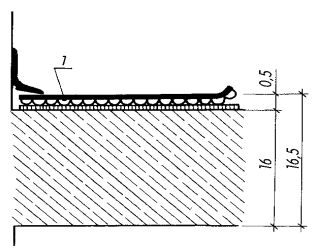
- 1 – warstwa użytkowa (posadzka), 2 – podkład betonowy, 3 – izolacja ochronna, 4 – izolacja cieplna,
- 5 – izolacja przeciwwilgociowa, 6 – podłoże betonowe na gruncie, 7 – kierunek przenikania wilgoci gruntowej [8, s.37]

Podłogi na stropach międzypiętrowych można podzielić na dwie grupy: podłogi pływające oraz podłogi z posadzką tłumiącą. W rozwiązaniach podłóg pływających (rys.34) występuje swobodne ułożenie podkładu i nawierzchni na warstwie izolacyjnej. Warstwa izolacyjna stanowi jednocześnie otulinę od strony ściany.



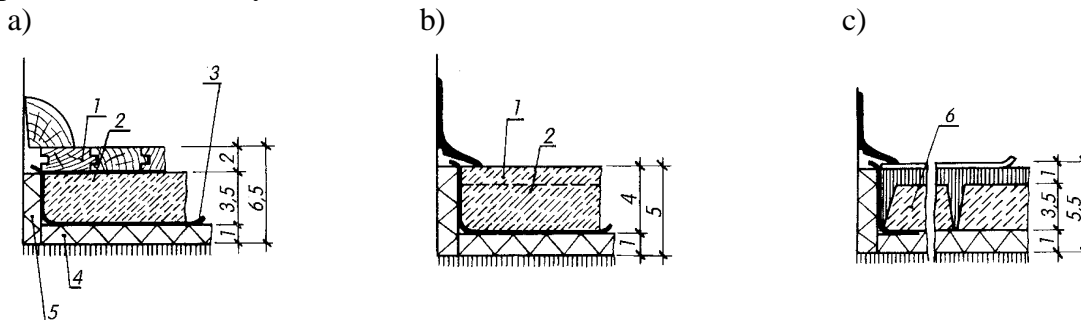
Rys. 34. Konstrukcja podłogi pływającej 1 – posadzka, 2 – podkład, 3 – warstwa ochronna, 4 – izolacja przeciwdźwiękowa, 5 – pasek izolacji od strony ściany [8, s.38]

Jeśli podłożem jest strop o masie powyżej 350 kg/m² (tzw. strop ciężki) wówczas wystarczy jedynie uzupełnić izolacyjność na dźwięki uderzeniowe. Sposób wykonania podłogi polega na ułożeniu na wygładzonej powierzchni stropu posadzki z materiału tłumiącego dźwięki, np.: wykładziny dywanowej lub wykładziny z warstwą izolacyjną (rys. 35).



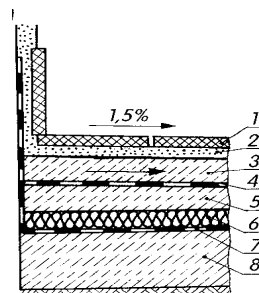
Rys. 35. Podłoga na stropie żelbetowym ciężkim z wykładziną tłumiącą 1 – wykładzina PVC z warstwą izolacyjną [8, s. 38]

Jest kilka sposobów rozwiązań konstrukcyjnych podłóg pływających, które zapewnią uzyskanie dobrej izolacji akustycznej stropów. Przykładowe rozwiązania konstrukcyjne przedstawiono na (rys. 36).



Rys.36. Przykłady konstrukcji podłóg z izolacją akustyczną: a) nawierzchnia z deszczulek na podkładzie betonowym; b) z lastryka na podkładzie betonowym; c) z wykładziną z PVC na podkładzie prefabrykowanym (1 – nawierzchnia (posadzka), 2 – podkład, 3 – warstwa ochronna, 4 – izolacja przeciwdźwiękowa, 5 – pasek izolacji, 6 – podkład prefabrykowany) [8, s.38]

Podłogi w pomieszczeniach „mokrych” typu: łazienki, pralnie, itp. muszą mieć wykonaną pod posadzką izolację wodoszczelną, która chroni głębsze warstwy konstrukcji podłogi oraz strop przed możliwością zawilgocenia (rys.37).



Rys. 37. Podłoga wodoszczelna z instalacją odwadniającą: 1 – płytki ceramiczne, 2 – zaprawa cementowa, 3 – podkład betonowy, 4 – izolacja wodoszczelna, 5 – warstwa podkładu tworząca spadek, 6 – izolacja cieplna, 7 – izolacja przeciwwilgociowa, 8 – podłoże betonowe na gruncie [8, s. 41]

Posadzki

Posadzką nazywamy wierzchnią warstwę (użytkową) podłogi. Ponieważ posadzki bezpośrednio narażone są na ruch i obciążenia muszą być odporne na ścieranie, łatwe do utrzymania w czystości, nie uginające się pod ciężarem składowanych przedmiotów itp. Posadzka może mieć powierzchnię gładką, szorstką, żłobkowaną itp., w zależności od przeznaczenia i materiału z jakiego jest wykonana.

Ze względu na rodzaj surowca, z którego wykonane są posadzki można wyróżnić następujące grupy z: drewna, tworzyw sztucznych i gumy, materiałów mineralnych, materiałów bitumicznych.

Posadzki z drewna wykonuje się z:

- desek grubości 25–40 mm, przybijanych do legarów ułożonych na słupach ceglanych lub na podłożu betonowym. Przestrzeń podpodłogową powinno się wentylować przez odpowiednio wykonane kanaliki w ścianie przy podłodze;
- deszczulek (klepek) łączonych ze sobą na wpust i pióro, a do podkładu przybijanych gwoździami lub przyklejanych specjalnym klejem lub lepikiem asfaltowym na zimno;
- płyt mozaikowych wykonanych z listewek zestawionych w kwadraty i naklejonych na arkusze papieru stroną licową do celów montażowych. Do podkładu płyty mozaikowe mocuje się stosując kleje dyspersyjne;
- desek klejonych warstwowych wykonanych fabrycznie, zaopatrzonych we własne pióro i wpust, mocowanych gwoździami do legarów drewnianych lub układanych bezpośrednio na podkładzie i mocowanych na klej;
- kostki drewnianej, układanej na podłożu betonowym na warstwie piasku lub na gorącej zaprawie asfaltowej z wypełnieniem spoin.

Posadzki z tworzyw sztucznych i gumy wykonuje się z:

- płytek z PVC, które przykleja się do gładkiego podkładu za pomocą kleju lateksowego, osakrylowego itp;
- wykładzin z PVC, które przykleja się do gładkiego podkładu klejami dyspersyjnymi lub napina za pomocą listew z nabitymi gwoździami przymocowanymi do podkładu;
- wykładzin i płytek gumowych, które przykleja się do podłoża za pomocą kleju;
- wykładzin dywanowych, igłowych, które najczęściej przykleja się klejami dyspersyjnymi lub napina.

Posadzki z materiałów mineralnych wykonuje się:

- z płytek terakotowych, lastrykowych i kamiennych, które układa się na podkładzie z zaprawy cementowej. Do mocowania płytek podłogowych stosuje się zaprawę cementową lub zaprawę klejową. Spoiny wypełnia się rzadką zaprawą lub fabrycznie przygotowaną mieszanką;
- z kostek betonowych w różnych kolorach, układanych na warstwie piasku;
- z klinkieru i kamienia naturalnego, układane na warstwie piasku na podłożu betonowym na gruncie lub na stropie na podkładzie z piasku;
- jako bezspoinowe cementowe lub lastrykowe, układane na podkładzie grubości 1,5–2,0 cm i po upływie około 5 dni szlifowane do uzyskania odpowiedniej gładkości.

Posadzki o specjalnym przeznaczeniu wykonuje się:

- z materiałów ceramicznych, takich jak płytki kamionkowe, materiały klinkierowe, asfalt kwasoodporny, a także niektóre projektowane przez specjalistów wykładziny z tworzyw sztucznych. Chronią one podłoże przed przenikaniem płynnych substancji chemicznych, dlatego nazywane są chemoodpornymi.

4.21.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie są zadania podłóg?
2. Jak klasyfikujemy podłogi ze względu na rodzaj podłoża?
3. Jakie podłogi nazywamy pływającymi?
4. Jakie znasz rozwiązania konstrukcyjne podłóg?
5. Jak wykonuje się podłogi w pomieszczeniach „mokrych”?
6. Co nazywamy posadzką?
7. Jak klasyfikujemy posadzki ze względu na zastosowany materiał?
8. Jak klasyfikujemy posadzki z drewna?
9. Jak klasyfikujemy posadzki z materiałów mineralnych?
10. Jak klasyfikujemy posadzki z tworzyw sztucznych?
11. Jakie znasz posadzki o specjalnym przeznaczeniu?

4.21.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj warstwy podłogi na podstawie dokumentacji budowlanej. Zapisz kolejność układania poszczególnych warstw.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć dokumentację budowlaną,
- 2) rozpoznać warstwy podłogi przedstawione w dokumentacji,
- 3) zapisać kolejność układania poszczególnych warstw zgodnie z dokumentacją,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja budowlana budynku jednorodzinnego,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca warstw podłogi.

Ćwiczenie 2

Napisz, jakie zadania w podłodze spełnia posadzka.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć foliogramy,
- 2) przeanalizować literaturę z rozdziału 6 dotyczącą posadzek,
- 3) zapisać na kartce w punktach zadania, jakie w podłodze spełnia posadzka,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- foliogramy,
- arkusz papieru,

- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca posadzek.

Ćwiczenie 3

Odczytaj z przekroju pionowego budynku w skali 1:50 grubość posadzki i zaznacz ją na rysunku przez pogrubienie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować rysunek przekroju pionowego budynku w skali 1:50,
- 2) rozpoznać rodzaje warstw występujące w podłodze,
- 3) odszukać warstwę posadzki,
- 4) odczytać grubość warstwy z rysunku,
- 5) zaznaczyć przez pogrubienie cienkopisem odszukaną warstwę posadzki,
- 6) wkleić rysunek do zeszytu,
- 7) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek przekroju pionowego budynku,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca posadzek.

Ćwiczenie 4

Na przedstawionym rysunku rozpoznaj rodzaje posadzek i scharakteryzuj je w formie pisemnej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć rysunek przedstawiający różne posadzki,
- 2) napisać krótkie charakterystyki posadzek rozpoznanych na rysunku,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusz z rysunkiem,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca posadzek.

4.21.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić zadania, jakie spełnia podłoga?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) podzielić podłogi ze względu na rodzaj podłoża?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować podłogi pływające?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) omówić sposób wykonania podłogi pływającej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) omówić rozwiązania konstrukcyjne podłóg?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) omówić jak wykonuje się podłogi w pomieszczeniach „mokrych”?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić posadzki ze względu na zastosowany materiał?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) zdefiniować zadania, jakie spełnia posadzka?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) scharakteryzować posadzki drewniane?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) scharakteryzować posadzki z materiałów mineralnych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) scharakteryzować posadzki z tworzyw sztucznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12) określić posadzki o specjalnym przeznaczeniu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.22. Rodzaje stolarki otworowej, jej funkcje i zasady montażu

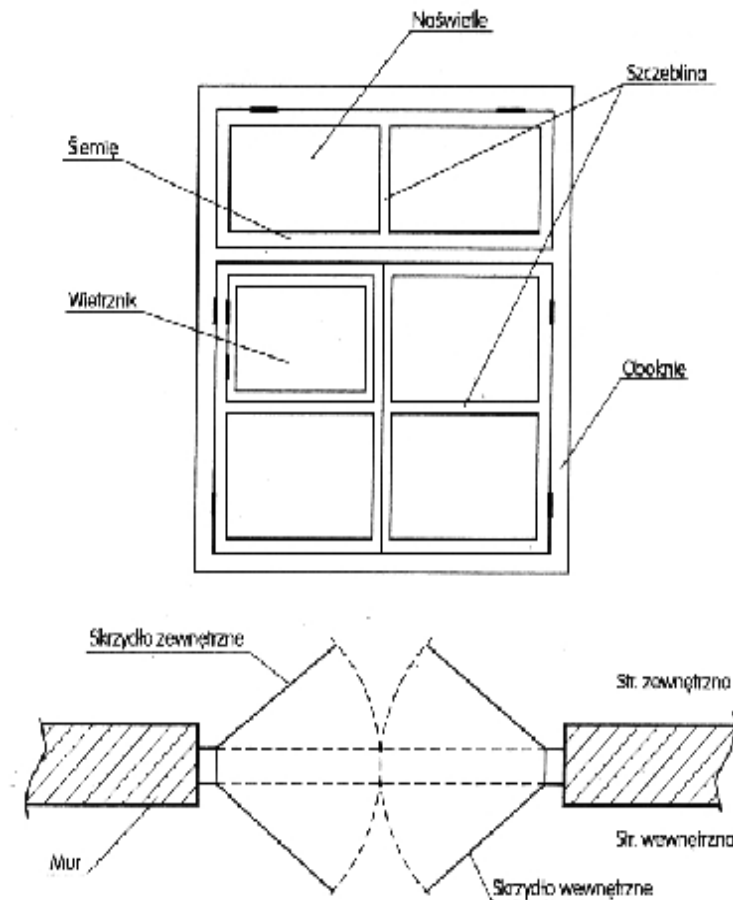
4.22.1. Materiał nauczania

Pojęcie stolarka otworowa dotyczy przede wszystkim okien i drzwi. Według takiego podziału można wyróżnić: okna z drewna i tworzyw sztucznych oraz drzwi z drewna i tworzyw sztucznych.

Okno stanowi część przegrody zewnętrznej, służącej do przepuszczania światła do wnętrza pomieszczenia i zabezpiecza je przed działaniem czynników atmosferycznych oraz przed utratą ciepła. Coraz częściej okna montowane są nie tylko w ścianach, ale również w dachach, w celu oświetlenia adaptowanych poddaszy na cele mieszkalne.

Konstrukcja okna drewnianego składa się z następujących elementów (rys. 38):

- oboknia (rama okienna, inaczej futryna) – rama służącej do osadzenia w niej skrzydeł okiennych,
- skrzydeł okiennych, które są przeszklone,
- naświetli, które są częścią okna, najczęściej nie otwieraną,
- śleńca – poziomego, nieruchomego elementu ramy okiennej, oddzielającego naświetle od skrzydeł okiennych,
- szczeblin – listew oddzielających poszczególne szyby tego samego skrzydła okiennego,
- szprosów – listew oddzielających płaszczyznę skrzydła okiennego w sposób sztuczny na mniejsze pola, są przyklejone do szyb.



Rys. 38. Oznaczenia elementów składowych okna [3, s. 339]

Ze względu na konstrukcję i sposób łączenia ze sobą skrzydeł wewnętrznych i zewnętrznych oraz kierunek ich otwierania okna dzielimy na:

- krosnowe (rama okienna składa się na całym swoim obwodzie z jednego elementu o przekroju prostokątnym) – są stosowane do poddaszy i piwnic,
- ościeżnicowe zwane polskimi (otwieranie i zamykanie skrzydeł zewnętrznych jest niebezpieczne, gdyż wymaga wychylenia się z okna. Zdarzają się przypadki wyrwania skrzydeł zewnętrznych przez wiatr) – obecnie są stosowane wyłącznie w budynkach wiejskich parterowych lub można je zobaczyć w starych kamienicach,
- skrzynkowe (rama jest dwuczęściowa, tworzy skrzynkę i składa się z ościeżnicy i krosna) – są stosowane na Podhalu ze względu na szczelność. Okna trójszynowe stanowią doskonałą izolację termiczną i izolację od hałasów i są stosowane w III i IV strefie klimatycznej, czyli na pojezierzu Suwalskim i w wysokich górach,
- połaciowe, świetliki – są umieszczane bezpośrednio w konstrukcji dachu i pod pewnym kątem do pionu. Są otwierane w sposób uchylny. Mogą być stosowane do oświetlania pomieszczeń o dużej powierzchni np. hal przemysłowych, wystawowych, warsztatów czy klatek schodowych.

Okna z tworzyw sztucznych składają się z następujących profili: ościeżnic – (kilkanaście wariantów kształtu i różnych wymiarów), ramy skrzydeł okiennych, słupków, listew przyszybowych, szprosów i listew dekoracyjnych. Mają one dobre parametry termiczne i akustyczne, są trwałe i mogą być w różnych kolorach.

Drzwi stanowią ruchomą część przegrody budowlanej, wewnętrznej lub zewnętrznej, przeznaczoną do celów komunikacyjnych. Stanowią one zamknięcie otworu komunikacyjnego. Spełniają ważną funkcję użytkową i estetyczną.

Podobnie jak okno drzwi składają się z ościeżnicy i skrzydeł. Produkowane są w różnych wymiarach i kształtach. W zależności od liczby skrzydeł mogą być: jednoskrzydłowe, półtoraskrzydłowe, dwuskrzydłowe i wieloskrzydłowe.

Ze względu na konstrukcję i sposób wykończenia drzwi można podzielić na: płytowe, płycinowe, szklone, klepkowe i deskowe.

Konstrukcja skrzydeł drewnianych może składać się z desek lub łat połączonych zetką lub listwą. Tego typu drzwi stosuje się do budynków gospodarczych i piwnic.

Najczęściej skrzydło drzwiowe składa się z ramy, której pola wypełnione są płycinami lub listwami. Płyciny wykonuje się z grubej sklejk lub desek, natomiast ramę wypełnia się listwami i okleja sklejka lub płytą pilśniową. Skrzydła drzwiowe zawieszają się na zawiasach czopowych, wpuszczonych.

Drzwi dużych rozmiarów nazywa się wrotami.

4.22.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie znasz rodzaje stolarki okiennej ze względu na zastosowany materiał?
2. Jakie znasz rodzaje stolarki okiennej ze względu na konstrukcję i sposób łączenia?
3. Z jakich elementów składa się konstrukcja okna drewnianego?
4. Z jakich profili składa się okno z tworzyw sztucznych?
5. Jak klasyfikujemy stolarkę okienną ze względu na przeznaczenie?
6. Jak klasyfikujemy drzwi ze względu na konstrukcję i sposób wykończenia?
7. Z jakich elementów składają się drzwi?

4.22.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Opisz zasady montażu stolarki okiennej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o zasadach montażu stolarki okiennej,
- 2) zapisać zasady montażu stolarki okiennej,
- 3) zapisać narzędzia i sprzęt do montażu stolarki okiennej,
- 4) zapisać kolejność czynności podczas montażu stolarki okiennej,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o zasadach montażu stolarki okiennej,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca stolarki okiennej.

Ćwiczenie 2

Na rysunku przedstawione jest okno drewniane, opisz wszystkie elementy składowe okna.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z załączonym rysunkiem okna,
- 2) rozpoznać wszystkie elementy składowe okna zaznaczone na rysunku,
- 3) wpisać nazwy rozpoznanych elementów,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek przedstawiający okno drewniane,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca stolarki okiennej.

Ćwiczenie 3

Określ zasady montażu stolarki drzwiowej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć foliogramy przedstawiające stolarkę drzwiową,
- 2) napisać w zeszycie w punktach kolejność czynności podczas montażu stolarki drzwiowej,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- foliogramy przedstawiające stolarkę drzwiową,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca stolarki drzwiowej.

4.22.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić rodzaje stolarki okiennej ze względu na zastosowany materiał?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić rodzaje stolarki okiennej ze względu na konstrukcję i sposób łączenia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić elementy, z jakich składa się konstrukcja okna drewnianego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić profile, z jakich składa się okno z tworzyw sztucznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) sklasyfikować stolarkę okienną ze względu na przeznaczenie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) sklasyfikować drzwi ze względu na konstrukcję i sposób wykończenia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić elementy, z jakich składają się drzwi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.23. Zasady bhp podczas wykonywania robót budowlanych i instalacyjnych

4.23.1. Materiał nauczania

Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy

Podczas wykonywania robót budowlanych oraz instalacyjnych można zatrudnić wyłącznie pracowników przeszkolonych w tym zakresie, posiadających aktualne karty zdrowia i zaopatrzonych w odpowiednią odzież roboczą i obuwie robocze. Nieznajomość przepisów prawa nie zabezpiecza pracowników przed odpowiedzialnością. Szkolenie pracowników

w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy na budowie obejmuje: przeszkolenie wstępne (przed podjęciem pracy), przeszkolenie na stanowisku pracy, każdorazowe przeszkolenia przy zmianie stanowiska lub rodzaju pracy.

Stosowanie odzieży i ochron osobistych

Do prac budowlanych i instalacyjnych należy używać odzieży roboczej, która ułatwia pracownikowi wykonywanie czynności zawodowych w warunkach zagrażających życiu lub zdrowiu, chroni odzież własną pracownika przed ubrudzeniem lub zniszczeniem. Elementy odzieży roboczej to: spodnie, bluzy, koszule, kombinezony i obuwie robocze.

Celem stosowania odzieży i sprzętu ochronnego jest zapobieganie zagrożeniom związanym ze środowiskiem pracy. Podczas robót podłogowych oprócz odzieży ochronnej należy stosować nakolanniki, okulary ochronne i rękawice robocze.

Stosowanie nakolanników przy robotach podłogowych jest konieczne, gdyż istnieje niebezpieczeństwo schorzeń stawów kolanowych. Praca wykonywana jest najczęściej w niewygodnej pozycji (na kolanach) oraz niskiej temperaturze i wilgoci.

Konieczne jest używanie czystej odzieży roboczej.

Wymagania co do narzędzi i sprzętu

Narzędzia elektryczne stosowane podczas wykonywania prac powinny być zaopatrzone w izolację ochronną. W celu podwyższenia stopnia bezpieczeństwa należy stosować dodatkowe zabezpieczenia w postaci: zerowania, uziemienia, wyłączników ochronnych, itp.

Każde narzędzie elektryczne powinno być poddawane fachowemu przeglądowi nie rzadziej niż raz na miesiąc.

Kotły do podgrzewania asfaltu powinny być chronione przed możliwością przedostania się wody; do nabierania masy należy stosować specjalnych naczyń – czerpaków. Z zawartymi w lepikach lotnymi rozpuszczalnikami, stanowiącymi substancje węglowodorne, związane jest niebezpieczeństwo szkodliwego ich oddziaływania na organizm ludzki oraz niebezpieczeństwo wybuchu, gdy pary tych substancji osiągną odpowiedni stopień koncentracji w powietrzu w pomieszczeniu. Prace podłogowe powinno się wykonywać w pomieszczeniach przy otwartych oknach lub przy czynnej wentylacji, zapewniającej co najmniej czterokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

Bezpieczeństwo przeciwpożarowe

Bardzo ważną sprawą jest bezpieczeństwo przeciwpożarowe na placu budowy, które normują różne przepisy. W pomieszczeniach, gdzie przechowuje się materiały łatwopalne należy zapewnić wentylację. W miejscach pracy z substancjami łatwopalnymi należy umieścić w miejscu widocznym stosowne tablice ostrzegające przed zaproszeniem ognia i bezwzględnie przestrzegać w tych miejscach zakazu palenia.

Wyeliminować możliwości powstawania otwartego ognia, np. przez zapalenie papierosa lub iskry elektrycznej. Podczas wykonywania robót budowlanych i instalacyjnych należy zaopatrzyć się w podręczny sprzęt gaśniczy.

Przy transporcie ręcznym należy przestrzegać norm udźwigu, które określają jaki ciężar może być przenoszony przez jednego pracownika (kobietę, mężczyznę, nieletniego).

4.23.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakich pracowników można zatrudniać przy robotach budowlanych i instalacyjnych?
2. Jakie niebezpieczeństwa dla zdrowia i życia ludzi mogą występować przy robotach budowlanych i instalacyjnych?
3. Jaką odzież roboczą stosuje się w robotach budowlanych i instalacyjnych?
4. W jaki sposób należy obsługiwać narzędzia i sprzęt elektryczny?
5. Jakie tablice należy umieścić w miejscach pracy z materiałami łatwopalnymi?
6. Jakie podstawowe wymagania stawia się narzędziom i sprzętom do robót budowlanych i instalacyjnych?
7. Do czego są stosowane normy udźwigu?

4.23.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Dobierz odzież roboczą i środki ochrony dla instalatora wykonującego instalację w budynku.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) dobrać nazwy części odzieży i ochrony osobistej,
- 2) przykleić wybrane nazwy części odzieży i ochrony na przygotowany arkusz,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusz papieru,
- samoprzylepne kartki z nazwą odzieży,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca odzieży ochronnej.

Ćwiczenie 2

Zabezpiecz stanowisko pracy instalatora pracującego przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania w budynku.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z zagrożeniami, jakie występują podczas pracy przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania,
- 2) wyszczególnić możliwe niebezpieczeństwa,
- 3) wypisać zabezpieczenia stanowiska,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusz papieru,
- mazaki,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca zabezpieczenia stanowiska pracy dla instalatora.

4.23.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić niebezpieczeństwa, jakie występują podczas prac przy wykonywaniu robót budowlanych i instalacyjnych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić zabezpieczenia, jakie należy stosować podczas pracy z narzędziami i urządzeniami elektrycznymi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić odzież ochrony osobistej instalatora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zabezpieczyć stanowisko pracy instalatora wykonującego roboty wewnątrz budynku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić, jakie tablice należy umieścić w miejscach pracy z materiałami łatwopalnymi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. SPARWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNI

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 26 zadań 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; zakreśl ją 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. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie sprawiało Ci trudność, wtedy odłóż rozwiązanie zadania na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci czas wolny.
10. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na **KARCIE ODPOWIEDZI**.
11. Na rozwiązanie testu masz 45 minut.

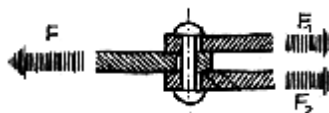
Powodzenia!

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Do elementów konstrukcyjnych budynku zaliczamy oprócz fundamentów, ścian, stropów i dachu
- a) schody.
 - b) instalacje.
 - c) okna i drzwi.
 - d) ścianki działowe.

2. Na schemacie przedstawione jest obciążenie działające na budynek zwane

- a) rozciąganiem.
- b) ściskaniem.
- c) ścinaniem.
- d) zginaniem.



3. Z przedstawionych poniżej obiektów budowlanych budowlą jest

a)



b)



c)



d)

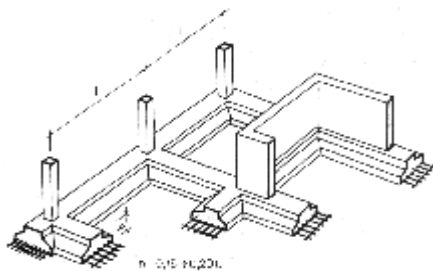


4. Ochroną przeciwpożarową w budownictwie nazywamy
- a) zabezpieczanie elementów konstrukcyjnych i budynków przed powstaniem pożaru.
 - b) przeciwdziałanie powstawaniu i rozprzestrzenianiu się ognia w budynkach i budowlach.
 - c) zespół środków mających na celu zapobieganie powstawaniu i rozprzestrzenianiu się ognia.
 - d) ochronę budynków i budowli przed powstawaniem i przemieszczaniem się ognia.
5. Do materiałów konstrukcyjnych w budownictwie **nie** zalicza się
- a) stali.
 - b) betonu.
 - c) drewna.
 - d) tworzyw sztucznych.
6. Do właściwości mechanicznych materiałów budowlanych zalicza się: wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie i zginanie, twardość, kruchość, ścieralność oraz
- a) gęstość.
 - b) sprężystość
 - c) porowatość.
 - d) wodoszczelność.

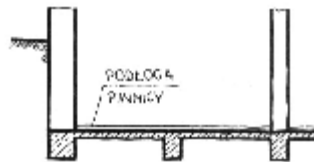
7. Wysokość składowania wyrobów z ceramiki budowlanej w zależności od asortymentu wynosi
- 1,0–1,2 m.
 - 1,5–2,0 m.
 - 2,0–2,2 m.
 - 2,5–3,3 m.
8. Rusztowania na wysuwnicach należy stosować do wykonywania robót
- elewacyjnych i konserwacyjnych.
 - murowych i licowania ścian zewnętrznych.
 - wykończeniowych i obróbek blacharskich.
 - na wyższych i niedostępnych kondygnacjach budynku.

9. Ruszt fundamentowy przedstawiony jest na rysunku

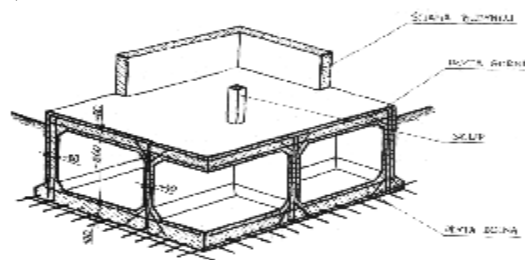
a)



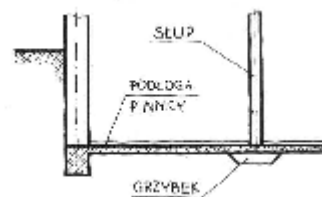
c)



b)



d)



10. Układanie mieszanki betonowej w formie powinno odbywać się z jednoczesnym jej zagęszczaniem, które ma na celu
- zmniejszenie ilości wody w betonie.
 - zwiększenie wytrzymałości betonu.
 - poprawienie plastyczności betonu.
 - lepsze wiązanie betonu.
11. Metoda lekka ocieplania ścian budynków polega na
- mocowaniu do ściany zewnętrznej płyt izolacyjnych, a następnie mocowaniu do płyt paneli.
 - przyklejaniu do ściany wewnętrznej płyt izolacyjnych, a następnie mocowaniu do płyt boazerii.
 - przyklejaniu płyt izolacyjnych do ściany od strony zewnętrznej, a następnie przyklejaniu siatki i wykonywaniu elewacji masą tynkarską.
 - przyklejaniu płyt izolacyjnych do ściany od strony wewnętrznej, a następnie przyklejaniu siatki i wykonywaniu elewacji masą tynkarską.

12. Do robót wykończeniowych w budownictwie zaliczamy

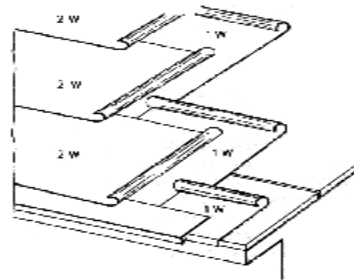
- a) schody.
- b) okładziny.
- c) nadproża.
- d) pokrycia dachowe.

13. W deskowaniach wykonuje się stropy

- a) stalowe.
- b) drewniane.
- c) monolityczne.
- d) prefabrykowane.

14. Na poniższym rysunku przedstawiono pokrycie dachu

- a) blachą.
- b) płytami azbestowymi.
- c) jednokrotne papą na lepiku.
- d) dwukrotne papą na lepiku.



15. Izolacje przeciwwilgociowe chronią podłogę przed

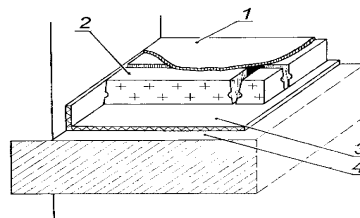
- a) wilgocią pochodzącą od gruntu.
- b) wilgocią od strony warstwy posadzki.
- c) napływem wilgoci z pomieszczeń tzw. „mokrych”.
- d) napływem wilgoci z pomieszczeń o wyższej wilgotności powietrza.

16. Brak szczelności izolacji termicznej z wełny mineralnej powoduje

- a) niszczenie podłoża.
- b) gromadzenie nieczystości.
- c) powstawanie mostków termicznych.
- d) przedostawanie się wody z podkładu.

17. Technika polegająca na malowaniu wodorozcieńczalnymi farbami produkowanymi fabrycznie, których spoiwem są wodne zawiesiny drobniutkich cząsteczek spoiwa organicznego, nie rozpuszczalnego w wodzie z dodatkiem emulgatora i stabilizatora nazwana jest

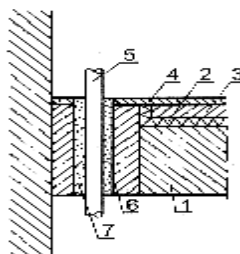
- a) olejną.
- b) klejową.
- c) emulsyjną.
- d) lakierniczą.



18. Na rysunku cyfrą 1 oznaczono

- a) podkład.
- b) posadzkę.
- c) warstwę wygładzającą.
- d) warstwę wyrównawczą.

19. W czasie obsługi wiertarki pracownik najbardziej narażony jest na
- skaleczenie.
 - utrata wzroku.
 - utrata słuchu.
 - porażenie prądem.
20. Na rysunku przedstawiającym przejście przewodów centralnego ogrzewania przez strop cyfrą 2 oznaczona jest izolacja



- ciepłochronna.
 - dźwiękoszczelna.
 - przeciwdrganiowa.
 - przeciwwilgociowa.
21. Tynk składający się z obrzutki, narzutu dokładnie wyrównanego i gładzi wygładzonej packą nazywa się
- zwykłym – kategorii III.
 - doborowym – kategorii IV.
 - wypalonym – kategorii IV.
 - doborowym filcowanym – kategorii IV.
22. Najczęściej w budownictwie jednorodzinym stosujemy technologię wykonywania ścian
- drewnianą.
 - murowaną.
 - prefabrykowaną.
 - betonową w deskowaniu.
23. Jakość i trwałość tynków zależą przede wszystkim od
- kategorii tynku.
 - przygotowania podłoża.
 - temperatury wykonywania robót.
 - doboru składników do wykonania zaprawy.
24. Stropy gęstożebrowe mają płytę monolityczną połączoną z żebrami rozstawionymi w odstępach
- 10–30 cm.
 - 30–60 cm.
 - 60–90 cm.
 - 90–100 cm.
25. Okna, których rama składa się na całym swoim obwodzie z jednego elementu o przekroju prostokątnym są nazwane
- polskimi.
 - światlikami.
 - krosnowymi.
 - skrzynkowymi.

26. Metoda wykonawstwa budowlanego polegająca na montowaniu budynku z gotowych elementów nazywa się
- a) mieszaną.
 - b) chałupniczą.
 - c) rzemieślniczą.
 - d) uprzemysłowioną.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Rozpoznawanie i wykonywanie obiektów budowlanych

Zgodnie z instrukcją zakresł poprawną odpowiedź.

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	
22	a	b	c	d	
23	a	b	c	d	
24	a	b	c	d	
25	a	b	c	d	
26	a	b	c	d	
Razem:					

6. LITERATURA

1. Kuczyński A., Lenkiewicz W.: Zarys budownictwa ogólnego. WSiP, Warszawa 1998
2. Lenkiewicz W., Zdziarska Wis I.: Ciesielstwo. WSiP, Warszawa 1998
3. Mirski J., Łacki K.: Budownictwo z technologią Cz. 2. WSiP, Warszawa 1998
4. Panas J.(red): Poradnik majstra budowlanego. ARKADY, Warszawa 2005
5. Słowiński Z.: Technologia budownictwa. WSiP, Warszawa 1994
6. Szymański E.: Materiałoznawstwo budowlane. WSiP, Warszawa 1999
7. Tauszyński K.: Budownictwo z technologią Cz. 1. WSiP, Warszawa 2003
8. Wolski Z.: Technologia. Roboty posadzkowe i okładzinowe. WSiP, Warszawa 1998
9. Czasopisma: „Materiały budowlane”, „Murator”