



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Małgorzata Chojnacka

Wykonywanie stropów drewnianych

712[02].Z1.09

Poradnik dla ucznia

Wydawca

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2006**

Recenzenci:

mgr inż. Marta Bąk

mgr inż. Beata Figarska-Wysocka

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Małgorzata Chojnacka

Konsultacja:

dr inż. Jacek Przepiórka

Korekta:

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 712[02].Z1.09
Wykonywanie stropów drewnianych zawartego w modułowym programie nauczania dla
zawodu cieśla.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2006

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Materiały na stropy drewniane	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	15
4.1.3. Ćwiczenia	15
4.1.4. Sprawdzian postępów	16
4.2. Rodzaje stropów drewnianych	17
4.2.1. Materiał nauczania	17
4.2.2. Pytania sprawdzające	21
4.2.3. Ćwiczenia	21
4.2.4. Sprawdzian postępów	22
4.3. Elementy konstrukcyjne stropów drewnianych	23
4.3.1. Materiał nauczania	23
4.3.2. Pytania sprawdzające	25
4.3.3. Ćwiczenia	26
4.3.4. Sprawdzian postępów	27
4.4. Wykonanie stropów drewnianych	28
4.4.1. Materiał nauczania	28
4.4.2. Pytania sprawdzające	31
4.4.3. Ćwiczenia	32
4.4.4. Sprawdzian postępów	33
5. Sprawdzian osiągnięć	35
6. Literatura	40

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy o wykonywaniu stropów drewnianych oraz podstawowych materiałach budowlanych, z których wykonywane są elementy tych konstrukcji.

W poradniku zamieszczono:

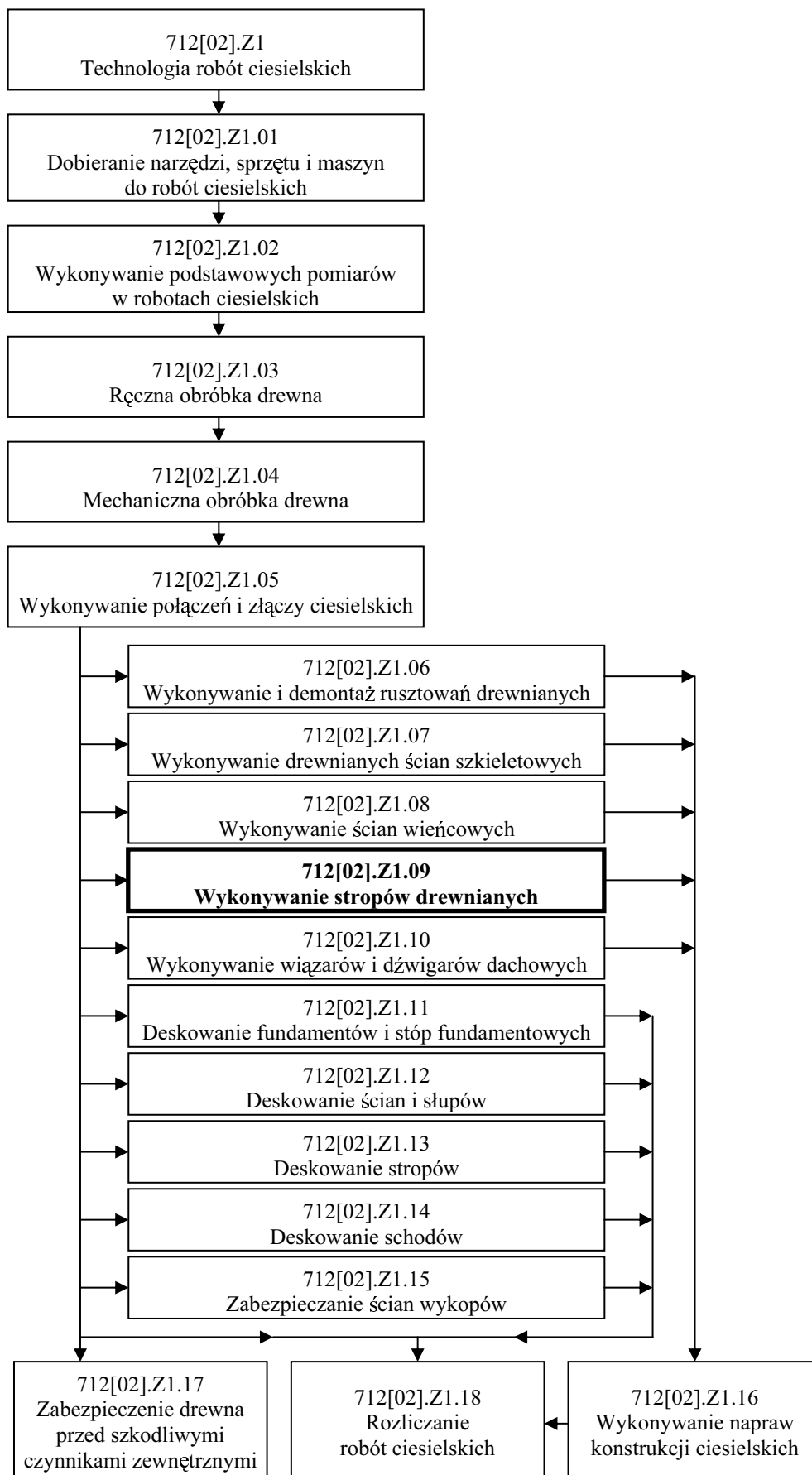
1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś opanować, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej.
3. Materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Obejmuje on również ćwiczenia, które zawierają wykaz materiałów, narzędzi i sprzętu potrzebnych do realizacji ćwiczeń. Przed ćwiczeniami zamieszczono pytania sprawdzające wiedzę potrzebną do ich wykonania. Po ćwiczeniach zamieszczony został sprawdzian postępów. Wykonując sprawdzian postępów, powinieneś odpowiadać na pytania tak lub nie, co oznacza, że opanowałeś materiał albo nie.
4. 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.
5. Wykaz literatury obejmujący zakres wiadomości dotyczących tej jednostki modułowej, która umożliwi Ci pogłębienie nabytych umiejętności.

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

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

Bezpieczeństwo i higiena pracy

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



Schemat układu jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- rozpoznawać podstawowe materiały budowlane,
- posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa,
- czytać dokumentację budowlaną,
- dokonywać doboru i selekcji materiałów budowlanych niezbędnych do wykonywania poszczególnych elementów ustroju konstrukcyjnego,
- dobierać narzędzia, sprzęt i maszyny do robót ciesielskich,
- przygotowywać narzędzia i sprzęt do pracy,
- wykonywać podstawowe pomiary w robotach ciesielskich,
- wykonywać ręczną i mechaniczną obróbkę drewna,
- wykonywać połączenia i złącza ciesielskie,
- wykonywać i demontować rusztowania drewniane,
- wykonywać drewniane ściany szkieletowe,
- wykonywać ściany wieńcowe,
- wykonywać izolacje przegród budowlanych: termiczną, akustyczną, i przeciwwilgociową,
- stosować podczas wykonywania robót podstawowe przepisy bhp i ochrony ppoż.,
- korzystać z różnych źródeł informacji.

3. CELE KSZTAŁCENIA

- W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:
- dobrać narzędzia i sprzęt do wykonywania stropów drewnianych,
 - dobrać materiały do wykonywania stropów drewnianych,
 - rozmieścić drewniane belki stropowe,
 - oprzeć belki stropowe na ścianach nośnych,
 - oprzeć podciąg na słupie drewnianym,
 - wykonać połączenia belek przyściennych w budynkach murowanych,
 - zakotwić belki stropowe w budynkach murowanych,
 - wykonać strop nagi,
 - wykonać strop z pułapem i podsufitką,
 - wykonać strop ze ślepym pułapem,
 - wykonać strop deskowy,
 - wykonać podłogi jednowarstwowe z desek na półwpust,
 - wykonać podłogi dwuwarstwowe z desek na wpust,
 - wykonać pracę zgodnie z zasadami bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Materiały na stropy drewniane

4.1.1. Materiał nauczania

Do budowy stropów drewnianych stosowane są takie materiały jak: tarcica (głównie z drzew iglastych), z której wykonywane są podstawowe elementy konstrukcji, materiały drewnopochodne, materiały izolacyjne (papa, folia, maty i płyty z wełny mineralnej lub z włókna szklanego) oraz wykończeniowe, takie jak: płyty gipsowo-kartonowe czy gipsowo-włókniste.

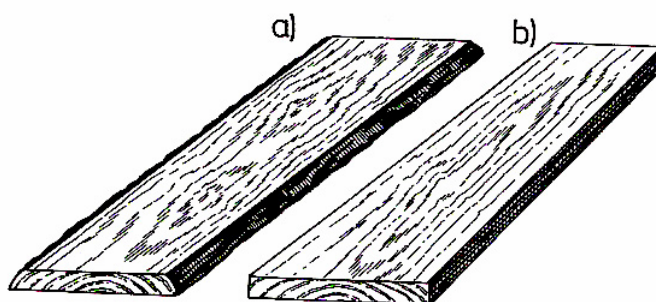
Podział surowca drzewnego

W robotach ciesielskich stosowane jest drewno okrągłe oraz tarcica.

Drewno okrągłe jest to surowiec drzewny, który pozyskiwany jest z zachowaniem naturalnego kształtu pnia lub elementów korony drzewa. Mierzy się go w sztukach i klasyfikuje ze względu na:

- długość, na długie (dłuzyce i kłody) i krótkie (wyrzynki i wałki),
- przeznaczenie, na stemple budowlane oraz na żerdzie, na drewno tartaczne iglaste i liściaste.

Tarcica otrzymywana jest w wyniku przetarcia drewna okrągłego, czyli przecięcia piłami tartaczynami (na traku pionowym lub taśmówce do kłód) równoległe do osi podłużnej pnia. Zależnie od rodzaju obróbki i przeznaczenia tarcica dzielona jest na tarcicę nie obrzynaną i obrzynaną ogólnego przeznaczenia (rys. 1a i b) oraz tarcicę przeznaczeniową o ściśle określonych wymaganiach jakościowych i wymiarach. Do tarcicy nie obrzynanej zaliczane są deski i bale, natomiast do obrzynanej bale, deski, łąty i krawędziaki.

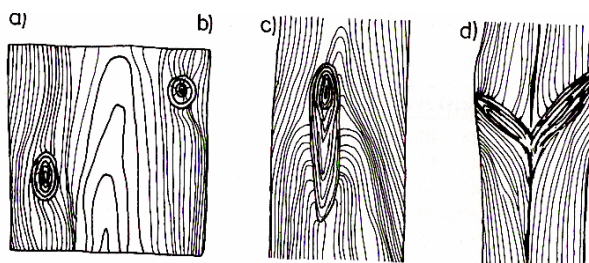


Rys. 1. Tarcica a) nie obrzynana, b) obrzynana [2, s. 44]

Na elementy konstrukcyjne stosowana jest prawie wyłącznie tarcica iglasta. Jedynie w przypadku, gdy elementy są narażone na zawilgocenie lub wymagana jest ich większa twardość może być stosowana tarcica dębowa. Tarcica z innych gatunków drzew liściastych nie nadaje się na elementy konstrukcyjne, ponieważ ulega dużym odkształceniom ze względu na niski współczynnik sprężystości.

Tarcica iglasta dzielona jest na cztery klasy jakości. Podział ten zależy od liczby wad oraz stopnia ich nasilenia. Wady drewna stanowią wszystkie nieprawidłowości jego budowy. Są to wady pierwotne powstające podczas wzrostu drzewa oraz uszkodzenia, które powstały już po jego ścięciu czyli wady wtórne, spowodowane niewłaściwym suszeniem, składowaniem, magazynowaniem, transportem, zabezpieczeniem i obróbką drewna. Najczęściej spotykanymi wadami drewna są:

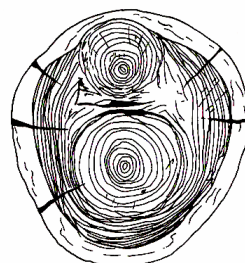
- sęki: owalne, okrągłe, podłużne skrzydlate (rys. 2 a,b,c,d),
- rdzenie położone mimośrodowo (rys. 3),
- rdzenie podwójne (rys. 4),
- pęknięcia drewna: rdzeniowe, mrozowe, czołowe, powierzchniowe, łukowe,
- skręt włókien,
- pęcherze żywiczne,
- wady spowodowane czynnikami biologicznymi: zmiany zabarwienia, zgnilizna, zagrzybienie, chodniki owadzie.



Rys. 2. Sęki w przekroju drewna: a) owalne, b) okrągłe, c) podłużne (sęk pasierb), d) skrzydlate [6, s. 114]



Rys. 3. Rdzeń mimośrodkowy [6, s.115]



Rys. 4. Rdzeń podwójny [6, s. 115]

Zależnie od rodzaju elementu jakość drewna oceniana jest pod względem ilości występujących wad, które obniżają wytrzymałość oraz ograniczają jego zastosowanie do celów budowlanych. Wady te są określane w następujący sposób:

- dla desek i bali nie obrzynanych na lepszej płaszczyźnie elementu,
- dla materiałów obrzynanych na gorszej płaszczyźnie elementu.

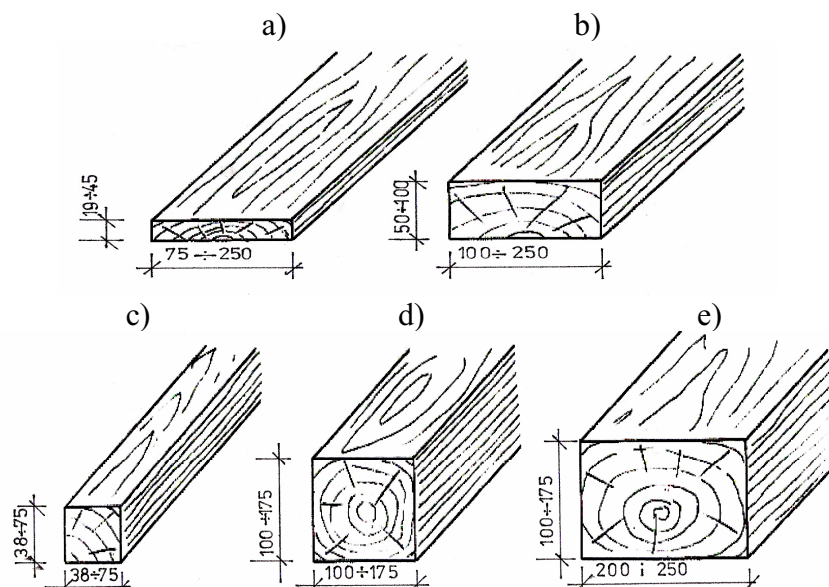
Każda sztuka tarcicy znakowana jest od czoła barwnymi punktami przyporządkowanymi określonej klasie. Tarcica iglasta znakowana jest w sposób następujący:

- dla klasy I o dopuszczalnej liczbie wad 2 – oznakowanie kolorem niebieskim,
- dla klasy II o dopuszczalnej liczbie wad 3 – oznakowanie kolorem zielonym,
- dla klasy III o dopuszczalnej liczbie wad 4 – oznakowanie kolorem czerwonym,
- dla klasy IV o dopuszczalnej liczbie wad 5 – oznakowanie kolorem czarnym.

Natomiast tarcicę, którą zabezpieczono środkami antyseptycznymi oznacza się żółtym punktem.

Sortymenty drewna tartego

Elementy konstrukcji stropów z drewna wykonuje się z tarcicy obrzynanej. Są to deski, bale, łąty (graniaki), krawędziaki i belki (rys.5 a,b,c,d,e).



Rys. 5. Wygląd sortymentów tarcicy obrzynanej: a) deski, b) bale, c) łąty (graniaki), d) krawędziaki e) belki, [Rys. autora]

Rodzaje oraz wymiary tarcicy iglastej obrzynanej ogólnego przeznaczenia zostały określone w normie PN-75/D-96000 „Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia”, na podstawie której opracowano tabelę 1 i 2 ilustrującą te wielkości.

Tabela 1. Rodzaje i wymiary tarcicy iglastej obrzynanej – łąt i krawędziaków

Sortyment	Wymiary											
	Grubość, mm	Szerokość, mm										Długość, m
łąty	38	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	2,40÷6,30 co 0,30 0,90÷2,30 co 0,10
	45	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	50	-	63	75	-	-	-	-	-	-	-	
	63	-	-	-	100	-	125	-	-	-	-	
	75	-	-	-	100	-	125	140	-	-	-	
krawędziaki	100	-	-	-	100	-	125	140	150	160	175	2,40÷6,00 co 0,30
	125	-	-	-	-	-	125	140	150	160	175	
	150	-	-	-	-	-	125	140	150	160	175	
	175	-	-	-	-	-	125	140	150	160	175	

Tabela 2. Rodzaje i wymiary tarcicy iglastej obrzynanej – desek, bali i belek

Sortyment	Wymiary													
	Grubość, mm	Szerokość, mm											Długość, m	
deski	19	75	100	115	125	140	150	160	175	200	225	250	-	0,90÷2,30 co 0,10 oraz 2,40÷6,30 co 0,30
	22	75	100	115	125	140	150	160	175	200	225	250	-	
	25	75	100	115	125	140	150	160	175	200	225	250	-	
	28	75	100	115	125	140	150	160	175	200	225	250	-	
	32	75	100	115	125	140	150	160	175	200	225	250	-	
	38	-	100	115	125	140	150	160	175	200	225	250	-	
	45	-	100	115	125	140	150	160	175	200	225	250	-	
bale	50	-	100	115	125	140	150	160	175	200	225	250	-	0,90÷2,30 co 0,10 oraz 2,40÷6,30 co 0,30
	63	-	-	-	-	140	150	160	175	200	225	250	-	
	75	-	-	-	-	-	150	160	175	200	225	250	-	
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	200	225	250	-	
belki	200	-	-	-	-	-	-	-	-	200	225	250	275	3,00÷6,30 co 0,30
	250	-	-	-	-	-	-	-	-	200	225	250	275	

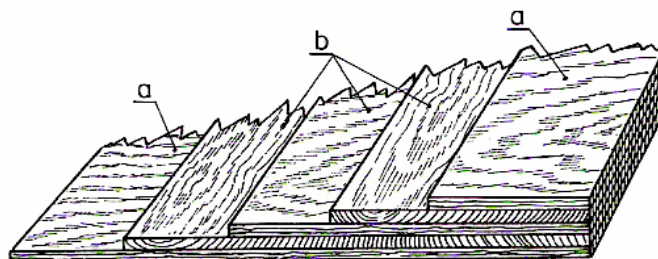
*) Tabele 1 i 2 opracowano na podstawie PN-75/D-96000 „Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia”

Elementy konstrukcyjne stropu należy wykonywać z drewna sosnowego lub świerkowego o wilgotności nie przekraczającej 18 % .

Materiały drewnopochodne

Sklejka

Sklejka produkowana jest w formie płyt ze sklejonych pod ciśnieniem nieparzystej liczby warstw forniru o grubości 1÷4 mm skrawanego obwodowo. Układ włókien w sąsiednich arkuszach fornirów jest wzajemnie do siebie prostopadły. W budowie sklejki wyróżniane są: dwie warstwy zewnętrzne (a), nazywane obłogami oraz nieparzysta ilość warstw wewnętrznych (b) stanowiących środek płyty (rys. 6).



Rys. 6. Układ fornirów w sklejce: a - warstwy zewnętrzne (obłogi), b - warstwy wewnętrzne [2, s.48]

- Ze względu na rodzaj użytego do budowy drewna, sklejki dzieli się na:
- iglaste wykonane z fornirów sosnowych, świerkowych i jodłowych,
 - liściaste wykonane z fornirów brzoźowych, bukowych i z olchy czarnej.

Rodzaj użytego kleju wpływa na odporność sklejki na działanie wody. Rozróżnia się sklejkę:

- suchotrwałą,
- półwodoodporną,
- wodoodporną.

Grubość warstw wewnętrznych decyduje o podziale sklejki na:

- cienkowarstwową, zbudowaną z fornirów wewnętrznych grubości do 2 mm,
- grubowarstwową, zbudowaną z fornirów wewnętrznych grubości powyżej 2 mm.

Ze względu na możliwość zastosowania produkowane są sklejki ogólnego i specjalnego przeznaczenia (szkutnicza, lotnicza, wagonowa, teletechniczna). W konstrukcjach budowlanych stosowana jest przede wszystkim sklejka ogólnego przeznaczenia, która występuje w czterech klasach oznaczonych symbolami: A, B, BB, BBB na lewej stronie arkusza. O zakwalifikowaniu wyrobu do danej klasy decyduje ocena wyglądu jego prawej strony (lepszey). Ocenie podlega ilość, częstotliwość występowania wad użytego forniru, szorstkość powierzchni płyty, pęknięcia lub rozwarstwienia, błędy w sklejanii poszczególnych arkuszy, a szczególnie układ włókien w sąsiednich warstwach.

Płyty wiórowe

Płyty wiórowe wyrabiane są ze sprasowanych pod dużym ciśnieniem i łączonych klejem wiórów. Kierunek prasowania wiórów stanowi kryterium podziału płyt. A zatem produkowane są płyty wiórowe:

- płasko prasowane, czyli prasowane prostopadle do ich płaszczyzn,
- poprzecznie prasowane (wyłaczane), czyli prasowane równolegle do ich płaszczyzn.

W konstrukcjach budowlanych stosowane mogą być jedynie płyty płasko prasowane, które produkowane są jako jednowarstwowe, trójwarstwowe, frakcjonowane i warstwowo frakcjonowane. Płyty te różnią się między sobą budową. Jednowarstwowe wyrabiane są z wiórów o podobnych kształtach i wielkościach, natomiast w płytach trójwarstwowych warstwa środkowa wykonywana jest z wiórów grubszych, a warstwy zewnętrzne z wiórów drobniejszych. W płytach frakcjonowanych wielkość wiórów zwiększa się stopniowo, zbliżając się do środka płyty. Płyty warstwowo frakcjonowane posiadają budowę warstwową, w których albo każda warstwa lub tylko niektóra jest frakcjonowana. Są to wyroby o niewielkiej odporności na działanie wilgoci, dlatego powierzchnie tych płyt są laminowane, lakierowane lub okładane okleinami, aby zwiększyć ich odporność i walory estetyczne. Wykorzystywane są jako materiał na okładziny ścian i sufitów.

Płyty pilśniowe

Płyty pilśniowe produkowane są z drewna rozwłóknionego w procesie termomechanicznym, jako płyty twarde, półtwarde oraz porowate. Płyty pilśniowe twarde i półtwarde otrzymywane są w wyniku sprasowania pod dużym ciśnieniem masy włóknistej, a porowate tylko w wyniku jej suszenia bez prasowania. Płyty porowate stosowane były i są, jako materiały w izolacjach akustycznych i cieplnych. Natomiast w konstrukcjach budowlanych, jedynie gdy elementy będą się znajdowały w suchych pomieszczeniach, mogą być zastosowane płyty twarde i półtwarde. Płyty te dzielą się na zwykłe i uszlachetnione, które są hartowane w wysokiej temperaturze, laminowane, lakierowane i impregnowane olejami. Ze względu na właściwości (nasiąkliwość, gęstość, wytrzymałość na zginanie) oraz ilość i rodzaj wad płyty dzielone są na dwie klasy jakości.

Materiały wykończeniowe

Do wykończania spodniej powierzchni stropu oprócz desek oraz płyt z materiałów drewnopochodnych stosowane mogą być:

- płyty gipsowo-kartonowe, zwykłe, wodoodporne, o podwyższonej odporności ogniowej,
- gipsowo-włóknowe.

Płyty gipsowo-kartonowe powstają poprzez połączenie rdzenia gipsowego z nałożoną obustronnie okładziną ze specjalnego wielowarstwowego kartonu. Karton pokrywa obie strony płyty oraz jej dłuższe brzegi. Płyty produkowane są o różnych grubościach: 6,5 mm, 9,5 mm, 12,5 mm, 15 mm, 18 mm, 20 mm, 25 mm (na specjalne zamówienie), o szerokościach 625 mm, 1200 mm oraz o długościach od 2000 mm do 3000 mm. Wszystkie płyty są zaliczane do grupy materiałów niepalnych dlatego, że rdzeń gipsowy zawiera około 20% związanej wody krystalicznej, która w czasie pożaru nie dopuszcza do gwałtownego wzrostu temperatury i rozprzestrzeniania się ognia. Dodatkowo płyty ogniochronne mają rdzeń wzmocniony włóknem szklanym, który poprawia ich właściwości ogniochronne.

Płyty gipsowo-włóknowe wykonywane są z gipsu budowlanego oraz włókien celulozowych otrzymany z papieru, dodatków modyfikujących i wody, które po zmieszaniu ze sobą są prasowane pod wysokim ciśnieniem. Po wysuszeniu są impregnowane środkami hydrofobowymi. Mogą być stosowane na okładziny ścian pełnych i szkieletowych, okładziny stropów, sufity podwieszane w pomieszczeniach o stałej wilgotności względnej powietrza do 70% i w których okresowo (do 10 godz.) wilgotność nie przekroczy 85%. Zaliczane są do wyrobów niepalnych. Płyty gipsowo-włóknowe o grubości 10,0 mm, 12,5 mm, 20,0 mm, 25 mm mogą być stosowane także jako suche jastrychy – podkłady podłogowe pod posadzki.

Materiały izolacyjne

Materiały do izolacji przeciwwilgociowych, paroszczelnych i wodoszczelnych

Do wykonania izolacji w stropach drewnianych, wykorzystywane są papy asfaltowe oraz folie z tworzyw sztucznych.

Papy wykonywane są na podstawie ze specjalnej tektury oraz mat z włókna szklanego, tkaniny konopnej lub lnianej nasączonej lepiszczem bitumicznym (smołą, asfaltem) lub powlekane powłoką bitumiczną. Ze względu na zastosowany materiał impregnacyjny papy dzielą się na: asfaltowe i smołowe.

Papy asfaltowe

Ze względu na przeznaczenie papy asfaltowe produkowane są w trzech rodzajach, jako:

- izolacyjne (jest to tektura papowa nasycona asfaltem impregnacyjnym),
- podkładowe (jest to papa izolacyjna dodatkowo powlekana z obu stron masą asfaltową),
- wierzchniego krycia (otrzymana z papy izolacyjnej powleczonej z obu stron masą asfaltową

z dodatkiem wypełniaczy mineralnych i plastyfikatorów oraz posypana posypką mineralną).

Papy asfaltowe na innych nośnikach, takich jak włókno szklane, włóknina poliestrowa, taśma aluminiowa, które zastosowano zamiast tektury, służą do wykonywania izolacji wodoszczelnych i przeciwwilgociowych w obiektach wymagających izolacji wytrzymałej na rozrywanie.

Obecnie stosowane są papy zgrzewalne nowej generacji, które zostały zmodyfikowane dodatkami uszlachetniającymi. Dodatki te zwiększają temperaturę mięknięcia, poprawiają elastyczność wyrobu w obniżonych temperaturach i zwiększają odporność pap na starzenie.

Papy należy mocować do podłoża metodą zgrzewania. Stosowane mogą być do wykonywania izolacji wodoszczelnych, paroszczelnych i przeciwwilgociowych.

Do wykonania izolacji wodoszczelnych używa się także membran (pap) samoprzylepnych produkowanych na bazie tych samych osnów co papy termozgrzewalne np. welonu z włókna szklanego. Są to przeważnie materiały jednowarstwowe. Papy samoprzylepne są pokryte lepikiem i zabezpieczone papierem woskowym. Papier ten w trakcie układania należy usunąć, a papę docisnąć do podłoża. Membrany samoprzylepne charakteryzują się dużą wydłużalnością przy rozciąganiu.

Papy smołowe

Ze względu na sposób impregnacji osnowy z tektury, papy smołowe produkowane są jako:

- izolacyjne,
- z powłoką mineralizowaną,
- z powłoką modyfikowaną.

Gramatura tektury użytej do produkcji wyrobu decyduje o podziale pap smołowych na trzy odmiany: 333, 400, 500. Papy smołowe stosowane są do izolacji wodoszczelnych i przeciwwilgociowych.

Folie z tworzyw sztucznych

Stosowane są do izolacji paroszczelnych i wodoszczelnych. Posiadają dużą odporność na działanie wody, roztworów zasad, kwasów i soli. Są elastyczne i szczelne. Mogą być sklepane lub łączone za pomocą zgrzewania.

W ofercie handlowej przemysłu tworzyw sztucznych znajdują się folie:

- poliizobutylenowe (oppanolowe) produkowane z wypełniaczami (sadza lub grafit) albo bez wypełniaczy o grubości 1,5÷2 mm i o szerokości arkusza 1 m oraz długości do 15 m. Ich wytrzymałość na rozrywanie wynosi około 2,1 MPa. Są stosowane do izolacji przeciwwilgociowych i antykorozyjnych. Zachowują swoje właściwości w zakresie temperatur od – 30°C do + 60°C. Wykazują odporność na działanie wód zakwaszonych oraz ługów.
- polichlorowinyłowe ze zmiękczonego polichloroku winylu (PVC), o grubościach od 0,2 do 2 mm. Są produkowane w arkuszach o szerokości 1÷1,5 m i długości 20 m. Mogą być łączone za pomocą zgrzewania lub spawania gorącym powietrzem, a także klejenia (klejem winylowym). Zachowują swoje właściwości w zakresie temperatur od -30°C do + 40°C.
- polietylenowe (PE) o grubości od 0,05 do 0,25 mm, stosowane do izolacji wodoszczelnych i paroszczelnych. Mogą być łączone przez zgrzewanie. Zachowują swoje właściwości w zakresie temperatur od – 50°C do + 60°C.

Materiały do izolacji cieplnych i przeciwdźwiękowych

Do izolacji cieplnych i przeciwdźwiękowych stosowane są materiały o strukturze porowatej, ponieważ dobrze tłumią dźwięki i źle przewodzą ciepło. Mogą być to materiały pochodzenia organicznego (płyty: wiórowo-cementowe, wiórowo-gipsowe, paździerzowe, trzcinowe, słomiane, korkowe, torfowe, włókna celulozowe – Ekofiber) lub mineralnego (wełna mineralna, maty lub płyty z włókna szklanego). Do ocieplania stropów drewnianych stosowane są także zasypki z kruszywa korkowego, trocin drzewnych, sieczki miazgi torfowej, odpadów włókienniczych, kruszyw z tworzyw sztucznych – styropianu i pianizolu,

żuźła. Na warstwy izolacyjne powinny być stosowane materiały niepalne albo przynajmniej samogasnące.

Płyty wiórowo-cementowe, magnezjowe i gipsowe

Produkowane są ze zmineralizowanych wiórów drzewnych połączonych ze spoiwem i sprasowanych po ciśnieniu. Wykazują małą odporność na zawilgocenie, są nasiąkliwe i szybko ulegają butwieniu i gniciu. Produkowane są o grubości 30, 50, 70 mm, szerokości 500 mm i długości do 2000 mm. Mogą być stosowane jedynie do izolacji w miejscach nie narażonych na działanie wilgoci.

Wełna mineralna

Produkowana jest w wyniku rozdmuchiwania płynnych surowców mineralnych głównie bazaltu oraz margli, dolomitów, wapieni lub żuźli wielkopieczowych w postaci płyt, mat, filcu, granulatu. Ma barwę białą, jasnobrunatną lub szarą. Jest materiałem niepalnym i odpornym na działanie wilgoci. Gęstość pozorną płyt z wełny mineralnej wynosi $100\div 250\text{ kg/m}^3$. Ze względu na stopień sprasowania płyty dzieli się na: twarde, półtwarde i miękkie. Produkowane są płyty o wymiarach: szerokość $50\div 66\text{ cm}$, długość $1,0\div 1,2\text{ m}$, grubość $3\div 10\text{ cm}$.

Wojłoki, maty i welony z włókna szklanego

Watę oraz przędzę szklaną produkuje się z roztopionego i wyciąganego w nitki szkła. Tak otrzymane włókna stanowią materiał do produkcji wojłoków, mat i welonów. Wojłoki wykonywane są z warstwy włókien szklanych na lepiszczu z żywic syntetycznych, najczęściej fenolowo-formaldehydowych, z dodatkiem oleju mineralnego jako środka hydrofobowego w dwóch odmianach 40 i 50. Mogą być jednostronnie fakturowane welonem. Do izolacji stropów stosowane są wojłoki odmiany 50, które wytrzymują temperaturę do 250°C .

Włókna celulozowe – Ekofiber

Materiał izolacyjny stanowią luźne włókna celulozowe impregnowane solami boru, odzyskiwane są z makulatury gazetowej. Gęstość pozorną wynosi 32 kg/m^3 . Jest to materiał trudnopalny, nierozprzestrzeniający ognia. Stosowany może być w zakresie temperatur od -50°C do $+150^\circ\text{C}$. Stosowany na izolację termiczną i akustyczną stropów, stropodachów, ścian. Może być układany w dwojaki sposób albo wdmuchiwany powietrzem na sucho lub układany na mokro przy zastosowaniu specjalnego agregatu. Dzięki zastosowaniu soli boru konstrukcje drewniane są odporne na działanie grzybów, a elementy stalowe nie ulegają korozji.

Zасыпки

Do izolowania stropów stosowane mogą być zasypki z trocin, strużek, wiórów drzewnych, torfu sypkiego, sieczki czy kruszywa korkowego. Materiały te przed wbudowaniem należy zmieszać z wapnem niegaszonym, aby uległy mineralizowaniu i dezynfekcji, zabezpieczając je w ten sposób przed korozją biologiczną (butwieniem, pleśnią, grzybem).

Styrobetony

Materiałami nowej generacji stosowanymi na warstwy wyrównujące pod wylewki podłogowe, jako warstwy izolacyjne w konstrukcjach belkowych stropów drewnianych oraz

warstwy wykończeniowe i izolacyjne w pomieszczeniach nie zamieszkałych są styrobetony np. Poriment P. Jest to płynna zaprawa cementowa z dodatkiem jednorodnie zmieszanego granulatu styropianowego. Posiada bardzo dobre właściwości termoizolacyjne i ciężar właściwy - 0,2 kg/dm³. Oprócz tego materiał ten może być stosowany także na:

- warstwy izolacji cieplnej i akustycznej,
- warstwy wykończeniowe,
- warstwy wyrównujące pod wylewki podłogowe,
- wyrównanie powierzchni zabudowanych przewodów instalacji grzewczej, elektrycznej, wodociągowej,
- wyrównanie wysokości na podbudowie pod posadzkę.

4.1.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie rodzaje drewna okrągłego stosowane są w robotach ciesielskich?
2. W jaki sposób otrzymywana jest tarcica?
3. Jakie rodzaje tarcicy są stosowane na elementy konstrukcji drewnianych?
4. Jakie wady drewna występują najczęściej?
5. W jaki sposób dokonasz klasyfikacji i znakowania tarcicy?
6. W jaki sposób wykonana jest sklejka?
7. Jakie rodzaje materiałów drewnopochodnych stosowane są w konstrukcjach stropów drewnianych?
8. Jakie materiały można zastosować na izolację cieplną i akustyczną stropu drewnianego?
9. Jakie rodzaje materiałów można zastosować na izolację paroszczelną, przeciwwilgociową i wodoszczelną?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na przedstawionym rysunku rozpoznaj rodzaj sortymentów tarcicy obrzynanej. Podpisz prawidłowo rysunek.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z rysunkiem,
- 2) rozpoznać rodzaje elementów tarcicy obrzynanej na rysunku,
- 3) podpisać poszczególne elementy,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

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

Ćwiczenie 2

Rozpoznaj i określ rodzaje wad drewna prezentowanych próbek tarcicy. Określ, w jaki sposób wykonywane jest znakowanie klasy tarcicy. Przyporządkuj kolor symbolu znakowania do odpowiedniej klasy tarcicy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z prezentowanymi próbkami tarcicy,
- 2) rozpoznać występujące wady drewna,
- 3) napisać na przygotowanej kartce nazwy rozpoznanych wad drewna,
- 4) określić sposób znakowania elementów tarcicy odpowiadający danej klasie,
- 5) przyporządkować kolory symboli znakowania do odpowiedniej klasy tarcicy posługując się kolorowymi punktami,
- 6) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- modele elementów tarcicy obrzynanej (deska, belka, krawędziak, łata, bal),
- arkusz papieru,
- kolorowe papierowe symbole znakowania tarcicy,
- przybory do pisania,
- literatura rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Z prezentowanych 8 próbek materiałów budowlanych rozpoznaj i wybierz materiały stosowane w budowie stropów drewnianych na izolacje akustyczne i cieplne.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z prezentowanymi próbkami materiałów budowlanych,
- 2) rozpoznać, wybrać i przyporządkować materiały do wykonania izolacji akustycznych i cieplnych,
- 3) napisać na arkuszu papieru właściwe materiały i scharakteryzować je,
- 4) przepisać rozwiązanie ćwiczenia do zeszytu,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbki materiałów budowlanych,
- arkusz papieru,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura rozdziału 6.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1) rozpoznać rodzaje drewna okrągłego? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) określić sposób otrzymywania wyrobów tartych? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) rozpoznać wady drewna? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) rozpoznać oznaczenia klas tarcicy? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) dobierać materiały na elementy stropu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6) rozpoznać materiały drewnopochodne? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7) określić materiały stosowane w budowie stropu na izolacje akustyczne i cieplne? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8) określić materiały stosowane w budowie stropu na izolacje: paroszczelne i wodoodporne? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.2. Rodzaje stropów drewnianych

4.2.1. Materiał nauczania

Stropy stanowią przegrody poziome dzielące budynki na kondygnacje.

Stropy o konstrukcji drewnianej posiadają wiele zalet, takich jak: dobra izolacyjność cieplna, możliwość montażu w warunkach obniżonych temperatur, odporność na działanie agresywnych gazów, łatwy i szybki montaż, nieduży ciężar. Koszt ich wykonania jest stosunkowo nieduży. Oprócz zalet posiadają także i wady. Należą do nich: łatwopalność, podatność na korozję biologiczną (gnicie, zagrzybienie), mała sztywność i trwałość. Obecnie wykonywane są najczęściej w budownictwie mieszkaniowym indywidualnym lub w budynkach tymczasowych. Występują w technologii szkieletu drewnianego, w budownictwie regionalnym i wiejskim, w rekonstruowanym budownictwie zabytkowym.

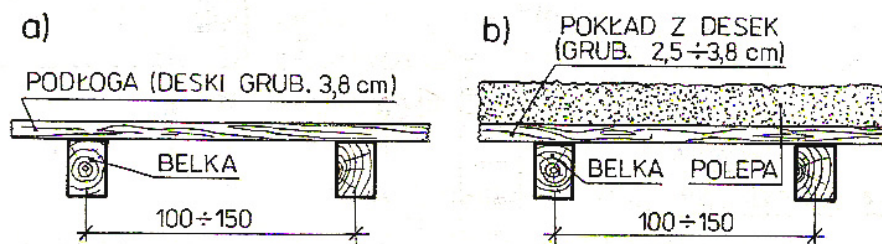
Zależnie od przeznaczenia i rodzaju konstrukcji wyróżnia się kilka typów stropów drewnianych:

- strop belkowy nagi,
- strop belkowy z podsufitką,
- strop belkowy ze ślepym pułapem,
- strop belkowy z widoczną powalą,
- strop belkowy ze ślepym pułapem i podłogą opartą na legarach,
- strop cichy (podwójny),
- strop deskowy,
- strop kasetonowy.

Strop belkowy nagi

Jest to strop o najprostszej konstrukcji drewnianej wykonywany w budynkach gospodarczych, rolniczych, rekreacyjnych i tymczasowych (rys. 7a i b). Składa się z belek o maksymalnym rozstawie do 1,5 m i ułożonych na nich desek podłogowych (powal). Dla stropów poddasza, na deskach stanowiących podkład, układana jest warstwa ocieplająca zwana polepą o grubości od 8 do 15 cm, wykonywana między innymi z takich materiałów jak: glina połączona z siewką, żużlem lub keramzytem. Obecnie polepę z tradycyjnych materiałów zastępuje się płytami pilśniowymi, wyrobami z wełny mineralnej, włókien szklanych lub celulozowych. Jeżeli podłoga z desek jest nieuszczelna, to pod polepę układa się papier lub tekturę, a obecnie najczęściej stosowane są folie paroprzepuszczalne. Stosowanie materiału ochronnego, który nie przepuszcza pary wodnej nie jest wskazane.

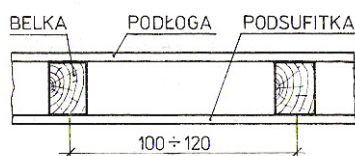
Stosowane są deski podłogowe o grubości 25 mm przy rozstawie belek do 1,0 m, o grubości 32 mm przy rozstawie do 1,2 m oraz 38 mm przy rozstawie do 1,5 m.



Rys. 7. Strop nagi: a) bez polepy, b) z polepą [5, s. 32]

Strop belkowy z podsufitką

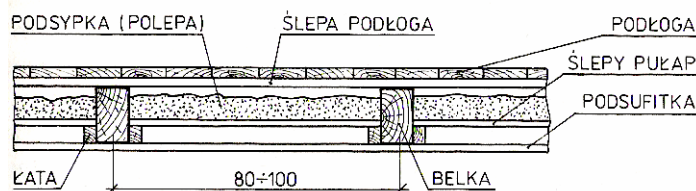
Jest podobny do stropu nagiego, ale różni się od niego tym, że od spodu do belek przymocowane jest deskowanie zakrywające je nazywane podsufitką (rys.8). Podsufitka może być wykonana z desek struganych, które łączy się na pióro i wpust. Powierzchnia jej może być polakierowana lub pomalowana farbą olejną. Natomiast, jeśli zostaną na podsufitkę użyte deski nie strugane powierzchnia zakrywana jest tynkiem wykonywanym na siatce lub trzcinie. Obecnie podsufitkę można wykonać z płyt gipsowo-kartonowych, gipsowo-włóknowych albo płyt drewnopochodnych. Rozstaw belek nie powinien przekraczać 1,2 m, z uwagi na dodatkowe obciążenie podsufitką. Strop ten stosowany może być w budynkach tymczasowych, na poddaszach, w domkach rekreacyjnych.



Rys. 8. Strop belkowy z podsufitką [5, s. 32]

Strop belkowy ze ślepym pułapem

Stosowany jest jako strop międzypiętrowy w budynkach mieszkalnych (rys. 9). Strop ten ma ślepy pułap wykonany z desek o grubości 19÷25 mm, opieranych na listwach/łatach o przekroju 40 x 40 mm, przybitych do belek lub przez wsunięcie desek (wsuwanek) w żłobki wykonane w belkach. Ślepy pułap można też opierać na wystęпах z belek, które wcześniej częściowo ociosano (sposób ten stosowany jest przy ręcznej obróbce drewna). Na ślepym pułapie układana jest papa, na której wykonywana jest polepa stanowiąca warstwę izolacji cieplnej i akustycznej. Polepa wykonywana może być z: wysezonowanego żużla, prażonego piasku, gliny. W nowych konstrukcjach stropu ze ślepym pułapem, w których elementami nośnymi są belki klejone, stosuje się wyroby z wełny mineralnej, włókna szklanego, płyty pilśniowe, wiórowo-cementowe lub lekkie płyty gazobetonowe. Bezpośrednio do belek stropowych przybijana jest ślepa podłoga, która stanowi podkład pod posadzkę wykonywaną z desek struganych, deszczulek podłogowych (parkietu), paneli podłogowych. Rozstaw belek nośnych wynosi 0,80÷1,00 m. Jest to strop stosunkowo mało izolujący dźwięki uderzeniowe pochodzące z górnego pomieszczenia.

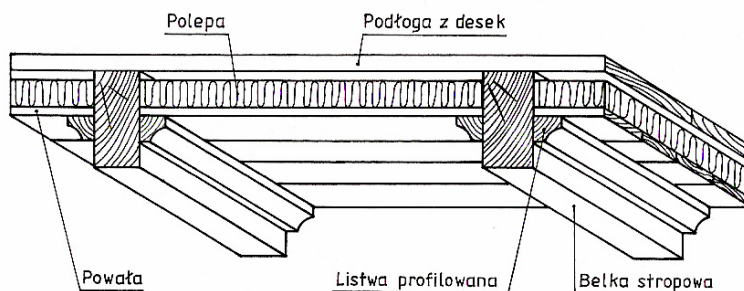


Rys. 9. Strop ze ślepym pułapem [5, s. 33]

Strop belkowy z widoczną powalą

Strop belkowy z widoczną powalą jest odmianą stropu ze ślepym pułapem. W jego konstrukcji nie wykonuje się podsufitki, ale elementy ślepego pułapu: deski i listwy są ostrugane, mają profilowane krawędzie i polakierowaną lub pomalowaną powierzchnię

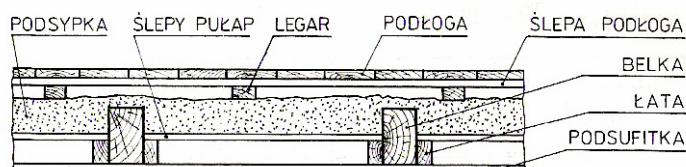
(rys.10). Stosowany jest nad pomieszczeniami o wyższych wymaganiach estetycznych wykończenia wnętrza. Ma charakter dekoracyjny.



Rys. 10. Strop belkowy z widoczną powalą [2, s. 244]

Strop belkowy ze ślepym pułapem i podłogą opartą na legarach

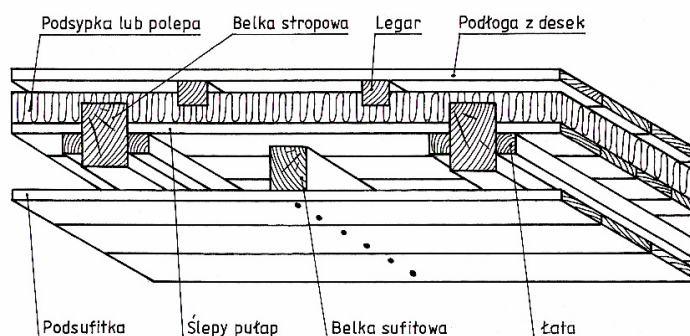
Strop ze ślepym pułapem i podłogą opartą na legarach może być wykonywany w budynkach mieszkalnych jako strop międzypiętrowy (rys. 11). Posiada lepszą izolacyjność akustyczną, ponieważ legary bezpośrednio układane są na polepie lub luźno usypanym materiale izolacyjnym zakrywającym górne powierzchnie belek stropowych. Do legarów przybijane jest deskowanie – ślepa podłoga, która stanowi podkład pod posadzkę wykonywaną najczęściej z desek struganych i deszczulek podłogowych.



Rys. 11. Strop belkowy ze ślepym pułapem i podłogą na legarach. [5, s. 33]

Strop cichy (podwójny)

Strop cichy, nazywany także podwójnym lub szkolnym, jest odmianą stropu ze ślepym pułapem (rys.12). Konstrukcja tego stropu uniemożliwia przenoszenie drgań na podsufitkę, bowiem podsufitka przybita jest do osobnego belkowania, które nie jest połączone z konstrukcją stropu. Stropy ciche wykonywane są w pomieszczeniach, w których występują duże wstrząsy takich jak: sale gimnastyczne, świetlice lub nad pomieszczeniami z sufitami zdobionymi sztukateriami, malowanymi freskami i innymi zdobieniami. Konstrukcja znacznie zwiększa wysokość stropu i jest stosunkowo materiałochłonna (dodatkowe belkowanie) oraz kosztowna.



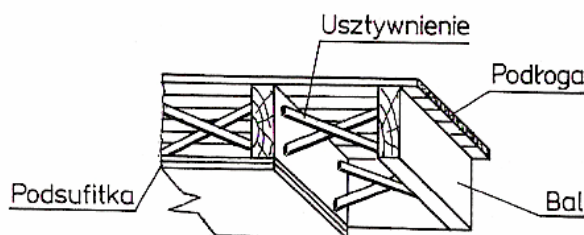
Rys. 12. Strop cichy [2, s. 243]

Strop deskowy

W stropie deskowym elementy nośne – belki zastąpiono deskami lub balami ustawianymi na rąb. Przy zastosowaniu desek rozstaw ich wynosi 40÷45 cm (rys.13a), natomiast 50÷60 cm dla bali. Wysokość belek zarówno z desek jak i z bali nie powinna przekraczać 22 cm. Aby zapewnić stateczność konstrukcji belki usztywniane są poprzecznie przez przybicie na krzyż łąt lub desek pomiędzy nimi. Przekrój listew stanowiących „krzyżaki” wynosi 5 x 2,5 cm. Do bali przybijana jest podłoga z desek grubości 2,5 cm. W budynkach o konstrukcji szkieletowej deski powinny być przybijane pod kątem 45° w stosunku do osi belki. W pomieszczeniach mieszkalnych lub gospodarczych zależnie od sposobu wykończenia powierzchni sufitów do spodu belek zamiast podsufitki można przybić płyty gipsowo-kartonowe, gipsowo-włóknowe i tym samym zwiększyć odporność ogniową stropu. Można też zastosować płyty wiórowe lub listwy boazeryjne.

W konstrukcji stropów międzypiętrowych w celu poprawy jego izolacyjności akustycznej na belkach układana jest warstwa filcu o grubości 5 mm, luźno zwisająca pomiędzy belkami (rys. 13b). Zamiast usztywnienia z łąt może być wykonany ślepy pułap z izolacją akustyczną.

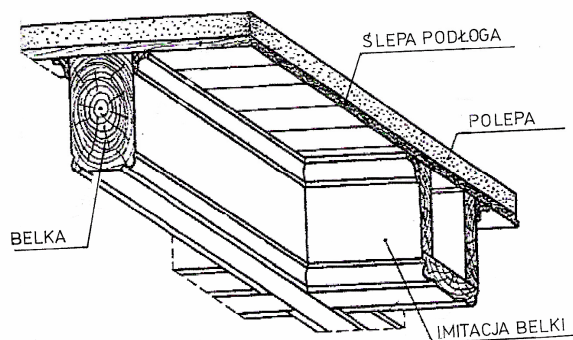
Stropy deskowe stosowane są najczęściej jako międzypiętrowe w niskich budynkach drewnianych wznoszonych w technologii szkieletowej: w domach jednorodzinnych, rekreacyjnych – letnich, gospodarczych lub jako strop nad ostatnią kondygnacją.



Rys. 13. Strop deskowy [2, s. 244]

Strop kasetonowy

Strop kasetonowy jest stropem, w którym od spodu widoczne są belki wbudowane w dwóch wzajemnie do siebie prostopadłych kierunkach (rys.14). Tworzą one układ w formie niezamkniętych od dołu skrzynek nazywanych kasetonami. Wyprofilowane krawędzie belek stanowią elementy dekoracyjne spodniej płaszczyzny stropu. Belki nośne – konstrukcyjne układane są tylko w jednym kierunku, natomiast w kierunku do nich prostopadłym montowane są belki wykonane z desek, ale puste w środku, w celu oszczędności materiału.



Rys. 14. Strop kasetonowy [Rys. autora]

4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie znasz rodzaje stropów drewnianych?
2. Z jakich elementów zbudowany jest strop nagi?
3. Jakie różnice występują w budowie stropu ze ślepym pułapem i stropu z widoczną powalą?
4. Jakie elementy tworzą konstrukcję stropu cichego?
5. Na czym polega różnica w budowie stropu deskowego z izolacją cieplną i bez izolacji?
6. Z jakich materiałów wykonywana może być podsufitka ?
7. Jakie rodzaje belek występują w stropie kasetonowym?
8. W jakich obiektach budowlanych wykonywane są stropy ciche i dlaczego?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj fragment stropu nagiego o rozstawie belek 1,0 m z ułożeniem desek podkładu / podłogi na nakładkę polską.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia - plan zapisać w zeszycie,
- 3) dobrać narzędzia i sprzęt do wykonania ćwiczenia,
- 4) przygotować materiały,
- 5) wykonać fragment stropu nagiego,
- 6) uprzątnąć stanowisko pracy,
- 7) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 8) dokonać samooceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- materiały do wykonania fragmentu stropu (belki, deski, gwoździe),
- pilarka elektryczna,
- piła poprzeczna, piła płatnica,
- młotek, żabka, cęgi,
- zeszyt, przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wykonaj fragment stropu ze ślepym pułapem z desek o rozstawie 40 cm ze wzmocnieniem przy zastosowaniu krzyżaków z łąt.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,

- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) dobrać narzędzia i sprzęt do wykonania ćwiczenia,
- 4) przygotować materiały i sprzęt do wykonania ćwiczenia,
- 5) wykonać ćwiczenie,
- 6) uprzątnąć stanowisko pracy,
- 7) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 8) dokonać samooceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- materiały do wykonania fragmentu stropu (belki, deski, łąty, gwoździe),
- pilarka elektryczna,
- piła poprzeczna, piła płatnica,
- młotek, żabka,
- zeszyt, przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Dla stropu ze ślepym pułapem dobierz materiał na wykonanie polepy i izolacji cieplnej. Określ właściwości wybranych materiałów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z przygotowanymi materiałami izolacyjnymi,
- 2) spośród materiałów wybrać te, które można zastosować do wykonania polepy i izolacji cieplnej,
- 3) na arkuszu papieru napisać nazwy właściwych materiałów i określić ich właściwości,
- 4) przepisać rozwiązanie do zeszytu,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

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

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1) rozróżnić rodzaje stropów drewnianych i nazwać je? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) nazwać i scharakteryzować elementy stropów drewnianych? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) dobrać materiały na poszczególne elementy stropów drewnianych? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) scharakteryzować konstrukcję różnych rodzajów stropów? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) określić różnice w konstrukcji stropów? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6) dobrać materiały na podsufitkę w stropach zależnie od przeznaczenia pomieszczeń? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7) wykorzystać zdobyte wiadomości w praktycznym działaniu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

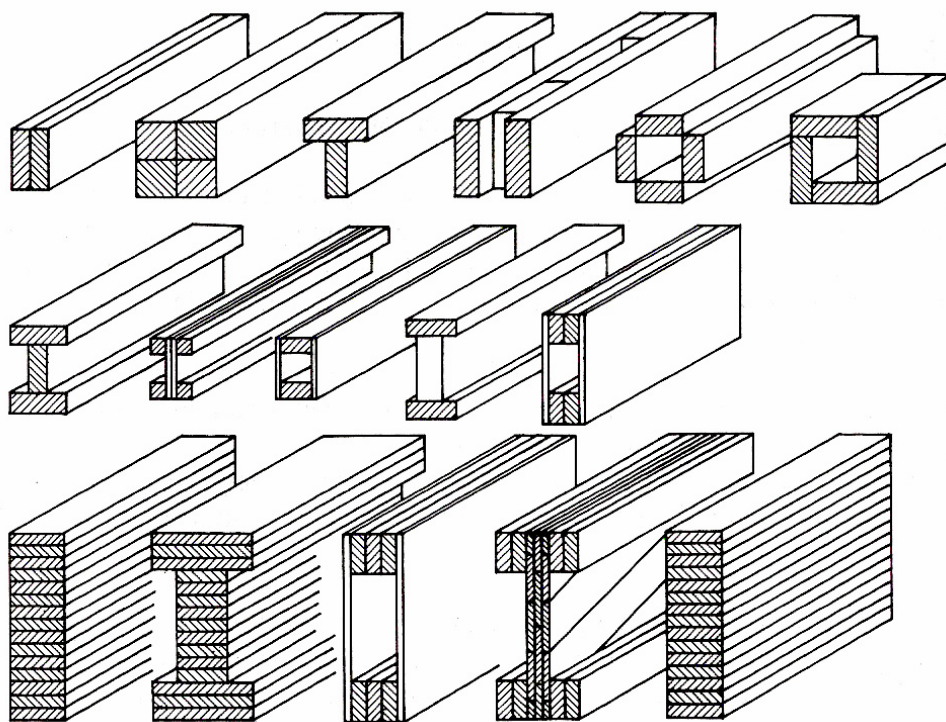
4.3. Elementy konstrukcyjne stropów drewnianych

4.3.1. Materiał nauczania.

Każda konstrukcja stropu drewnianego wykonana jest z elementów nośnych – belek i przybitych do nich desek podłogowych. Zależnie od odmiany stropu montowane są również takie elementy jak: ślepy pułap, podsufitka i ewentualnie układana jest izolacja termiczna i akustyczna (stanowiąca jego wypełnienie).

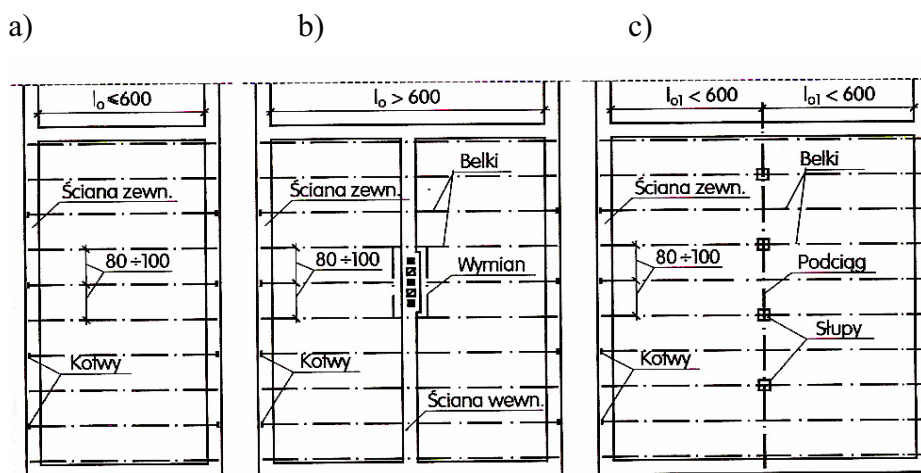
Belki

Belki drewniane stosowane w konstrukcjach stropów posiadają przekroje o zróżnicowanych wymiarach i kształtach. Mogą być wykonane z drewna litego, z krawędziaków i bali. Ich przekroje, złożone z desek gwoździowanych lub klejonych przedstawiono na rys. 15.



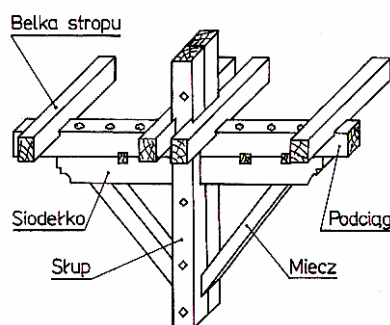
Rys. 15. Przekroje złożone belek stropowych [8, s. 168]

Rozstaw belek litych w konstrukcji stropu zależy od wymiarów i kształtu pomieszczeń, nad którymi są wykonywane i wynosi zwykle $0,8 \div 1,0$ m w budynkach wykonywanych w technologii tradycyjnej murowanej lub drewnianej oraz $0,40 \div 0,50$ m w budynkach o konstrukcji szkieletowej. Belki stropowe należy tak rozmieścić, by ich rozpiętości były najmniejsze. Także mniejszy rozstaw belek umożliwia zastosowanie na podłogi desek o mniejszej grubości. Belki należy opierać na ścianach konstrukcyjnych zewnętrznych i wewnętrznych oraz w wypadku dużych rozpiętości na podciągach (rys. 16a,b,c). Na podciągach opierane są także belki w sytuacji kiedy nie występują ściany wewnętrzne.



Rys. 16. Oparcie belek stropowych a) tylko na ścianach zewnętrznych, b) na ścianach wewnętrznych i zewnętrznych, c) na ścianach zewnętrznych i podciągach [3, s. 103]

Ze względu na duże obciążenia jakie przenoszą podciągi, należy je oprzeć na słupie za pomocą siodełka (rys. 17).



Rys. 17. Oparcie podciagu na słupie [2, s. 236]

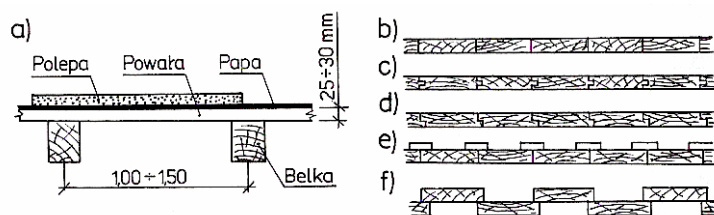
Końce belek powinny być zabezpieczone przed gniciem i działaniem wilgoci przez zaizolowanie ich środkami grzybobójczymi i obłożenie papą na długości 25 cm lub powleczenie smołą. Czoła belek nie wolno pokrywać smołą, by nie zahamować możliwości odparowania wilgoci z elementu.

Łaty

Łaty – listwy wykorzystywane są w konstrukcji stropu do opierania na nich ślepego pałapu. Przybijane są do belek gwoździami o długości 2,5-krotnie większej od ich grubości.

Ślepa podłoga

Ślepa podłoga (powata) wykonywana jest z desek o grubości 25, 28, 32, 38 mm łączonych: do czoła (rys. 18b), na wpust (rys.18c), na przylgę (rys.18d), na styk z listwowaniem (rys. 18e), lub na nakładkę polską (rys.18f). Deski na podłogi powinny być zdrowe, z niewielką ilością sęków, dostatecznie suche i wąskie - o szerokości 10÷14 cm. Sposób wykonania deski zależy od przeznaczenia pomieszczeń położonych nad stropem. Na podłodze układana jest warstwa izolacyjna i polepa.



Rys. 18. a) Strop nagi. Sposoby łączenia desek powłoki: b) do czoła, c) na wpust, d) na przylgę, e) za styk z listwowaniem, f) na nakładkę polską [2, s. 241]

Podsufitka

Podsufitka jest swego rodzaju konstrukcją odgradzającą, przenoszącą nieduże obciążenia (ciężar własny i tynku). Może być wykonywana z desek o mniejszej grubości, twardych płyt pilśniowych, płyt gipsowo-kartonowych lub gipsowo-włóknowych. Jeżeli powierzchnia podsufitki przeznaczona jest do tynkowania, do jej wykonania stosowane mogą być deski klasy IV o grubości od 16 do 19 mm. Stosowanie desek szerokich powoduje ich pękanie w wyniku wysychania, dlatego deski o szerokości powyżej 12 cm należy rozluźniać.

Legary

Legary stosowane są w konstrukcji stropu w celu zmniejszenia rozpiętości pomiędzy podporami desek podłogowych lub zwiększenia wysokości stropu, aby otrzymać przegrodę o lepszej izolacyjności cieplnej i akustycznej.

Polepa

Polepę stanowi warstwa izolacji cieplnej wykonana z: gliny z domieszką siewki lub trocin, suchego piasku, żużla oraz wyrobów z wełny mineralnej, włókien szklanych i celulozowych. Na stropach międzypiętrowych warstwa polepy posiada grubość około 6÷8 cm, a na stropie nad ostatnią kondygnacją 8÷10 cm. Wszystkie polepy powinny być wolne od zanieczyszczeń gnilnych, niepodatne na rozwój grzybów, pleśni i różnego robactwa. Nie powinny chłonać wilgoci, wydzielać zapachów, a przy tym być lekkie oraz w miarę możliwości ogniodporne. Stosowanie lekkich izolacji z materiałów palnych nie jest zalecane ze względów przeciwpożarowych.

4.3.2. Pytania sprawdzające

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

1. Z jakich elementów składa się konstrukcja stropu drewnianego?
2. Jakie przekroje poprzeczne mogą mieć belki stropów drewnianych?
3. Od jakich parametrów zależy rozstaw belek stropowych?
4. Na jakich elementach budynku można opierać belki stropowe?
5. W jaki sposób mogą być układane deski ślepej podłogi?
6. Z jakich materiałów wykonywana jest podsufitka?
7. Z czego wykonywana jest polepa?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na przygotowanym modelu stropu belkowego z podsufitką zaprezentuj sposób jego wykonania. Deski ślepej podłogi powinny być łączone na dotyk, a w podsufitce na wpust i wypust (grzebień).

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko do wykonania ćwiczenia zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 2) przygotować model stropu do prezentacji,
- 3) zaprezentować sposób wykonania elementów stropu,
- 4) opisać technologię wykonania stropu w zeszycie lub na arkuszu papieru,
- 5) zaprezentować efekty pracy własnej,
- 6) dokonać samooceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- model stropu belkowego z podsufitką,
- zeszyt lub arkusz papieru,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wykonaj na fragmencie stropu podłogę oraz podsufitkę z desek.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia - plan zapisać w zeszycie,
- 3) przygotować niezbędne materiały,
- 4) dobrać narzędzia i sprzęt do wykonania ćwiczenia,
- 5) wykonać fragment podłogi i podsufitki,
- 6) uprzątnąć stanowisko pracy,
- 7) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 8) dokonać samooceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- materiały (deski strugane, gwoździe),
- narzędzia: piła płatnica, młotek, żabka, siekiera, pilarka tarczowa,
- zeszyt, przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Wykonaj fragment ślepej podłogi z desek łączonych na wpust.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia – plan zapisać w zeszycie,
- 3) dobrać narzędzia do wykonania podłogi,
- 4) przygotować materiały,
- 5) wykonać podłogę,
- 6) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 7) dokonać samooceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcja do zadania,
- materiały (deski strugane, gwoździe),
- narzędzia: piła płatnica, młotek, żabka, siekiera, pilarka tarczowa,
- zeszyt, przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 4

Dla belek stropowych o długości 8 m zaprezentuj na podstawie modelu stropu sposób ich oparcia na ścianie i słupie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować model stropu do prezentacji,
- 2) zaprezentować sposób wykonania oparcia belek na ścianie i słupie,
- 3) opisać sposoby oparcia belek stropu na ścianie i słupie w zeszycie lub na arkuszu papieru,
- 4) zaprezentować efekty pracy własnej,
- 5) dokonać samooceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- model stropu belkowego,
- zeszyt lub arkusz papieru,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

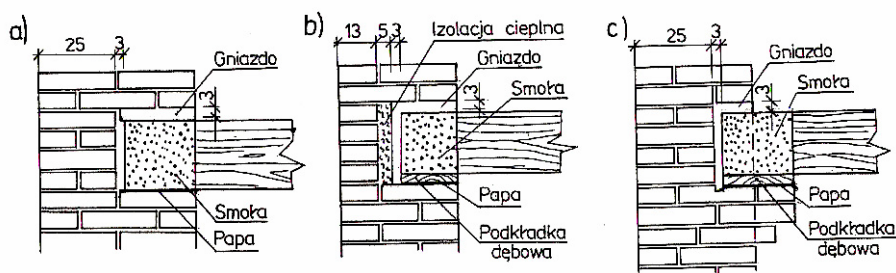
	Tak	Nie
1) określić elementy stropów drewnianych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić rodzaje przekrojów belek stropowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) omówić zasady usytuowania i rozstawu belek w stropach drewnianych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wykonać oparcie podciągu na ścianie i słupie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wykonać fragment ślepej podłogi z desek łączonych na wpust?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wykonać podsufitkę z desek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) wykonać strop belkowy z podsufitką?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) dobrać materiały na wykonanie polepy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) określić sposoby układania desek ślepej podłogi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) wykorzystać zdobyte wiadomości w wykonywaniu zadań praktycznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4. Wykonanie stropów drewnianych

4.4.1. Materiał nauczania

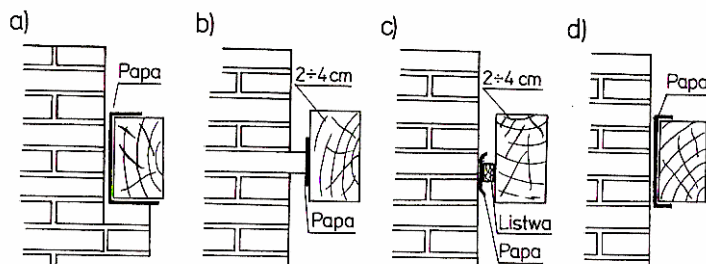
Montaż stropów

Do montażu stropów drewnianych przystępuje się na różnym etapie wznoszenia ścian budynku. Kolejność robót zależy od rodzaju materiału, z którego wykonywane są ściany. W budynkach murowanych belki stropu układane są jednocześnie ze wznoszeniem murów i opiera się je w specjalnie wykonanym gnieździe w murze – bezpośrednio na murze, na podkładce dębowej, na odsadźce gzymsowej (rys. 19a, b, c) lub na murlatach. Natomiast w budynkach drewnianych o ścianach wieńcowych belki układane są na górnym wieńcu, w którym wcześniej nacina się wpust, aby się nie przesunęły. Belki powinny być przygotowane wcześniej. Należy je przyciąć na odpowiednią długość, wykonać wręby i wyżłobienia, przybić łąty potrzebne do ułożenia ślepego pułapu. Wymiary gniazda powinny być większe od wymiarów poprzecznego przekroju belki o 3 - 4 cm w celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji. W miejscu podparcia belki mur powinien być suchy i równy. Dla lepszej izolacji drewna pod belkę kładzie się przekładkę z papy. Jeżeli belki wywierają duże naciski na mur, końce ich umieszcza się na podkładkach dębowych, znajdujących się na przekładce z papy.



Rys. 19. Oparcie belek stropowych w gniazdach: a) bezpośrednio na murze, b) na podkładce dębowej z płytą izolacyjną, c) na odsadźce gzymsowej z podkładką dębową [2, s. 239]

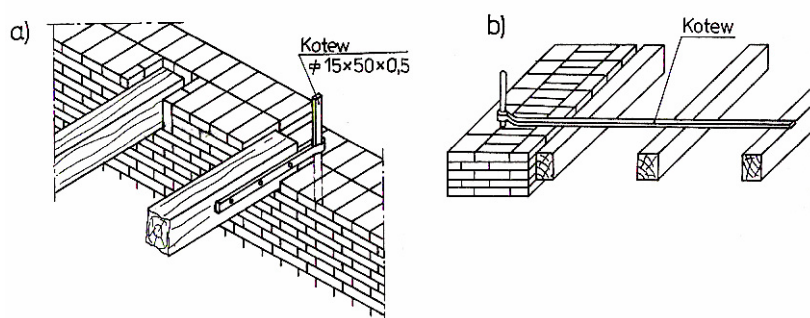
Kolejność układania belek jest następująca: należy rozpocząć od ułożenia belek przyściennych, potem ułożyć belki przylegające do ścian działowych, następnie belki pod ściany działowe następnej kondygnacji, dopiero wtedy wymiary i belki pośrednie zachowując ich rozstaw $0,8 \div 1,2$ m. Belki przyścienne mogą być układane na odsadźce muru, na styk z wysuniętą z muru cegłą, ewentualnie od strony muru należy umieścić listwę dystansową lub przekładkę z papy (rys. 20a, b, c, d)



Rys. 20. Położenie belek przyściennych: a) na odsadźce muru, b) na styk z wysuniętą cegłą, c) na styk z listwą, d) na styk z licem muru [2, s. 238]

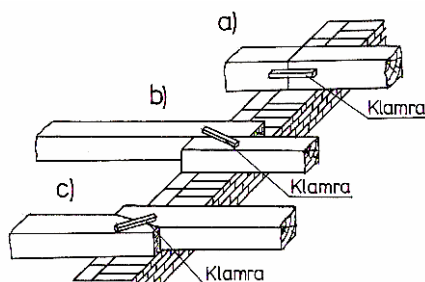
Rozstaw belek kontrolować należy podczas całego montażu za pomocą miarki lub wyciętego z deski wzornika, a przy użyciu poziomnicy sprawdzić odchylenia od poziomu oraz różnicę poziomów pomiędzy poszczególnymi belkami. Dopuszczalna wartość odchylenia belki od poziomu wynosi 1 mm na 1 m długości belki, a różnica poziomów pomiędzy belkami w całym pomieszczeniu nie może przekraczać 5 mm. Aby zniwelować te różnice można podciosać belki lub podłożyć podkładkę. Wszelkie przeszkody, takie jak kanały dymowe i wentylacyjne, szyby dźwigowe można ominąć zwiększając rozstaw belek do maksymalnej wielkości 1,5 m lub zakładając na sąsiednich dwóch belkach (po ich wzmocnieniu) wymian – belkę poprzeczną. Belki powinny opierać się na murze tyle, ile wynosi ich wysokość. Końce belek, oprócz płaszczyzny czołowej, powinny być zaimpregnowane. Podczas układania belek należy pamiętać o zachowaniu 25 cm odstępu pomiędzy belkami obejmującymi komin i wymianami, a wewnętrzną ścianą przewodów dymowych. Odległość ta może zostać zmniejszona do 21 cm, jeżeli wolną przestrzeń między kominem a belkami wypełni się materiałem niepalnym. Belki pośrednie z wymianem należy łączyć na jaskółczy ogon lub zakładkę zukosowaną.

Belki stropów drewnianych należy kotwić na obu jej końcach w ścianach nośnych w odstępach co 2,5÷3 m co trzecią lub czwartą belkę. Kotwienie można wykonać stosując kotwy czołowe (rys. 21a). Ściany zewnętrzne, na których nie opierają się belki stropu także należy powiązać ze stropem, stosując kotew obejmującą trzy najbliższe belki stropu i mocując ją w ścianie wraz z zatyczką (rys.21b). Kotwienie to ma zapobiec wychyleniu się ściany z pionu.



Rys. 21. Kotwienie belek stropowych w ścianach murowanych: a) w ścianie zewnętrznej prostopadłej do belek, b) w ścianie zewnętrznej równoległej do belek [2, s. 240]

Sposób zamocowania belek stropowych w ścianie wewnętrznej zależy od jej grubości. Połączenie belek może być wykonane za pomocą klamer ciesielskich. W ścianach o grubości 25 cm belki można opierać mijankowo lub mijankowo ze ścięciem, a w grubszych ścianach także na styk czołowy (rys. 22a,b,c)



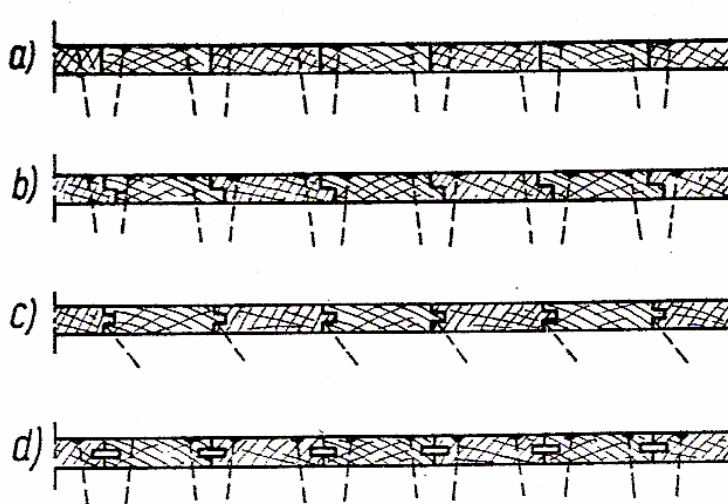
Rys. 22. Połączenie belek na ścianie wewnętrznej klamrą: a) belki ułożone na styk, b) belki ułożone mijankowo, c) belki ułożone mijankowo ze ścięciem [2, s. 240]

W następnej kolejności, po ułożeniu belek, przystępuje się do wykonania ślepego pałapu. Wykonywany jest on z przyciętych desek lub przygotowanych płyt. Szerokość płyt dostosowana jest do rozstawu belek, a ich długość wynosi około 2 m. Płyty wykonywane są ze zbitych desek lub króciaków. Na wykonanym ślepym pałapie należy najpierw ułożyć papę a dopiero potem sypać polepę lub układać maty izolacyjne. Na ślepy pałap należy stosowane deski o grubości 19÷25 mm III lub IV klasy. W następnej kolejności wykonywana jest podłoga z desek. Deski powinny być tak układane, aby ich styki znajdowały się w osi belek stropowych lub legarów.

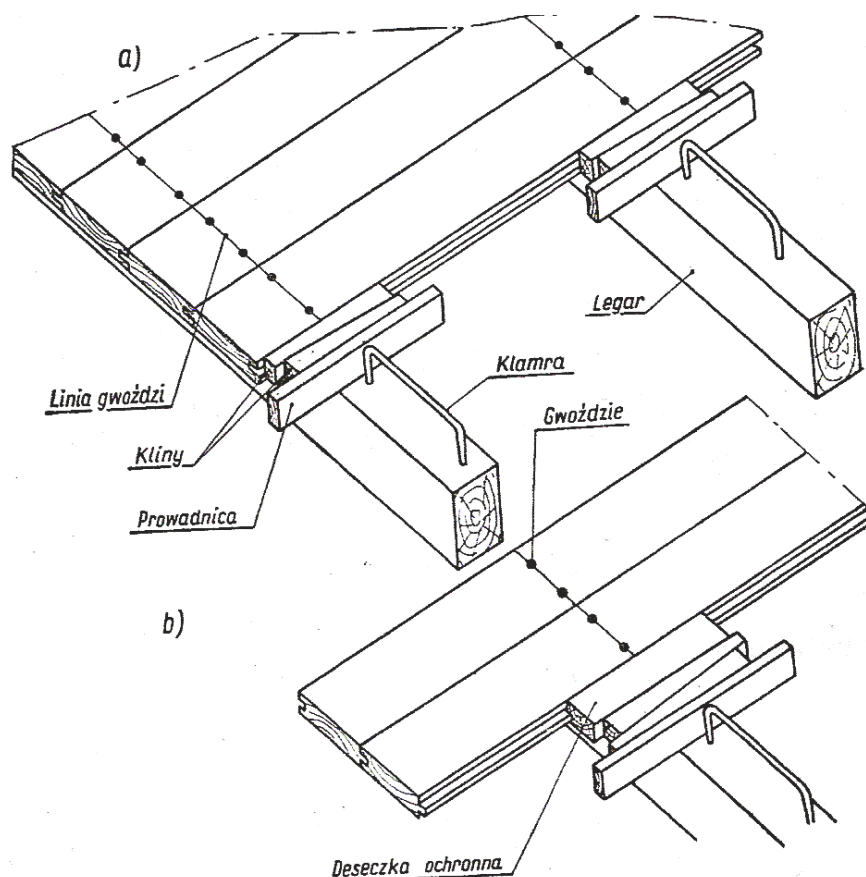
Podsufitka może być wykonywana z desek, płyt gipsowo-kartonowych, gipsowo-włóknistych, pilśniowych. Deski należy łączyć na środku belki stropowej. W przypadku zastosowania dłuższych desek, pomiędzy belki można wstawić dodatkową belkę lub deskę na rąb, aby uniknąć ich docinania i dużej ilości ubytków materiału. Jeśli podsufitka z desek przeznaczona jest do tynkowania, deski układane są z 1 cm odstępami i przybijane gwoździami o długości 75 mm. Szerokość desek nie powinna przekraczać 10 cm by uniknąć pacznięcia się desek pod tynkiem. Szersze deski należy rozłupać wzdłuż włókien.

Podłogi drewniane układane są z desek o szerokości 12,5÷16 cm i bali sosnowych, jodłowych lub świerkowych. Najlepsze są deski sosnowe. Aby zapewnić w miarę równą powierzchnię i niewielkie szczeliny, powstałe z wysychania drewna, deski powinny być układane na przemian raz stroną dordzeniową, a raz stroną odrdzeniową ku górze. Podłogi wykonywane są jako jedno- lub dwuwarstwowe. Na podłogi jednowarstwowe należy stosować deski o grubości 38 mm. Dopuszcza się stosowanie desek o grubości 25 mm w pomieszczeniach o niedużych obciążeniach użytkowych. W podłogach dwuwarstwowych ślepa podłoga (warstwa spodnia) stanowi podkład pod podłogę białą lub posadzkę najczęściej z deszczulek podłogowych. Wykonywana jest z desek o grubości 25÷32 mm układanych z niewielkimi 1÷3 cm odstępami. Na podłogi ślepe należy używać wąskich lub rozłupywanych desek.

Białe podłogi układane są z desek struganych łączonych na półwpust, na obce pióro, na wpust i wypust, które zapewniają szczelność podłogi także po wyschnięciu desek oraz na styk boczny – do czola (rys. 23a,b,c,d). Są układane bezpośrednio na belkach stropowych lub na legarach i przybijane sposobem „dociągania” (rys. 24a i b), to znaczy, że obok przybitych już desek ułożyć należy luźno 2–3 deski i docisnąć do siebie klinami wbijanymi pomiędzy ostatnią deskę i tymczasowo wbite w legary klamry ciesielskie.



Rys. 23. Sposoby układania i przybijania desek podłogowych: a) do czola, b) na półwpust, c) na wpust i wypust, d) na obce pióro [4, s. 193]



Rys. 24. Przybijanie desek podłogowych z „dociąganiem”: a) normalne, b) piórem na zewnątrz [4, s. 194]

W trakcie układania desek na wpust i wypust (z piórem własnym) należy układać je wpustami od strony zewnętrznej, aby dociągając je nie zniszczyć piór. Gdy układane są przeciwnie, czyli piórem na zewnątrz, to pomiędzy klina i pióro należy wstawić deskę ochronną z wpustem. Po dociągnięciu deskę należy przybić do legara dwoma gwoździami o długościach równych trzykrotnej grubości deski, które wbijane są z lekkim ukosem i nie na całą długość. Po przybiciu wszystkich desek należy dobić gwoździe głębiej, tak by główki weszły w drewno.

4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do zaplanowania przebiegu ćwiczenia i jego wykonania.

1. W jakiej kolejności układać należy belki stropów drewnianych?
2. W jaki sposób opierać można belki stropowe na ścianach zewnętrznych?
3. W jaki sposób można układać belki przyścienne?
4. Jakie są zasady układania belek i wymianów przy kominach?
5. Jak należy zakotwić belki stropowe w ścianach murowanych?
6. W jaki sposób wykonuje się połączenie belek stropowych na ścianie wewnętrznej?
7. W jaki sposób wykonuje się podsufitkę z desek pod tynk?
8. Z jakich desek wykonuje się podłogi jednowarstwowe?
9. W jaki sposób należy układać deski w podłogach dwuwarstwowych?
10. Jakie są sposoby układania i przybijania desek podłogowych?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na przedstawionej planszy rozpoznaj i podpisz rysunki ilustrujące sposoby opierania belek stropowych na ścianach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z planszą,
- 2) rozpoznać sposoby oparcia belek stropowych,
- 3) wykonać na przygotowanej kartce podpisy pod rysunkami,
- 4) przyporządkować nazwy na kartkach odpowiadającym im rysunkom,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 6) dokonać oceny pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusz papieru,
- taśma samoprzylepna,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Na ułożonych belkach stropowych wykonaj fragment podłogi jednowarstwowej z desek łączonych na obce pióro.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia - plan zapisać w zeszycie,
- 3) przygotować materiały,
- 4) dobrać narzędzia i sprzęt do wykonania ćwiczenia,
- 5) wykonać fragment podłogi jednowarstwowej,
- 6) uprzątnąć stanowisko pracy,
- 7) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 8) dokonać samooceny.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- materiały (deski, gwoździe),
- narzędzia: piła płatkowa, młotek, żabka, pilarka tarczowa,
- zeszyt, przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Na ułożonych legarach z krawędziaków wykonaj fragment podłogi jednowarstwowej z desek łączonych na wpust.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia - plan zapisać w zeszycie,
- 3) przygotować materiał,
- 4) dobrać narzędzia i sprzęt do wykonania ćwiczenia,
- 5) wykonać fragment podłogi jednowarstwowej,
- 6) uprzątnąć stanowisko pracy,
- 7) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 8) dokonać samooceny.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- materiały (deski, gwoździe),
- narzędzia: piła płatnica, młotek, żabka, kłamry ciesielskie, pilarka tarczowa,
- zeszyt, przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 4

Wykonaj fragment podłogi jednowarstwowej łączonej na półpust z desek na podłożu betonowym z legarami z desek.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 2) zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia - plan zapisać w zeszycie,
- 3) przygotować materiały,
- 4) dobrać narzędzia i sprzęt do wykonania ćwiczenia,
- 5) wykonać fragment podłogi jednowarstwowej,
- 6) uprzątnąć stanowisko pracy,
- 7) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 8) dokonać samooceny.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- materiały (deski, gwoździe),
- narzędzia: piła płatnica, młotek, żabka, kłamry ciesielskie, pilarka tarczowa,
- zeszyt, przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) określić kolejność układania belek w stropie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wykonać oparcie belki stropowej na ścianie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić sposoby układania belek przyściennych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) omówić zasady układania belek i wymianów przy kominach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wykonać kotwienie belek w ścianach zewnętrznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić sposoby łączenia belek na ścianach wewnętrznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) ułożyć podsufitkę z desek pod tynk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) ułożyć na legarach z krawędziaków podłogę jednowarstwową z desek łączonych na wpust?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) ułożyć na belkach stropowych podłogę jednowarstwową z desek łączonych na obce pióro?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) ułożyć na legarach z desek na podłożu betonowym podłogę jednowarstwową z desek łączonych na półwpust?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

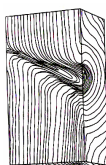
INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 25 zadań o różnym stopniu trudności. Są to zadania wielokrotnego wyboru.
5. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
6. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi. Dla każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: a, b, c, d. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna, wybierz ją i zaznacz kratkę z odpowiadającą jej literą znakiem X.
7. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz ponownie odpowiedź, którą uważasz za poprawną.
8. Test składa się z dwóch części. Część I zawiera zadania z poziomu podstawowego, natomiast w części II są zadania z poziomu ponadpodstawowego i te mogą przysporzyć Ci trudności, gdyż są one na poziomie wyższym niż pozostałe (dotyczy to zadań o numerach od 21 do 25).
9. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
10. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie Ci sprawiało trudność, wtedy odłóż rozwiązanie zadania na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci czas wolny.
11. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI.
12. Na rozwiązanie testu masz 45 min.

Powodzenia !

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Tarcica otrzymywana jest w procesie:
 - a) strugania drewna okrągłego.
 - b) obwodowego skrawania drewna okrągłego.
 - c) przetarcia drewna okrągłego równoległe do osi podłużnej pnia.
 - d) przetarcia drewna okrągłego poprzecznie do osi podłużnej pnia.
2. Do wad pierwotnych drewna nie należą:
 - a) sęki.
 - b) skręt włókien.
 - c) pęknięcia czołowe.
 - d) mimośrodowość rdzenia.
3. Rysunek obok ilustruje wygląd sęka:
 - a) skrzydlatego.
 - b) podłużnego.
 - c) okrągłego.
 - d) owalnego.



4. Tarcica iglasta oznakowana kolorem zielonym zaliczana jest do:
 - a) IV klasy.
 - b) III klasy.
 - c) II klasy.
 - d) I klasy.

5. Tarcicę, którą zabezpieczono środkami antyseptycznymi oznacza się kolorem:
 - a) żółtym.
 - b) czarnym.
 - c) zielonym.
 - d) czerwonym.

6. Która z podanych wielkości określa wymiar przekroju poprzecznego krawędziaka?
 - a) 32 x 100 mm.
 - b) 50 x 140 mm.
 - c) 50 x 175 mm.
 - d) 125 x 125mm.

7. Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne nie może przekraczać:
 - a) 20 %.
 - b) 18 %.
 - c) 15%.
 - d) 10%.

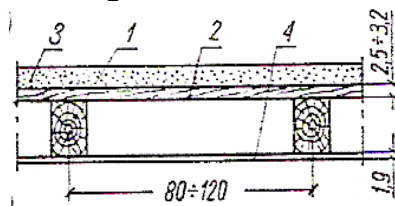
8. W konstrukcjach budowlanych stosowana jest sklejka:
 - a) skutnicza.
 - b) wagonowa.
 - c) teletechniczna.
 - d) ogólnego przeznaczenia.

9. Do wykonania izolacji przeciwwilgociowej w stropach drewnianych można używać:
 - a) folii.
 - b) styropianu.
 - c) płyty pilśniowej.
 - d) wełny mineralnej.

10. Wełna mineralna jest materiałem:
 - a) palnym i odpornym na działanie wody.
 - b) palnym i nieodpornym na działanie wody.
 - c) niepalnym i odpornym na działanie wody.
 - d) niepalnym i nieodpornym na działanie wody.

11. Na rysunku stropu umieszczonego obok oznaczono nr 3:

- a) belkę.
- b) polepę.
- c) podsufitkę.
- d) ślepą podłogę.



12. Na podsufitkę pod tynk stosowane są:
- deski strugane.
 - deski nie strugane.
 - płyty pilśniowe twarde.
 - płyty gipsowo-kartonowe.
13. Długość oparcia belek stropowych na murze powinna wynosić:
- 15 cm.
 - 20 cm.
 - 25 cm.
 - tyle ile wysokość belki.
14. Rysunek obok prezentuje sposób układania desek w stropach drewnianych. Jest to połączenie na:
- styk.
 - listwę.
 - przylgę.
 - nakładkę polską.



15. Zasyпки z trocin i wiórów drewnianych należy przed wbudowaniem:

- zmieszać z gipsem.
- zmieszać z cementem.
- impregnować szkłem wodnym.
- zmieszać z wapnem niegaszonym.

16. Do wad drewna spowodowanych czynnikami biologicznymi nie należą:

- zgnilizna.
- zagrzybienie.
- chodniki owadzie.
- mimośrodowość rdzenia.

17. Odstęp pomiędzy belkami obejmującymi komin a wewnętrzną ścianą przewodów dymowych nie może być mniejszy niż:

- 12 cm.
- 25 cm.
- 38 cm.
- 51 cm.

18. Dla właściwej wentylacji wymiary gniazda w murze dla oparcia belek powinny zapewnić luz między drewnem i murem lub betonem wynoszący:

- 1÷2 cm.
- 2÷3 cm.
- 3÷4 cm.
- 4÷5 cm.

19. Na podkładki pod oparcie belek używa się drewna:

- dębu.
- buku.
- sosny.

- d) świerka.
20. Na ślepy pułap stosowane są deski grubości 19÷25 mm klasy:
- I i II.
 - IV i I.
 - II i III.
 - III i IV.
21. Kotwienie belek stropowych należy wykonać na:
- obu końcach każdej belki.
 - jednym końcu każdej belki.
 - obu końcach co drugiej belki.
 - obu końcach co trzeciej lub czwartej belki.
22. Elementem stropu przenoszącym ciężar własny i tynku jest:
- ślepa podłoga.
 - podsufitka.
 - polepa.
 - belka.
23. W konstrukcji stropu cichego podsufitka mocowana jest do:
- belek sufitowych.
 - belek stropowych.
 - legarów.
 - łat.
24. Rozstaw belek nośnych w stropie belkowym z podsufitką nie może przekraczać:
- 0,8 m.
 - 1,0 m.
 - 1,2 m.
 - 1,5 m.
25. Rozstaw belek w stropie belkowym ze ślepym pułapem nie może być większy niż:
- 0,8 m.
 - 1,0 m.
 - 1,2 m.
 - 1,5 m.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Wykonywanie stropów drewnianych 712[02].Z1.09

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

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

6. LITERATURA

1. Kotwica J.: Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym. ARKADY Sp. z o.o., Warszawa 2005
2. Lenkiewicz W., Zdziarska – Wis I.: Technologia. Ciesielstwo. WSiP, Warszawa 1998
3. Mirski J.Z., Łącki K.: Budownictwo z technologią. WSiP, Warszawa 1998
4. Olczak S., Jędrejek.W., Wiater W.: Poradnik cieśli wiejskiego. Budownictwo i Architektura, Warszawa 1957
5. Słowiński Z.: Technologia budownictwa. cz. 3. WSiP, Warszawa 1993
6. Szymański E.: Materiałoznawstwo budowlane. WSiP SA, Warszawa 1999
7. Panas J. (red.): Poradnik majstra budowlanego. ARKADY, Warszawa 2005
8. Pyrak S., Włodarczyk W.: Posadowienie budowli, konstrukcje murowe i drewniane. Konstrukcje budowlane cz. 3. WSiP, Warszawa 2000
9. Polska Norma PN-75/D 96000 „Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia”