



MINISTERSTWO EDUKACJI  
NARODOWEJ



**Joanna Stępień**

## **Charakteryzowanie materiałów drzewnych i pomocniczych 742[01].O1.03**

**Poradnik dla ucznia**

**Wydawca**

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy  
Radom 2007**

**Recenzenci:**

mgr inż. Lidia Staniszevska

mgr inż. Łukasz Styczyński

**Opracowanie redakcyjne:**

mgr inż. Joanna Stępień

**Konsultacja:**

mgr Małgorzata Sołtysiak

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej „Charakteryzowanie materiałów drzewnych i pomocniczych”, 742[01].O1.03 zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu stolarz 742[01].

**Wydawca**

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy Radom 2007

# SPIS TREŚCI

<b>1. Wprowadzenie</b>	4
<b>2. Wymagania wstępne</b>	6
<b>3. Cele kształcenia</b>	7
<b>4. Materiał nauczania</b>	8
<b>4.1. Podstawy tartaczniactwa</b>	8
4.1.1. Materiał nauczania	8
4.1.2. Pytania sprawdzające	25
4.1.3. Ćwiczenia	25
4.1.4. Sprawdzian postępów	28
<b>4.2. Okleiny i obłogi</b>	29
4.2.1. Materiał nauczania	29
4.2.2. Pytania sprawdzające	33
4.2.3. Ćwiczenia	32
4.2.4. Sprawdzian postępów	32
<b>4.3. Sklejka</b>	34
4.3.1. Materiał nauczania	34
4.3.2. Pytania sprawdzające	39
4.3.3. Ćwiczenia	40
4.3.4. Sprawdzian postępów	41
<b>4.4. Płyta stolarska</b>	42
4.4.1. Materiał nauczania	42
4.4.2. Pytania sprawdzające	44
4.4.3. Ćwiczenia	44
4.4.4. Sprawdzian postępów	45
<b>4.5. Płyty wiórowe i paździerzowe</b>	46
4.5.1. Materiał nauczania	46
4.5.2. Pytania sprawdzające	51
4.5.3. Ćwiczenia	51
4.5.4. Sprawdzian postępów	52
<b>4.6. Płyty pilśniowe</b>	53
4.6.1. Materiał nauczania	53
4.6.2. Pytania sprawdzające	56
4.6.3. Ćwiczenia	57
4.6.4. Sprawdzian postępów	58
<b>4.7. Materiały podłogowe</b>	59
4.7.1. Materiał nauczania	59
4.7.2. Pytania sprawdzające	64
4.7.3. Ćwiczenia	64
4.7.4. Sprawdzian postępów	65
<b>4.8. Okładziny z tworzyw sztucznych. Materiały tapicerskie</b>	66
4.8.1. Materiał nauczania	66
4.8.2. Pytania sprawdzające	74
4.8.3. Ćwiczenia	74
4.8.4. Sprawdzian postępów	75
<b>4.9. Okucia i łączniki</b>	76
4.9.1. Materiał nauczania	76

4.9.2. Pytania sprawdzające	84
4.9.3. Ćwiczenia	84
4.9.4. Sprawdzian postępów	85
<b>5. Sprawdzian osiągnięć</b>	<b>86</b>
<b>6. Literatura</b>	<b>90</b>

# 1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy i nabywaniu umiejętności z zakresu charakteryzowania materiałów drzewnych i pomocniczych. Pozwoli właściwie klasyfikować i rozpoznawać materiały stosowane w produkcji wyrobów stolarskich.

Jednostka modułowa. Charakteryzowanie materiałów drzewnych i pomocniczych 742[01]O1.03 jest jedną z podstawowych jednostek dotyczących podstaw stolarstwa.

Poradnik ten zawiera:

1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności, które powinieneś posiadać, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej, które określają umiejętności, jakie opanujesz w wyniku procesu kształcenia.
3. Materiał nauczania zawierający informacje niezbędne do realizacji zaplanowanych szczegółowo celów kształcenia umożliwia samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Wykorzystaj do poszerzenia wiedzy wskazaną literaturę oraz inne źródła informacji.

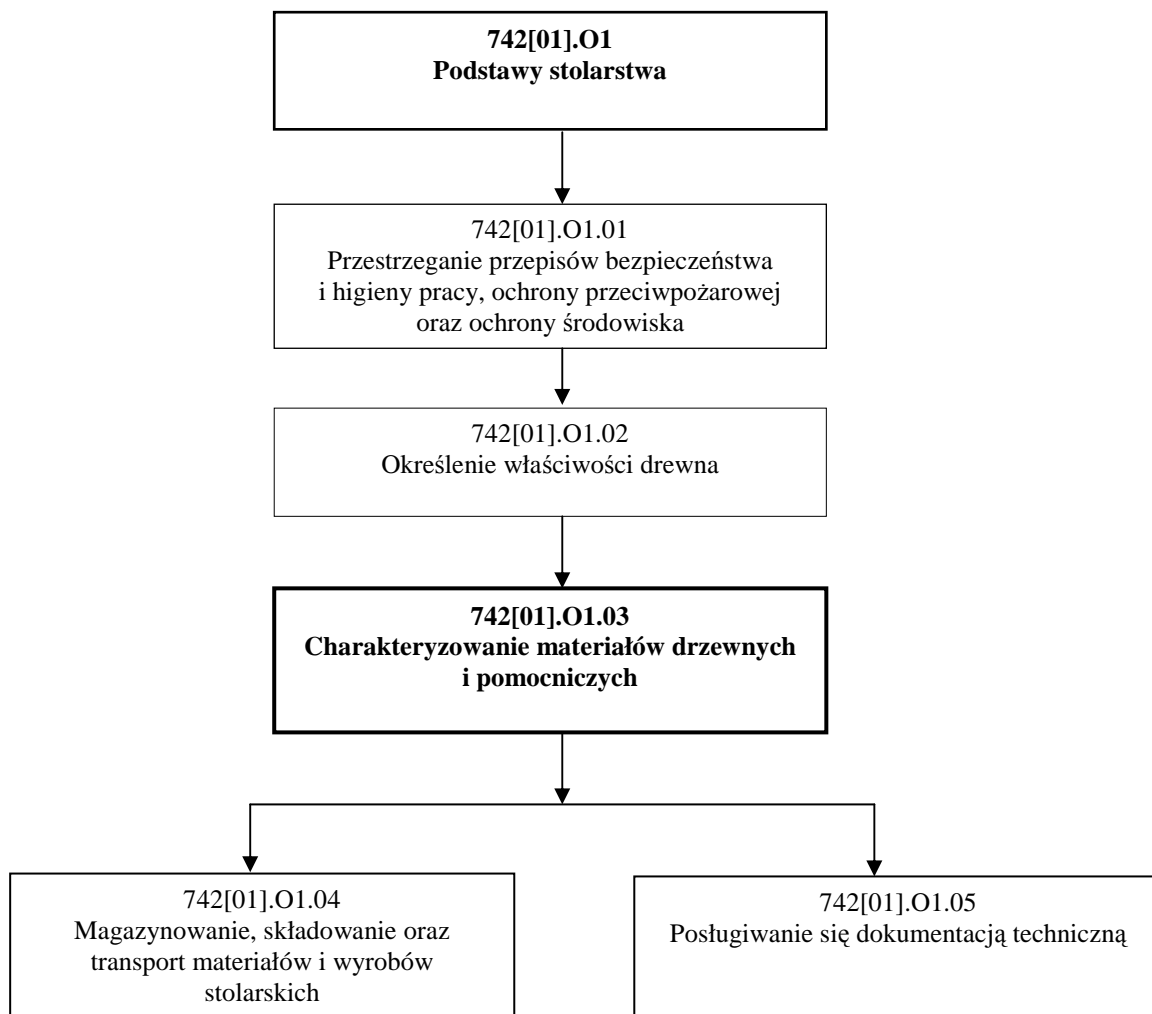
Obejmuje również:

- pytania sprawdzające wiedzę, niezbędną do wykonania ćwiczeń,
  - ćwiczenia z opisem sposobu ich wykonania oraz wyposażenia stanowiska pracy,
  - sprawdzian postępów, który umożliwi sprawdzenie poziomu Twojej wiedzy po wykonaniu ćwiczeń.
4. Sprawdzian osiągnięć w postaci zestawu pytań sprawdzających opanowanie umiejętności określonych w tej jednostce modułowej.
  5. Wykaz literatury dotyczącej programu jednostki modułowej.

Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu lub ćwiczenia to poproś nauczyciela lub instruktora o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie prawidłowości wykonywania danej czynności.

Po zapoznaniu się z materiałem nauczania spróbuj zaliczyć sprawdzian z zakresu jednostki modułowej. Wykonując sprawdzian postępów, powinieneś odpowiadać na pytania tak lub nie.

Po przyswojeniu materiału spróbuj zaliczyć sprawdzian z zakresu jednostki modułowej. Wykonując sprawdzian postępów powinieneś odpowiadać na pytania tak lub nie, co oznacza, że opanowałeś materiał lub nie.



Schemat układu jednostek modułowych

## 2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji jednostki modułowej powinieneś umieć:

- scharakteryzować zagrożenia związane z wykonywaną pracą,
- stosować odzież ochronną oraz środki ochrony indywidualnej odpowiednio do realizacji prac,
- udzielić pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadku w pracy,
- zastosować zasady ochrony środowiska,
- rozpoznawać gatunki drewna,
- scharakteryzować wady drewna,
- określić właściwości drewna,
- rozróżniać przekroje drewna,
- scharakteryzować podstawowe elementy budowy drewna,
- określić mechaniczną wytrzymałość drewna.

### 3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- rozróżnić sortymenty drewna okrągłego do obróbki tartacznej,
- scharakteryzować sortymenty drewna okrągłego do obróbki skrawaniem na forniry,
- dokonać pomiaru oraz obliczyć miąższość surowca drzewnego,
- dokonać cechowania surowca drzewnego,
- scharakteryzować sortymenty materiałów tartych,
- dokonać pomiaru oraz obliczyć miąższość tarcicy,
- oznakować tarcicę,
- scharakteryzować rodzaje oklein i obłogów,
- dokonać pomiaru oklein i obłogów,
- charakteryzować rodzaje okładzin i akcesoriów z tworzyw sztucznych,
- scharakteryzować rodzaje sklejki,
- scharakteryzować rodzaje płyt stolarskich,
- scharakteryzować rodzaje płyt wiórowych i paździerzowych,
- scharakteryzować płyty pilśniowe i MDF,
- scharakteryzować płyty OSB,
- scharakteryzować drewno warstwowe LVL,
- scharakteryzować rodzaje lignofolu i lignostonu,
- scharakteryzować materiały podłogowe,
- scharakteryzować materiały tapicerskie,
- scharakteryzować okucia, łączniki i inne materiały pomocnicze.



## 4. MATERIAŁ NAUCZANIA

### 4.1. Podstawy tartacznictwa

#### 4.1.1. Materiał nauczania

##### Drewno okrągłe

Ścięte w lesie drzewa po okrziesaniu z gałęzi dzieli się na odpowiednie sortymenty. Sortymenty są to materiały o określonych wymiarach i jakości.

Przed poznaniem najważniejszych sortymentów drewna okrągłego dla produkcji stolarskiej należy zaznajomić się z podstawowymi pojęciami używanymi w oznaczaniu drewna pozyskanego w lesie. Najogólniej dzieli się ono na drewno iglaste i liściaste oraz drewno użytkowe i opałowe.

Zależnie od grubości drewna uzyskanego z nadziemnej części drzewa rozróżnia się grubiznę i drobnicę. Grubizna obejmuje drewno wielkowymiarowe (o średnicy w cieńszym końcu od 14 cm) i drewno średniowymiarowe (o średnicy w cieńszym końcu od 5 cm). Sortymenty o mniejszej średnicy zalicza się do drobnicy, czyli drewna małowymiarowego. Średnicę mierzy się bez kory.

W zależności od długości drewno okrągłe określa się jako dłużyce (od 6,1 m), kłody (2,7 ÷ 6,0 m) i wyrzynki (0,5 ÷ 2,6 m).

Drewno o długości zbliżonej do wyrzynków, lecz mierzone w stosach, a nie w pojedynczych sztukach, określa się jako wałki (drewno okrągłe) oraz szczapy (drewno łupane).

Całość drewna użytkowego pozyskanego w lesie można podzielić na następujące sortymenty:

- użytkowane w stanie okrągłym (np. drewno kopalniakowe, słupy teleenergetyczne),
- przeznaczone do obróbki mechanicznej (np. drewno tartaczne, okleinowe, sklejkowe, beczkowe, rezonansowe, skutnicze, na przewodniki szybowe),
- przeznaczone do przerobu chemicznego lub fizykochemicznego (np. papierówka, drewno przeznaczone do wyrobu płyt pilśniowych).

##### Drewno wielkowymiarowe

Aktualne Polskie Normy przyjmują jako podstawę klasyfikacji surowca drzewnego jego jakość i wymiary, bez ścisłego określenia wymagań związanych z przeznaczeniem tego surowca. Uwzględniono w ten sposób zalecenia Rady do Spraw Surowca Drzewnego EWG.

Dotyczy to również drewna tartaczego, okleinowego i łuszczarskiego. Odrębne normy zastąpione zostały wspólnymi wymaganiami dla drewna wielkowymiarowego ze zróżnicowaniem na drewno iglaste i liściaste. W ramach tych uniwersalnych wymagań jakościowo-wymiarowych ustala się między dostawcą i odbiorcą szczegółowe wymagania, wynikające z przeznaczenia surowca.

Zależnie od wymiarów i występujących wad, drewno wielkowymiarowe iglaste i liściaste dzieli się na cztery klasy jakościowo-wymiarowe: A, B, C i D.

Zasadniczy wpływ na klasyfikację jakościową drewna wielowymiarowego iglastego mają takie wady jak: sęki, krzywizna, sinizna, brunatnica i zgnilizna. Pod uwagę bierze się również występowanie pęknięć, zabitek i skrętu włókien.

Przy rozpatrywaniu drewna wielkowymiarowego liściastego w miejsce sinizny i brunatnicy bierze się pod uwagę obecność fałszywej twardzieli i zapażeń. Pozostałe rodzaje wad są w zasadzie takie same jak w surowcu iglastym.

Dla każdej klasy drewna iglastego i liściastego jest ustalony dopuszczalny rodzaj i rozmiar występowania wad. W drewnie liściastym bardziej rygorystycznie niż w iglastym jest traktowane występowanie huby i zgnilizny wewnętrznej. Przyczyną jest szybsze rozszerzanie się zgnilizny w drewnie liściastym. W tartakach przerabia się głównie drewno wielkowymiarowe iglaste, do którego zalicza się drewno sosnowe, świerkowe, jodłowe, modrzewiowe i daglezione (jedlicowe). Drewno iglaste stanowi około 90% przecieranego w Polsce drewna tartacznego.

**Tabela 1.** Charakterystyka drewna wielkowymiarowego z drzew iglastych i liściastych

Rodzaj drewna	Drewno wielkowymiarowe iglaste				Drewno wielkowymiarowe liściaste			
Klasa	A	B	C	D	A	B	C	D
Średnica najmniejsza górna (w górnym końcu) bez kory – $d_g$ w cm	22	14			30	20	18	
Średnica najmniejsza w odległości 1 m od dolnego końca z korą (znamionowa) – $d_r$ w cm	35	25	nie ogranicza się		nie ogranicza się			
Minimalna długość, w m	2,7				2,5			





### Drewno okleinowe

Drewno okleinowe, jak sama nazwa wskazuje, jest przeznaczone do produkcji oklein i obłogów, czyli cienkich płyt nazywanych fornirami.

Drewno okleinowe wyrabia się prawie ze wszystkich rodzajów drzew liściastych rosnących w kraju. Duże ilości tego surowca sprowadza się także z zagranicy głównie ze strefy podzwrotnikowej.

Brak dostatecznej ilości surowca okleinowego o odpowiedniej jakości sprawia, że obecnie wykorzystuje się również krajowe gatunki drewna z drzew liściastych, a z gatunków iglastych drewno modrzewiowe i sosnowe.

Zależnie od udziału drewna okleinowego w surowcu rozróżnia się dwie klasy jakości: I i II, a zależnie od sposobu rozmieszczenia drewna okleinowego rozróżnia się cztery typy.

Klasa	Typ	Występowanie surowca okleinowego w drewnie okrągłym
I	1	 w całej kłodzie
	2	 w trzech ćwiartkach kłody
II	3	 w połówce kłody
	4	 w ścianie użytecznej kłody

Rys. 1. Podział drewna okleinowego na klasy i typy

Drewno okleinowe klasy II, typu 4 wykazuje cechy surowca okleinowego tylko w warstwie przyobwodowej kłody, zwanej ścianką użyteczną. Można je wyrabiać jako sortymenty okleinowe z drewna dębowego, jesionowego i wiązowego.

Grubość ścianki użytecznej powinna wynosić w drewnie dębowym (po odliczeniu bielu) co najmniej 16 cm. W razie dużego udziału drewna okleinowego w surowcu okleinym produkuje się z drewna okrągłego nawet o niewielkiej średnicy.

Drewno okleinowe jest zaliczane do sortymentów wysokiej jakości. Powinno być możliwe pozyskanie z niego jakościowo dobrych oklein, w tym również odznaczających się walorami dekoracyjnymi. Niektóre wady surowca drzewnego, takie jak: falistość włókien, czeczowatość w drewnie okleinowym uznaje się za cechy pozytywne, stanowiące o atrakcyjności oklein.

W odniesieniu do drewna okleinowego są ustalone różne wymagania dotyczące dopuszczalnych wad i szerokości słoików rocznych. Odnosi się to głównie do drewna dębowego, którego okleiny powinny być wąskosłoiste, np. 4 słoje na 1 cm, w przeciwieństwie do drewna jesionowego, którego okleiny szerokosłoiste są bardziej cenione niż wąskosłoiste. Dopuszczalność wad drewna okleinowego jest uwarunkowana ich rozmieszczeniem na przekroju kłody. Toleruje się na ogół wady w pobliżu rdzenia, ponieważ ta część drewna pozostaje po skrawaniu jako deska ponożowa. Wadami surowca okleinowego są wszelkie pęknięcia i dlatego drewno okleinowe, zwłaszcza dębowe i bukowe, nie powinno być korowane. Zaleca się ponadto stosowanie środków zapobiegających nadmiernemu wysychaniu czół liściastych sortymentów drewna okleinowego.

### **Drewno łuszczarkie sklejkowe i zapalczane**

Drewno łuszczarkie jest surowcem przeznaczonym do produkcji forniru łuszczonego na skrawarkach obwodowych, tj. łuszczarkach. Jest ono wyrabiane jako drewno łuszczarskie liściaste i iglaste, dla którego określone wymagania omówiono oddzielnie w odniesieniu do drewna sklejkowego i zapalczanego.

Drewno sklejkowe stanowi podstawowy sortyment drewna łuszczarskiego, wyrabianego w korze w 2 klasach jakości, w postaci dłużyc i kłód lub wyrzynków.

Do produkcji forniru sklejkowego używa się drewna brzoźowego, olchowego i bukowego oraz w mniejszych ilościach innych rodzajów drewna z drzew krajowych, takich jak: klon, jawor, grab, lipa, topola oraz wiąz i jodła.

Stosunkowo duży udział w produkcji sklejkki ma drewno sosnowe (ok. 35% ogólnej masy przerabianej na sklejkę). Drewno sosnowe jako surowiec sklejkowy wykazuje mniej korzystne właściwości techniczne niż drewno liściaste ze względu na szorstką powierzchnię łuszczącej wstęgi forniru i zawartość żywicy, utrudniającej skrawanie i sklejanie.

Podstawowe znaczenie w ocenie jakości drewna sklejkowego ma ścianka użyteczna, czyli warstwa zewnętrzna przeznaczona do złuszczenia. Warstwa ta mierzona wzdłuż promienia w drewnie sortymentów liściastych powinna mieć 6 cm grubości, a w drewnie iglastym, co najmniej 8 cm.

Wymagania dotyczące długości poszczególnych sortymentów są zróżnicowane i wynoszą: w odniesieniu do dłużyc liściastych 6 m, dłużyc iglastych 9 m, kłód –  $4 \div 5,9$  ze stopniowaniem co 0,1 m oraz  $2,4 \div 4,0$  ze stopniowaniem wg uzgodnienia stron. Na ogół wymagania co do długości nie są zbyt duże. Dopuszczalny jest również wyrób wyrzynków o długości dostosowanej do prześwitów łuszczarek, tj.  $1,35 \div 2,35$  m.

Najmniejsza średnica powinna wynosić w cieńszym końcu bez kory w drewnie drzew liściastych  $18 \div 22$  cm, iglastych - 20 cm, a największa średnica w połowie długości drewna bukowego - 50 cm.

Drewno na surowiec sklejkowy powinno być proste i mieć jednolitą budowę słoików rocznych. Niezależnie od grupy rodzajowej w sortymencie tym są dopuszczalne niektóre wady drewna, takie jak: niewielka zbieżystość (np.: 1 cm na 1 m) spłaszczenie (do 0,1 średnicy w środku długości), pęknięcia wewnętrzne poza ścianką użyteczną oraz krzywizna (powinno być możliwe wycięcie wyrzynków z krzywizną co najwyżej jednostronną o strzałce wygięcia 1 cm na 1 m w klasie I oraz 2 cm na 1 m w klasie II). Występowanie innych wad drewna takich jak: zaparzenia, zgnilizna boczna lub pęknięcia zewnętrzne dyskwalifikują opisany sortyment drewna.

#### **Pomiar i obliczanie miąższości drewna wielkowymiarowego**

Pomiar drewna wielkowymiarowego wykonuje się na pojedynczych sztukach. Drewno przygotowane do pomiaru powinno być okrzeseane z gałęzi i wystających sęków. W drewnie iglastym przeznaczonym do przetarcia powinny być również ścięte zgrubienia i napływy korzeniowe. Końce każdej sztuki drewna przycina się prostopadle do podłużnej osi.

Elementami pomiaru są: długość  $l$  i średnica środkowa w połowie długości  $d$ .

Długość drewna mierzy się taśmą lub innym przyrządem z dokładnością do 5 cm, zaokrąglając wyniki do pełnych decymetrów w dół.

Średnice drewna o regularnym kształcie określa się na podstawie jednego pomiaru średnicomierzem. Jeżeli miejsce pomiaru wypada na zniekształceniu powierzchni drewna, wówczas pomiaru należy dokonać poniżej i powyżej zniekształcenia, w jednakowej od niego odległości. Za podstawę przyjmuje się średnią arytmetyczną tych dwóch pomiarów. Pomiaru dokonuje się z dokładnością do 1 mm i zaokrągla do pełnych centymetrów w dół (do 5 mm) lub w górę (powyżej 5 mm).

Średnice należy rejestrować bez kory. Przy pomiarze średnicy drewna w korze stosuje się określoną w Polskiej Normie (PN-93/D-9500) redukcję średnicy. Jej wielkość zależy od rodzaju i grubości drewna. Można również w miejscu pomiaru zdjąć korę, czyli wykonać tzw. obrączkowanie.

Miąższość drewna okrągłego, mierzonego pojedynczo w sztukach, określa się na podstawie pomiarów średnicy i długości, w metrach sześciennych z dokładnością do dwóch znaków po przecinku (za zgodą stron do pierwszego znaku po przecinku). Miąższość  $V$  oblicza się wg wzoru:

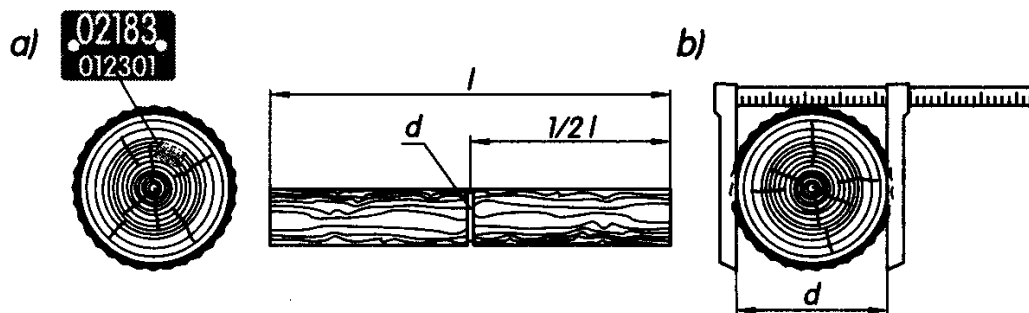
$$V = \frac{\pi * d^2}{4 * 10000} * l$$

w którym:  $d$  – średnica środkowa drewna w cm,  
 $l$  – mdługość drewna w m.,  
 $\pi = 3,14$ .

W praktyce miąższość drewna okrągłego określa się za pomocą specjalnych tablic objętości walców.

### Cechowanie

Na czole odziomkowym sztuki drewna okrągłego umieszcza się numer identyfikacyjny jednostki administracyjnej lasów państwowych i numer sztuki.



Rys. 2. Pomiar i cechowanie drewna wielkowymiarowego: a) płytka z numerem sztuki (u góry) i numerem identyfikacyjnym jednostki lasów państwowych (na dole), b) pomiar długości i średnicy środkowej

### Materiały tarte. Podstawy technologiczne produkcji

Materiały tarte (tarcicę) otrzymuje się z drewna okrągłego po jego przetarciu, czyli rozpiłowaniu równoległe do osi podłużnej. Jakkolwiek wprowadzenie płytowych tworzyw drzewnych ograniczyło zakres stosowania tarcicy, nadal zalicza się ją do podstawowych materiałów używanych w produkcji stolarskiej.

Tarcica jest produkowana w specjalnych zakładach przemysłowych-tartakach, znajdujących się zwykle w pobliżu bazy surowcowej, tzn. obszarów leśnych. W każdym zakładzie tartacznym są wyodrębnione: skład surowca, hala tartaczna i skład tarcicy. Skład surowca służy nie tylko do przejścia i magazynowania drewna dostarczonego z lasu. Odpowiednie warunki składowania powinny również zapewnić należyłą konserwację surowca. Ponadto w składzie dokonuje się obróbki wstępnej surowca, polegającej na podziale dłużyc tartacznych na krótsze odcinki, nazywane kłódami.

Podział dłużyc następuje po uprzednim wyznaczeniu miejsc ich przecięcia, czyli po przeprowadzonej manipulacji surowca. Manipulacja dłużyc musi uwzględniać wymiary i wymagania techniczne dotyczące tarcicy, jaka ma być z nich pozyskana. Otrzymane kłody składa się osobno według: gatunku drewna, grup jakościowych i wymiarowych. Segregacja według grup wymiarowych opiera się przede wszystkim na wielkości średnicy w cieńszym końcu kłód, mającej decydujące znaczenie w procesie przetarcia. Stosownie do przeznaczenia, skład surowca jest podzielony na: rampę rozładunkową, skład dłużyc, plac manipulacyjny i skład kłód.

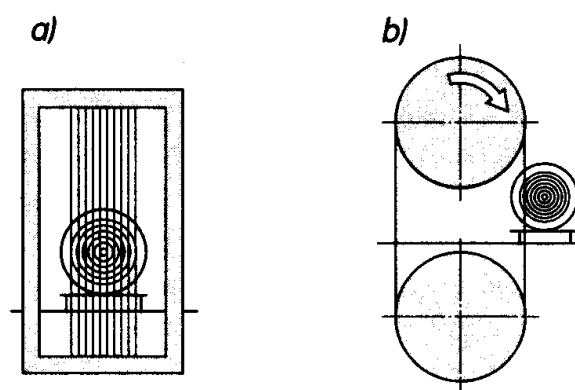
Surowiec pozostaje zwykle w składzie przez kilka miesięcy. W tym czasie może być narażony na ujemne działanie wpływów atmosferycznych oraz zaatakowany przez grzyby i owady. Najlepszym sposobem zabezpieczenia drewna jest składowanie w wodzie. Składy wodne surowca są u nas jednak rzadko stosowane, ze względu na brak odpowiednich zbiorników wodnych. Powszechnie występują lądowe składy surowca. Elementarnym sposobem częściowego przynajmniej zabezpieczenia drewna w tych składach jest jego składowanie na legarach, czyli podkładach. Do skutecznych środków konserwacji surowca

w składach należy zraszanie drewna wodą (grzyby nie rozwijają się w drewnie o wysokiej wilgotności).

Hala tartaczna jest miejscem właściwego przerobu kłód na tarcicę. Podstawowymi obrabiarkami w hali tartacznej są traki pionowe lub taśmówki do kłód. Najbardziej rozpowszechnioną podstawową obrabiarką, stosowaną do przecierania surowca iglastego, jest trak pionowy. Taśmówki do kłód są przeznaczone do przecierania cennego surowca liściastego.

Ogólna zasada przetarcia na traku pionowym jest następująca. Kłodę zamocowaną na specjalnym wózku trakowym wprowadza się za pośrednictwem walców posuwowych do ramy trakowej, w której są umieszczone piły. Piły rytmicznie wznoszą się i opadają wraz z ramą trakową i przecierają podsuwaną kłodę na tarcicę. Grubość tarcicy odpowiada odległości między piłami w ramie trakowej.

Przetarcie na taśmówce do kłód, zwanej również taśmówką blokową, odbywa się na innej zasadzie. Obrabiarka taka jest wyposażona w piłę taśmową bez końca, rozpiętą na dwóch obracających się ze znaczną prędkością kołach. Z kłody przesuwającej się wraz z wózkiem pozyskuje się każdą deskę oddzielnie. Za każdym nawrotem wózka kłoda jest dosuwana do piły na odległość odpowiadającą żądanej grubości tarcicy. Schematy przetarcia na traku pionowym i taśmówce do kłód przedstawia rysunek 3.



Rys. 3. Schematy przetarcia: a) na traku pionowym, b) na taśmówce do kłód

Przecieranie na taśmówkach do kłód umożliwia lepsze wykorzystanie drewna, gdyż pozwala na pozyskanie tarcicy o grubości dostosowanej do jego jakości.

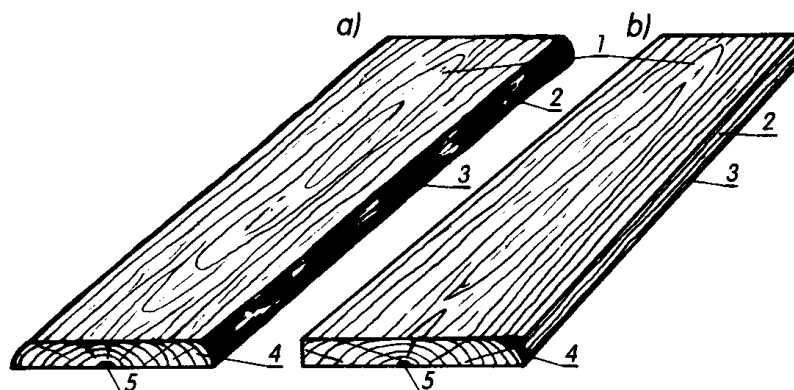
Oprócz wymienionych obrabiarek podstawowych w hali tartacznej znajdują się obrabiarki pomocnicze, służące do dalszej obróbki tarcicy. Po zakończeniu obróbki mechanicznej tarcicę kieruje się do sortowni tarcicy, gdzie następuje jej klasyfikacja i podział wg wymiarów i jakości. Posortowaną tarcicę odwozi się do składu tarcicy lub uprzednio poddaje się ją kąpieli w specjalnych środkach chemicznych, zabezpieczających przed grzybami, a w szczególności przed sinizną. W składzie układa się ją w przewiewne, luźno ułożone stopy, zwane sztaplami. Pełno wartościowym produktem staje się ona dopiero po przeschnięciu - w sposób naturalny, na wolnym powietrzu w sztaplach, lub w sposób przyspieszony - w suszarniach.

### Sposoby przetarcia

Przed zaznajomieniem się ze sposobami przetarcia, w wyniku którego pozyskuje się materiały tarte, należy przyswoić sobie kilka podstawowych nazw dotyczących tych materiałów.

Poszczególne elementy powierzchni tarcicy noszą nazwę płaszczyzny boku, czoła i krawędzi. Płaszczyzna 1 i bok 2 są to – szersza i węższa powierzchnia podłużna tarcicy. Czoło 4

stanowi powierzchnia poprzeczna materiału tartego. Przekięcie płaszczyzny z bokiem tworzy krawędź podłużną 3, a przekięcie płaszczyzny z czołem - krawędź poprzeczną 5. Rozróżnia się prawą (dordzeniową) i lewą (przeciwdordzeniową) płaszczyznę tarcicy.



**Rys. 4.** Elementy powierzchni tarcicy: a) nie obrzynanej, b) obrzynanej  
1 – płaszczyzna, 2 – bok, 3 – krawędź podłużna, 4 – czoło, 5 – krawędź poprzeczna

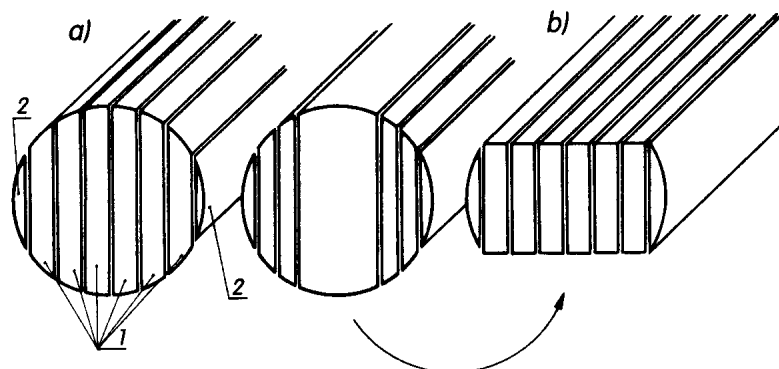
W tarcicy nie obrzynanej szerokość lewej płaszczyzny w jej najwęższym miejscu określa się jako odkrycie. W zależności od części przekroju poprzecznego kłody, z której została pozyskana tarcica, zalicza się ją do materiału bocznego lub do materiału głównego. Ogólnie można powiedzieć, że materiał główny pochodzi w pewnym przybliżeniu z części ograniczonej kwadratem wpisanym w obwód przekroju poprzecznego kłody.

Przecieranie tarcicy może się odbywać w sposób indywidualny, wówczas po każdym przejściu kłody przez obrabiarkę pozyskuje się jedną sztukę tarcicy (taśmówki do kłód), lub w sposób grupowy, gdy kłoda jest przecierana jednocześnie na pewną liczbę sztuk tarcicy (traki). Ze względu na podstawowe znaczenie, jakie ma produkcja tarcicy na trakach pionowych, niżej opisano szczegółowo rodzaje przetarcia grupowego.

Do przetarcia grupowego używa się określonego sprzęgu pil, czyli zestawu pil trakowych, zamocowanych sztywno w ramie traka. Piły w sprzęgu są rozdzielone przekładkami

o grubości odpowiadającej żądanej grubości tarcicy.

Rozróżnia się trzy podstawowe rodzaje przetarcia grupowego: przetarcie jednokrotne (na ostro), przetarcie jednokrotne z obrzynaniem i przetarcie dwukrotne (z przyzmowaniem). Zasady przetarcia jednokrotnego i dwukrotnego przedstawiono na rys. 5. W wyniku przetarcia jednokrotnego otrzymuje się tarcicę nie obrzynaną, której boki są nienaruszonymi wycinkami powierzchni kłody.



**Rys. 5.** Zasada przetarcia: a) jednokrotnego, b) dwukrotnego (z przyzmowaniem)  
1 – tarcica nie obrzynana, 2 – opoły

Rozróżnia się dwa rodzaje przetarcia jednokrotnego: blokowe i mieszane. W pierwszym wszystkie sztuki tarcicy, stanowiące materiał główny, mają jednakową grubość. W przetarciu mieszanym materiałem głównym jest tarcica różnej grubości. Najgrubsze sztuki tarcicy pozyskuje się wtedy ze środkowych części kłody, w miarę oddalania się od jej środka - uzyskuje się tarcicę coraz cieńszą.

O przetarciu jednokrotnym z obrzynaniem mówi się wówczas, gdy tarcica nie obrzynana po wyjściu z traka jest obrabiana na tarczówkach wzdłużnych (obrzynarkach). W rezultacie otrzymuje się tarcicę obrzynaną równolegle, której płaszczyzny, boki i czoła mają kształt prostokątów. Jeżeli tarcica ma boki nie obrabiane co najmniej na połowie ich długości, wówczas jest zaliczana do nie obrzynanej.

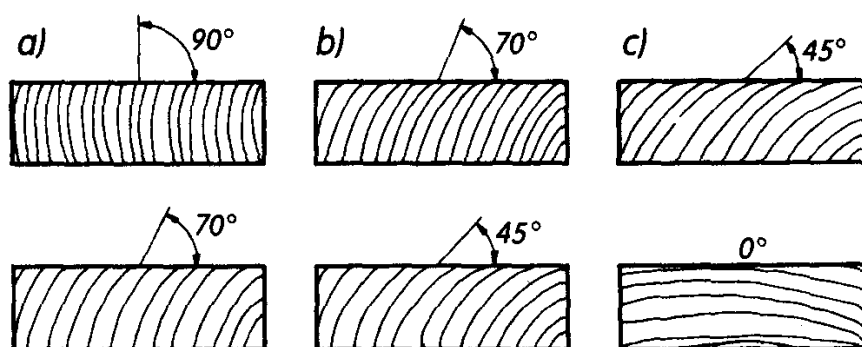
Niekiedy pozyskuje się tarcicę obrzynaną zbieżycie, której płaszczyzny mają kształt trapezów lub, w razie obrzynania tylko z jednego boku tarcicę jednostronnie obrzynaną.

W przetarciu dwukrotnym kłodę przeciera się na traku w dwóch etapach lub kolejno na dwóch trakach. Pierwsze przetarcie, czyli przyzowanie, polega na odpiłowaniu z kłody materiału bocznego, w celu otrzymania przyzmy. Przyzmy, po obróceniu o  $90^\circ$ , przeciera się ponownie, otrzymując od razu tarcicę obrzynaną. Tarcica ta ma jednolitą szerokość, odpowiadającą grubości przyzmy, z której została pozyskana.

### **Podział materiałów tartych na grupy, sortymentowe i sortymenty**

Najbardziej ogólnym podziałem materiałów tartych jest rozróżnienie na materiały iglaste i liściaste. Do pierwszych należy tarcica sosnowa (So), modrzewiowa (Md), świerkowa (Św) i jodłowa (Jd). W praktyce wyróżnia się zwykle dwie grupy tarcicy iglastej: sosnowo-modrzewiową i świerkowo-jodłową. Do materiałów tartych liściastych należy tarcica dębowa (Db), bukowa (Bk), grabowa (Gb), jesionowa (Js), brzoźowa (Brz), wiązowa (Wz), klonowa (Kl), jaworowa (Jw), olchowa (Ol), osikowa (Os), topolowa (Tp) oraz lipowa (Lp), w nawiasach podano symbole, jakimi oznacza się rodzaj drewna.

Zależnie od szerokości słoików rozróżnia się materiały tarte wąsko-słoiste, średniosłoiste (tylko w tarcicy liściastej) i szerokosłoiste. Nachylenie słoików rocznych do płaszczyzn tarcicy decyduje o zaliczeniu jej do materiałów promieniowych i stycznych.



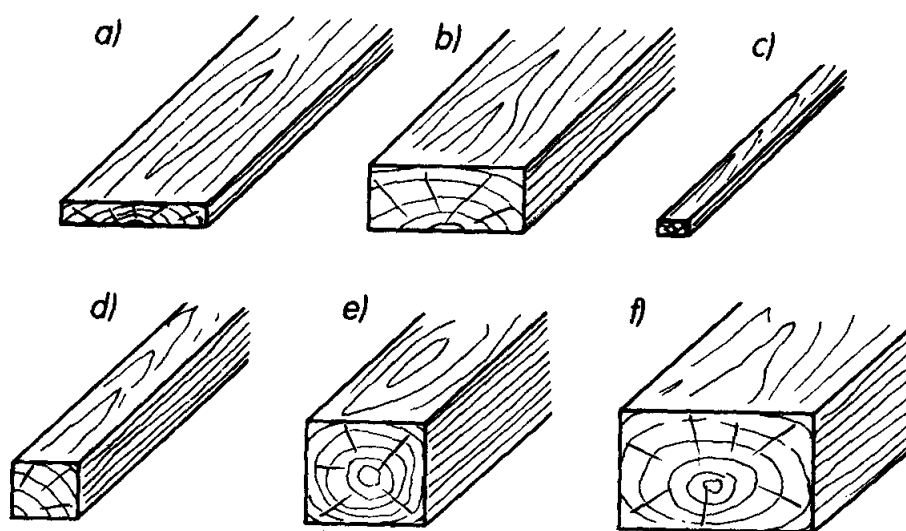
**Rys. 6.** Układ słoików rocznych w materiałach tartych: a) promieniowych, b) półpromieniowych, c) stycznych

Tarcicę iglastą i liściastą dzieli się wg sposobu obróbki lub przeznaczenia na trzy podstawowe grupy sortymentowe. Należą do nich: nie obrzynane materiały tarte o przeznaczeniu ogólnym, obrzynane materiały tarte o przeznaczeniu ogólnym, materiały tarte o określonym przeznaczeniu.

Nie obrzynane materiały tarte o przeznaczeniu ogólnym stosuje się głównie w produkcji stolarskiej. Ich podział na poszczególne sortymenty jest oparty głównie na grubości lub na grubości i odkryciu. Sortymentami tego rodzaju nie obrzynanych materiałów tartych są: deseczki, deski i bale.



Obrzynane materiały tarte o przeznaczeniu ogólnym użytkuje się często w takiej postaci, jaką uzyskały one w obróbce tartacznej. Sortymenty należące do tej grupy można podzielić pod względem kształtu przekroju poprzecznego na dwa rodzaje: o przekroju w kształcie wydłużonego prostokąta oraz o przekroju zbliżonym do kwadratu. Pierwsze z nich stosuje się głównie jako materiał okładzinowy, drugie zaś jako elementy konstrukcyjne w budownictwie. Podział obrzynanych materiałów tartych na poszczególne sortymenty obejmuje: deseczki, deski, bale, listwy, łąty (graniaki), krawędziaki i belki. Charakterystyczny wygląd niektórych sortymentów tarcicy obrzynanej przedstawiono na rys. 7.



**Rys. 7.** Wygląd sortymentów tarcicy obrzynanej: a) deski, b) bale, c) listwy, d) łąty (graniaki), e) krawędziaki, f) belki

Materiały tarte o określonym przeznaczeniu (materiały tarte specjalne) uzyskuje się w wyniku różnych sposobów przetarcia. Wspólną cechą wszystkich tego rodzaju materiałów tartych jest ściśle określony sposób użytkowania, do którego jest dostosowane ich przecieranie oraz wymiary.

Rola tarcicy o określonym przeznaczeniu, czyli tarcicy przeznaczeniowej, staje się coraz większa. Jej produkcja umożliwia właściwe wykorzystanie drewna zarówno pod względem wymiarowym, jak i jakościowym. Tarcica ta obejmuje szeroki zakres sortymentów, np. sortymenty przeznaczone do produkcji środków transportu (tarcica wagonowa, okrętowa, lotnicza) oraz różne półfabrykaty, np. do wyrobu elementów mebli, stolarki budowlanej, deszczulek posadzkowych i inne.

Do tartych półfabrykatów meblowych zalicza się półfabrykaty z drewna drzew iglastych oraz liściastych.

Kryteriami podziału półfabrykatów iglastych są ich przeznaczenie oraz sposób wykonania (jednolite, klejone do pełnego wymiaru lub przeznaczone do klejenia na pełny wymiar).

Do liściastych półfabrykatów meblowych należą sortymenty bukowe, które dzieli się według przeznaczenia na elementy do gięcia oraz proste, a także według wymiarów przekroju (graniakowe i deskowe) i długości (krótkie, średni długie, długie i specjalne).

Tarte półfabrykaty stolarki budowlanej, wykonywane z drewna iglastego, dzieli się zależnie od przeznaczenia na: ościeżnice drzwiowe, ościeżnice okienne, skrzydła drzwi wewnętrznych oraz skrzydła okienne.

## Zasady klasyfikacji

Klasyfikacja wymiarowa materiałów tarcznych. Klasyfikacja wymiarowa opiera się na ustaleniu granic sortymentów na podstawie ich wymiarów. Decydujące znaczenie ma ich grubość oraz jej stosunek do szerokości (tarcica obrzynana) lub grubość i odkrycie (tarcica nie obrzynana). Charakterystyki wymiarowe materiałów tarcznych nie obrzynanych i obrzynanych ogólnego przeznaczenia przedstawiono w tabelach.

**Tabela 2.** Charakterystyka wymiarowa tarczycy nie obrzynanej (wg PN-75/D-01001)

Nazwa sortymentu	Grubość		Odkrycie minimalne mm
	najmniejsza	największa	
Deseczki	5	13	50
Deski	16	poniżej 50	80
Bale	50	100	100

**Tabela 3.** Charakterystyka wymiarowa tarczycy obrzynanej (wg PN-75/D-01001)

Nazwa sortymentu	Grubość mm		Szerokość mm	
	najmniejsza	największa	najmniejsza	największa
Deseczki	5	13	50	bez ograniczenia
Deski	16	poniżej 50	dla grubości poniżej 30 mm - 80, dla grubości 30 mm i wyżej - 100	bez ograniczenia
Bale	50	100 oraz powyżej 100 dla bali szerokości powyżej 250 mm	dwukrotna grubość	bez ograniczenia
Listwy	16	poniżej 30	jednokrotna grubość	poniżej 80
Łaty (Graniaki)	32	poniżej 100	jednokrotna grubość	dla grubości do 50 mm szerokość poniżej 100 mm dla grubości od 50 do poniżej 100 mm szerokość mniejsza
Krawędziaki	100	poniżej 200	jednokrotna grubość	poniżej 200
Belki	ponyżej 100	bez ograniczenia	200	poniżej 2,5 grubości

Podane w normach wymiary grubości i szerokości tarcicy odnoszą się do materiałów powietrzno-suchych. Materiały o wyższej wilgotności powinny mieć wymiary zwiększone o nadmiar na zeschnięcie.

Wartość tego nadmiaru dla poszczególnych grup materiałów iglastych i liściastych określa Polska Norma PN-57/D-03003. Jedynie wymiary krawędziaków i belek iglastych odnoszą się do drewna o takiej wilgotności, jaką ma ono w chwili przecierania. Niezależnie od namiarów na zeschnięcie, ważną rolę odgrywają również dopuszczalne odchyłki od wymiarów tarcicy. Dopuszczalna wartość odchyłek zwiększa się ze wzrostem wymiaru tarcicy.

Rozgraniczenie długości tarcicy jest różne w zależności od sortymentu. W odniesieniu do tarcicy ogólnego przeznaczenia jest ono następujące:

- tarcica iglasta: długa - 2,4 ÷ 6,3 m (belki 3,0 ÷ 6,3 m), średniej długości - 0,9 ÷ 2,3 m,
- tarcica liściasta: długa - od 2,0 m wzwyż, średnia - 1,0 ÷ 1,9 m, krótka - 0,3 ÷ 0,95 m.

W obrocie towarowym wyodrębnia się tarcicę o wymiarach handlowych, tarcicę o ograniczonej szerokości i (lub) długości oraz tarcicę wymiarową. Tarcicę nie obrzynaną dostarcza się w blokach, tzn. kompletach pochodzących z przetarcia jednej kłody lub w stanie luźnym.

Tarcica o wymiarach handlowych jest to materiał:

- jednakowej grubości, o różnych wymiarach szerokości i długości (deseczki, deski, bale),
- o jednakowym przekroju poprzecznym i różnej długości (listwy, laty, krawędziaki, belki).

Występuje jeszcze tarcica o ograniczonej szerokości i (lub) długości, kompletowana w ten sposób, że w skład partii wchodzi sztuki jednakowej grubości o określonym przedziale szerokości i (lub) długości lub o jednakowym przekroju poprzecznym i określonym przedziale długości.

Tarcica wymiarowa jest to materiał o ściśle określonych trzech wymiarach.

Ze względu na duże znaczenie, jakie w produkcji wyrobów stolarskich ma tarcica nie obrzynana, w tabelach 4 i 5 podano jej znormalizowane wymiary.

Półfabrykaty tarte do wyrobu elementów mebli i stolarki budowlanej odpowiadają najczęściej pod względem grubości, szerokości i długości elementom finalnego wyrobu lub stanowią ich wielokrotność.

**Tabela 4.** Wymiary tarcicy iglastej nie obrzynanej ogólnego przeznaczenia (wg PN-75/D-96000)

Nazwa sortymentu	Wymiary			Odchyłki		
	grubość	odkrycie*	długość	grubości	odkrycia	długości
	mm		m	mm		m
Deski	19 22 25	60 i wyżej	Tarcica długa, stopniowanie co 030. Tarcica średniej długości, stopniowanie co 0,10	+1,0 w dowolnej liczbie sztuk w partii, -1,0 najwyżej w 10% sztuk w partii	+ w granicach stopniowania	+0,05 w dowolnej liczbie sztuk, -0,02 najwyżej w 20% sztuk w partii

	28 32 38 45	100 i wyżej		+2,0 w dowolnej liczbie sztuk w partii, -1,0 najwyżej w 10% sztuk w partii		
Bale	50 63 75 100	120 i wyżej	–			
*) Stopniowanie szerokości co 10 mm.						

### Klasyfikacja jakościowa materiałów tartych

Klasyfikacja jakościowa materiałów tartych ma podstawowe znaczenie dla ich właściwego stosowania. Niekorzystne jest bowiem stosowanie do określonego celu zarówno tarcicy zbyt wysokiej, jak i zbyt niskiej jakości. W pierwszym przypadku cenny materiał jest niewłaściwie wykorzystany, w drugim zużywa się tarcice w nadmiernej ilości, nie zawsze uzyskując dobrą jakość wyrobu. Klasyfikacja jakościowa opiera się na podziale materiałów tartych według rodzaju, wielkości, ilości, a niektórych sortymentów również według rozmieszczenia wad.

Materiały tarte o przeznaczeniu ogólnym dzieli się na poszczególne klasy jakości. Oznacza się je liczbami rzymskimi, poczynając od jakości najwyższej -1 klasy.

**Tabela 5.** Wymiary tarcicy liściastej nie obrzynanej ogólnego przeznaczenia (wg PN-72/D-96002)

Nazwa sortymentu	Wymiary			Odchyłki	
	grubość*1	najmniejsza szerokość odkrycia **1	długość	grubości	długości
	mm		m	mm	m
Deski nie obrzynane	(16)	80	długie i średnie	+1,0	+0,050 w dowolnej liczbie sztuk
	19	80			
	22	80			
	25	100			
	(28)	100			
	32	100			
	38	100			
	45	100			

Bale nie obrzynane	50	120	±2,0	-0,025 najwyżej w 10% sztuk w partii
	(55)	120		
	60	140		
	63 (65)	140		
	70	160		
	75	160		
	80	180		
	90	180		
	100	200		
*) Wymiary podane w nawiasach są nie zalecane.				
**) Stopiowanie szerokości - co 10 mm.				

Rozróżnia się cztery klasy jakości tarcicy iglastej i trzy klasy tarcicy liściastej. Sortymenty obrzynane o przekroju poprzecznym zbliżonym do kwadratu, takie jak krawędziaki i belki, dzieli się w tarcicy iglastej i w tarcicy liściastej na dwie klasy jakości.

W razie możliwości łącznego stosowania tarcicy dwóch lub trzech klas jakości jest dopuszczalne łączenie tych klas w grupy (np. iglasta tarcica nie obrzynana I/II).

Największy wpływ na klasyfikację jakościową materiałów tartych wywierają sęki oraz zgnilizna. Podstawą do określenia klasy jakości jest płaszczyzna jakościowa lepsza, pod warunkiem, że druga płaszczyzna wykazuje jakość niższą tylko o jedną klasę. Jeśli różnica klas obu płaszczyzn jest większa, tarcicę zalicza się do klasy o jeden stopień lepszej od wykazywanej przez gorszą płaszczyznę.

Zasady klasyfikacji jakościowej tarcicy obrzynanej i nie obrzynanej ogólnego przeznaczenia różnią się znacznie. Tarcica obrzynana jest na ogół stosowana bez dzielenia na mniejsze elementy. Z tego względu rozmieszczenie wad jest rozpatrywane na całej długości poszczególnych sztuk. Natomiast tarcica nie obrzynana, używana głównie jako materiał stolarski, podlega dalszej obróbce dzielącej na mniejsze elementy. Dlatego w klasyfikacji jakościowej iglastej tarcicy nie obrzynanej określa się dopuszczalne wady w poszczególnych częściach długości deski. Po usunięciu części wadliwych można z niej pozyskać pełnowartościowe elementy. Klasyfikując jakościowo nie obrzynaną tarcicę liściastą ogólnego przeznaczenia, oprócz określenia granic dopuszczalności poszczególnych wad, rozpatruje się dodatkowo również powierzchnię wolną od wad każdej sztuki. Wymagania jakościowe półfabrykatów tartych są związane z ich przeznaczeniem. Wymagania te określają dopuszczalny i niedopuszczalny rodzaj i zakres wad występujących w pojedynczym półfabrykacie.

### **Znakowanie, pomiar i obliczanie miąższości materiałów tartych**

Znakowanie materiałów tartych. Znakowanie (cechowanie) materiałów tartych ma głównie na celu umożliwienie szybkiego zidentyfikowania materiału. Za pomocą znakowania określa się jakość, pochodzenie oraz wymiary tarcicy. Znakuje się również rodzaj tarcicy specjalnej.

Znaki umożliwiające rozpoznanie jakości tarcicy umieszcza się na jej czołach: są to barwne punkty o średnicy 1 cm. Jeżeli na czole brak miejsca, znaki te umieszcza się na jednej z płaszczyzn tuż przy czole. Na ich podstawie można określić klasę lub grupę jakości tarcicy. Sposób znakowania tarcicy iglastej o przeznaczeniu ogólnym przedstawiono w tabeli 6. Jeżeli w partii tarcicy występuje kilka jakości (grup jakości), stosuje się oznaczenie złożone z dwóch punktów: jeden klasy najniższej, drugi klasy najwyższej, jaka występuje w partii materiału.

Znaki dotyczące wymiarów, stosowane w odniesieniu do tarcicy nie obrzynanej, umieszcza się na płaszczyźnie mniej więcej w połowie długości, na znaki te składają się: długość w metrach i szerokość w centymetrach.

**Tabela 6.** Znakowanie tarcicy iglastej ogólnego przeznaczenia (wg PN-7 5/D-96000)

Klasa jakości	Liczba punktów	Barwa punktów
I	1	niebieska
II	1	zielona
III	1	czerwona
IV	1	czarna
Uwaga. Znakiem dodatkowym informującym o zabezpieczeniu tarcicy środkami antyseptycznymi jest jeden żółty punkt.		

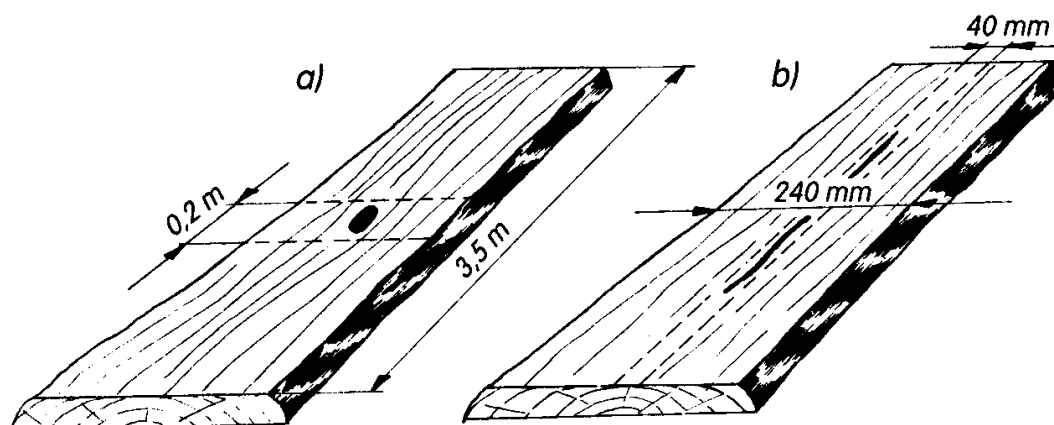
### Pomiar materiałów tartych

W wyniku pomiaru materiałów tartych, tj. zmierzenia ich grubości, szerokości i długości, uzyskuje się dane do obliczenia miąższości (objętości) tych materiałów. Grubość tarcicy mierzy się z dokładnością do 0,1 mm i wyraża z dokładnością do 1 mm. Pomiaru dokonuje się za pomocą suwmiarki, w odległości co najmniej 15 cm od czoła. Grubość tarcicy bezpośrednio na czole nie jest miarodajna, ze względu na zniekształcenia występujące podczas przetarcia. Sortymenty grubsze niż 200 mm można mierzyć miarką metryczną. Do obliczeń miąższości przyjmuje się grubość znormalizowaną lub podaną w zamówieniu, jeżeli potwierdzają ją wyniki pomiaru. Jeżeli zmierzona grubość ma niedopuszczalne dla danego wymiaru odchyłki minusowe, przyjmuje się najbliższą, mniejszą grubość znormalizowaną lub grubość zaokrągloną w dół do pełnych milimetrów.

Szerokość tarcicy mierzy się w milimetrach miarką metryczną, odrzucając końcówkę mniejszą niż 10 mm. Szerokość tarcicy obrzynanej równolegle mierzy się w dowolnym miejscu. Szerokość tarcicy nie obrzynanej mierzy się w połowie jej długości prostopadle do podłużnej osi materiału, przy czym pomiar materiałów o grubości do 40 mm różni się od pomiarów materiałów grubszych. W pierwszym przypadku przyjmuje się szerokość węższej (lewej) płaszczyzny, w drugim zaś - średnią arytmetyczną pomiaru obustronnego, zaokrąglona w dół do 10 mm. Pomiaru szerokości odkrycia dokonuje się prostopadle do osi materiału z zaokrągleniem w dół do 10 mm, w najwęższym miejscu lewej płaszczyzny tarcicy nie obrzynanej.

Długość tarcicy mierzy się w metrach z dokładnością zależną od przyjętego dla danego sortymentu stopniowania długości. Na przykład przy stopniowaniu co 10 cm odrzuca się części mniejsze niż 10 cm.

Do pomiaru stosuje się na ogół łąty z podziałką decymetrową, przykładane wzdłuż podłużnej osi materiału. Gdy tarcica jest krzywa, długość mierzy się wzdłuż najkrótszej odległości między czołami. W pomiarze tarcicy nie obrzynanej stosuje się redukcję szerokości i długości. Polega ona na wyłączeniu z pomiaru pasa tarcicy obarczonego wadą niedopuszczalną w danej klasie jakości. Na jednej sztuce tarcicy można wykonać tylko jedną redukcję, tzn. zredukować albo szerokość, albo długość. Tarcicę ze zredukowanymi wymiarami klasyfikuje się według części pozostałej po zredukowaniu, tzn. tak, jakby wada stanowiąca przyczynę redukcji w ogóle nie występowała. Przykłady redukcji wymiarów przedstawiono na rys. 7.



Rys. 7. Przykłady redukcji wymiarów tarcicy: a) na długości, b) na szerokości

Obliczanie miąższości materiałów tartych. Miąższość tarcicy określa się w metrach sześciennych. Jedynie w odniesieniu do desek okorkowych, tzn. tarcicy nie obrzynanej o odkryciu mniejszym niż 8 cm, jednostką miary jest 1 metr długości. Obowiązuje tutaj przelicznik 400 m długości odpowiada 1 m<sup>3</sup>.

Miąższość jednej sztuki tarcicy otrzymuje się przez pomnożenie jej wymiarów grubości, szerokości i długości. Jeśli wartość ta ma być wyrażona w m<sup>3</sup>, oblicza się ją według wzoru

$$M = \frac{G * S * L}{1000000} m^3$$

w którym: G – grubość tarcicy w mm,  
S – szerokość tarcicy w mm,  
L – długość tarcicy w m.

Miąższość pojedynczej sztuki tarcicy określa się zasadniczo z dokładnością, jaka wypada z wyliczeń, ale dopuszcza się stosowanie zaokrągleń w sortymentach średnio- i wielkowymiarowych z dokładnością do trzeciego miejsca (do trzech cyfr po przecinku). Jeśli na czwartym miejscu po przecinku są cyfry 1 ÷ 4, stosuje się zaokrąglenie w dół, a jeśli cyfry 5 ÷ 9, następuje zaokrąglenie w górę. Zaokrąglić należy ostateczny wynik obliczenia.

Przykład: Obliczyć miąższość deski o wymiarach G = 32 mm, S = 200 mm i L = 2,8 m.

$$M = \frac{32 * 200 * 2,8}{1000000} = 0,017920 m^3 \approx 0,018 m^3$$

Również miąższość partii tarcicy podaje się z zaokrągleniem do trzeciego miejsca po przecinku, tak jak miąższość jednej sztuki. Wykonanie zestawienia partii tarcicy z podziałem wg wymiarów, czyli specyfikacji, pozwala uprościć obliczenia miąższości. Sporządzenie specyfikacji i obliczenie miąższości partii tarcicy wykonuje się trzema sposobami, w zależności od sortymentu. Pierwszy sposób odnosi się do tarcicy określonej jednakowej grubości, a różnej szerokości i długości. Dotyczy on zatem m.in. tarcicy nie obrzynanej. Drugi sposób stosuje się do obliczania miąższości tarcicy o określonych wymiarach przekroju (grubość i szerokość), a różnej długości. Odnosi się on do takich asortymentów, jak np. łąty, krawędziaki lub listwy. Za pomocą trzeciego sposobu oblicza się miąższość tarcicy o określonych trzech wymiarach - grubości, szerokości i długości. Do tego sortymentu należy tarcica wymiarowa, np. wagonowa. Przykłady specyfikacji i obliczania miąższości tarcicy według każdego z wymienionych sposobów przedstawiono w tabelach 7, 8 i 9.

Jak widać w tabeli 7, w pierwszym sposobie wybiera się sztuki tarcicy tej samej długości, a następnie w zakresie każdej długości grupuje się je według szerokości. Następnie oblicza się łączną szerokość (sumę iloczynów liczby sztuk i szerokości) oraz łączną powierzchnię (iloczyn łącznej szerokości i długości) tarcicy jednej długości. Miąższość tarcicy jednakowej grubości oblicza się mnożąc sumę łącznych powierzchni poszczególnych długości przez grubość.

W przykładzie obliczenia miąższości partii 13 sztuk tarcicy nie obrzynanej (podanym w tabeli 7), długość 2,5 m miało 6 sztuk tarcicy (3 sztuki szerokości 100 mm i 3 sztuki szerokości 120 mm).

**Tabela 7.** Przykład obliczania miąższości tarcicy nie obrzynanej

Grubość mm	Długość m	Liczba sztuk/szerokość mm	Łączna liczba sztuk	Łączna szerokość mm	Łączna powierzchnia m <sup>2</sup>	Miąższość m <sup>3</sup>
32	2,5	3/100, 3/120	6	660	1,650	
	2,6	1/100, 1/140, 1/150	3	390	1,014	
	2,7	1/1 10, 2/120, 1/150	4	500	1,350	
Grubość 32 mm razem.			13	—	4,014	0,128

Łączna szerokość tarcicy długości 2,5 m:

$$3 * 100 \text{ mm} + 3 * 120 \text{ mm} = 660 \text{ mm}.$$

Łączna powierzchnia tarcicy długości 2,5 m:

$$2,5 \text{ m} * 660 \text{ m} = 1,650 \text{ m}^2.$$

Obliczona w ten sposób łączna powierzchnia tarcicy długości 2,6 m wynosi 1,014 m<sup>2</sup>, a tarcicy długości 2,7 m - 1,350 m<sup>2</sup>. Iloczyn sumy powierzchni tarcicy poszczególnych długości i grubości daje miąższość partii tarcicy:  $(1,650 \text{ m}^2 + 1,014 \text{ m}^2 + 1,350 \text{ m}^2) * 0,032 \text{ m} = 4,014 \text{ m}^2 * 0,032 \text{ m} = 0,128 \text{ m}^3$ .

Stosując drugi sposób (tab. 8) wydziela się sztuki tarcicy o tym samym przekroju, podając liczbę sztuk jednakowej długości. Po zsumowaniu iloczynów poszczególnych długości i liczby sztuk takiej samej długości otrzymuje się łączną długość tarcicy każdego przekroju. Iloczyn łącznej długości i powierzchni przekroju daje miąższość tarcicy o danym przekroju. Po zsumowaniu miąższości tarcicy poszczególnych przekrojów otrzymuje się miąższość partii.

**Tabela 8.** Przykład obliczania miąższości krawędziaków

Przekrój			Liczba sztuk/długość m	Łączna liczba sztuk	Łączna długość m	Miąższość m <sup>3</sup>
grubość mm	szerokość mm	powierzchnia cm <sup>2</sup>				



120 120 140	120 140 140	144 168 196	2/3, 1/4, 1/4,3, 1/4,5 1/3, 1/34, 3/4, 3/4,5 1/4,  5/5	5 8 6	18,8 32,0 29,0	0,271 0,538 0,568
			Razem	19	—	1,377

W przykładzie obliczenia miąższości partii 19 sztuk krawędziaków (podanym w tabeli 8) przekrój 120 x 120 mm miało 5 sztuk krawędziaków. Ich łączna długość:  $2 * 3 \text{ m} + 1 * 4 \text{ m} + 1 * 4,3 \text{ m} + 1 * 4,5 \text{ m} = 18,8 \text{ m}$ . Miąższość krawędziaków o przekroju 120 x 120 mm wynosi:  $18,8 \text{ m} * 0,0144 \text{ m}^2 = 0,271 \text{ m}^3$ .

Obliczona w ten sam sposób miąższość krawędziaków o przekroju 120 x 140 mm wynosi  $0,538 \text{ m}^3$ , a krawędziaków o przekroju 140 x 140 mm =  $0,568 \text{ m}^3$ . Miąższość partii krawędziaków wynosi:  $0,271 \text{ m}^3 + 0,538 \text{ m}^3 + 0,568 \text{ m}^3 = 1,377 \text{ m}^3$ .

Trzeci sposób (tab. 9) polega na wydzieleniu tarcicy każdego wymiaru, a następnie dokładnym obliczeniu miąższości jednej sztuki tej tarcicy. Pomnożenie miąższości jednej sztuki przez liczbę sztuk daje miąższość tarcicy danego wymiaru. Suma miąższości tarcicy poszczególnych wymiarów jest miąższością partii. Kolejność obliczeń wykonywanych w tej metodzie sposobie podano w tabeli 9.

**Tabela 9.** Przykład obliczania miąższości tarcicy wymiarowej

Wymiary			Dokładna miąższość 1 sztuki $\text{m}^3$	Liczba sztuk	Miąższość ogółem $\text{m}^3$
grubość mm	szerokość mm	długość m			
25	80	4,0	0,008000	500	4,000
25	80	4,5	0,009000	350	3,150
25	90	5,0	0,011250	500	5,625
			Razem	1350	12,775

#### 4.1.2. Pytania sprawdzające

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

1. Która jest prawa, a która lewa płaszczyzna tarcicy?
2. Co się określa jako odkrycie w tarcicy nie obrzynanej?
3. Jakie są rodzaje przetarcia?
4. Jakie znasz sortymenty obrzynanych materiałów tartych.
5. Jaka tarcica jest stosowana głównie w produkcji stolarskiej?
6. Czym się różnią zasady klasyfikacji jakościowej tarcicy obrzynanej i nie obrzynanej?
7. Jak się dokonuje pomiaru tarcicy nie obrzynanej?
8. Jak się oblicza miąższość tarcicy nie obrzynanej?
9. Jak dzieli się drewno okrągłe pod względem grubości i długości?
10. Ile jest klas jakościowo- wymiarowych drewna wielkowymiarowego?
11. Jakie wady drewna bierze się pod uwagę przy klasyfikacji, drewna wielkowymiarowego?
12. Jak przeprowadza się pomiar i oblicza miąższość drewna wielkowymiarowego?

13. Co to jest klasyfikacja jakościowo-wymiarowa surowca drzewnego?
14. Jakie zakresy średnic charakteryzują poszczególne klasy wymiarowe drewna wielkowymiarowego?
15. Jaki jest główny podział pomiaru surowca drzewnego?
16. Przy pomocy jakich narzędzi dokonuje się pomiaru drewna?
17. Z jaką dokładnością mierzy się długość drewna w pojedynczych sztukach?
18. Do jakiej wielkości zaokrągla się wyniki pomiaru średnic?
19. Przy pomocy jakich narzędzi dokonuje się cechowania drewna?

### 4.1.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Określ wymagania jakościowo-wymiarowe drewna przeznaczonego do mechanicznego przerobu w tartakach. Zestaw je w formie tabelarycznej i zaprezentuj wykonane ćwiczenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) odszukać informacje w literaturze dotyczące wymagań jakościowo-wymiarowych drewna przeznaczonego do mechanicznego przerobu w tartakach,
- 2) scharakteryzować wymagania dotyczące wymiarów,
- 3) określić rodzaje wad i cech drewna,
- 4) przyporządkować dopuszczalne i niedopuszczalne wady i cechy drewna poszczególnym klasom jakości,
- 5) zestawić wymagania w formie tabelarycznej,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- notatnik,
- arkusz papieru w kratkę formatu A4,
- przybory do pisania,
- przymiar liniowy,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wymagań jakościowych drewna.

#### Ćwiczenie 2

Scharakteryzuj drewno okleinowe ćwiczenie wykonaj w formie opisowej a następnie zaprezentuj je.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) odszukać informacje w literaturze dotyczące charakterystyki drewna okleinowego,
- 2) przedstawić przeznaczenie drewna okleinowego,
- 3) określić główne wymagania dla drewna okleinowego,
- 4) określić niedopuszczalne wady,
- 5) przedstawić wymagania i wnioski w formie opisowej,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- notatnik,

- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca drewna okleinowego.

### **Ćwiczenie 3**

Wykonaj pomiar surowca drzewnego w pojedynczych sztukach przygotowanych przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować narzędzia pomiarowe,
- 2) zapoznać się z zasadami pomiaru surowca w pojedynczych sztukach,
- 3) wykonać pomiar długości sztuki,
- 4) wykonać pomiar średnicy środkowej (w korze, bez kory),
- 5) wykonać pomiar średnicy znamionowej,
- 6) wykonać pomiar średnicy górnej,
- 7) zanotować wyniki pomiarów,
- 8) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- taśma miernicza o dokładności pomiaru 1 cm,
- średnicomierz o dokładności pomiaru do 1 mm,
- przymiar liniowy,
- narzędzie do usunięcia kory (skrobak, siekiera, nóż),
- notatnik,
- przybory do pisania,
- dłużyce lub kłody drewna wielkowymiarowego,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wykonywania pomiarów drewna.

### **Ćwiczenie 4**

Wykonaj pomiar tarcicy przygotowanej przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować narzędzia pomiarowe,
- 2) zapoznać się z zasadami pomiaru tarcicy,
- 3) wykonać pomiar długości, szerokości i grubość,
- 4) zanotować wyniki pomiarów,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przyrządy pomiarowe,
- notatnik,
- przybory do pisania,
- tarcica,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca tarcicy.

## Ćwiczenie 5

Wykonaj cechowanie drewna wielkowymiarowego w sztukach pojedynczo przygotowanego przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z zasadami cechowania drewna,
- 2) przygotować sprzęt do cechowania,
- 3) przygotować znaczniki wraz zasobnikiem,
- 4) nabić na czole sztuki znacznika z numerem sztuki,
- 5) nabić na czole sztuki znaku jednostki,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- numerator,
- znaczniki,
- zasobnik znaczników,
- dłużyce drewna wielkowymiarowego,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca cechowania drewna wielowymiarowego.

## Ćwiczenie 6

Oblicz miąższość drewna okrągłego wskazanego Ci przez nauczyciela. Zaprezentuj wykonane ćwiczenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z zasadami określania miąższości,
- 2) przygotować przyrządy i pomoce naukowe do obliczeń miąższości drewna okrągłego,
- 3) obliczyć miąższość na podstawie wzorów,
- 4) określić miąższość na podstawie tablic,
- 5) zanotować wyniki obliczeń,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dłużyce drewna wielkowymiarowego,
- kalkulator,
- tablice miąższości drewna okrągłego,
- tablice współczynników zamiennych,
- notatnik,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca obliczeń miąższości drewna okrągłego.

### 4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- |  | Tak                      | Nie                      |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) wskazać płaszczyznę prawa i lewą w tarcicy?           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) wyjaśnić określenie odkrycie w tarcicy nieobrzynanej? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- |   |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 3) scharakteryzować rodzaje przetarcia?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) scharakteryzować sortymenty materiałów tartych?                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) określić zastosowanie tarcicy w produkcji stolarskiej?                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6) określić zasady klasyfikacji jakościowej tarcicy obrzynanej i nieobrzynanej? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7) wykonać pomiar tarcicy obrzynanej?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8) wykonać pomiar tarcicy nieobrzynanej?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9) określić klasy jakościowo-wymiarowe drewna wielkowymiarowego?                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10) scharakteryzować wady wpływające na klasyfikację drewna wielkowymiarowego?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11) określić zakresy średnic klas grubości drewna wielkowymiarowego?            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12) przedstawić główny podział pomiaru surowca drzewnego?                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13) scharakteryzować zasady przygotowania drewna do pomiaru?                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14) nazwać narzędzia do pomiaru drewna?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15) wyjaśnić dokładność pomiaru długości drewna w pojedynczych sztukach?        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16) wyjaśnić wielkość zaokrąglenia wyników pomiarów średnic?                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17) wyjaśnić co to jest długość, szerokość i wysokość stosu drewna?             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18) nazwać narzędzia używane do cechowania drewna?                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## 4.2. Okleiny i obłogi

### 4.2.1. Materiał nauczania

Okleiny są to cienkie arkusze drewna (płaty) nazywane fornirami – przeznaczone do okleinowania (fornirowania) powierzchni wyrobów w celu ich uszlachetnienia.

Ze względu na różne metody pozyskiwania oklein rozróżnia się forniry płasko skrawane oraz forniry łuszczone, otrzymywane przez skrawanie obwodowe, przeznaczone głównie do produkcji obłogów.

Obłóg jest fornirem przeznaczonym do oklejania wyrobów jako podkład pod okleiny, farbę lub inną powłokę kryjącą: służy także na zewnętrzne warstwy sklejk, do oklejania płyt stolarskich.

Dla potrzeb meblarstwa produkuje się przede wszystkim okleiny płasko skrawane, które stanowią ok. 99% ogólnej produkcji oklein. Metoda płaskiego skrawania zapewnia pozyskanie arkuszy oklein o podobnym rysunku drewna.

#### **Surowiec drzewny**

Okleiny pozyskuje się z drewna o wysokich walorach estetycznych, dużej twardości i odporności na uszkodzenia mechaniczne, głównie drewno okrągłe (dłuzyce, kłody, wyrzynki).

Najlepszym surowcem drzewnym przeznaczonym do produkcji oklein są takie gatunki drewna, jak: dąb, jesion, jawor, klon, brzoza, buk, wiąz, grusza, wiśnia, modrzew, sosna. Duży jest również udział drewna gatunków egzotycznych.

W zależności od rodzaju drewna i sposobu skrawania oraz rysunku słoików rocznych w arkuszu forniru rozróżnia się cztery typy oklein:

- promieniowe,
- półpromieniowe,
- styczne (warstwowe),
- styczno-czołowe (wzorzyste).

Najbardziej cennymi okleinami w meblarstwie są okleiny styczne, mają one ładny rysunek drewna w wyniku stożkowego układu słoików rocznych.

Niektóre rodzaje oklein rozróżnia się ponadto według ich obróbki, jako okleiny: nietrasowane, oznaczone symbolem N (mają tylko wyrównane boki), trasowane oznaczone symbolem T (z wyciętymi miejscami o niedopuszczalnym nasileniu wad) oraz składane w formatki (dobierane wg rysunku i łączone na styk lub nie) [5, s. 160]

#### **Pomiar oklein i obłogów**

Grubość oklein i obłogów mierzy się na trzech płatach lub formatkach, przyjmując średnią arytmetyczną ze wszystkich pomiarów. Grubość sprawdza się mikromierzem wyposażonym w stopki pomiarowe o średnicy 10 ÷ 16 mm z dokładnością do 0,01 mm - mierząc w 3 miejscach płata przy długości do 350 cm lub w 4 miejscach płata przy długości powyżej 350 cm w odległości nie mniejszej niż 3 cm od brzegu.

Długość i szerokość mierzy się na zewnętrznym płacie wiązki oklein lub obłogów, albo na odpowiednich trzech formatkach. Długość i szerokość mierzy się przymiarem liniowym z podziałką centymetrową i milimetrową, przy czym szerokość mierzy się z dokładnością do 1 cm, zaś długość z dokładnością do 0,10 m z uwzględnieniem w obu wypadkach dopuszczalnych odchyłek.

W wiązkach oklein lub obłogów o bokach brzegowanych równolegle oraz w formatkach okleinowych mierzy się:

- szerokość – w dowolnych miejscach długości wiązki lub formatki,
- długość – w dowolnym miejscu szerokości wiązki lub formatki równoległe do boków.

- W wiązkach oklein i obłogów niebrzegowanych lub brzegowanych zbieżności mierzy się:
- szerokość – w połowie długości wiązki,
  - długość – równoległe do podłużnej osi wiązki.

W razie zastosowania redukcji wymiarów długości lub szerokości w wiązkach oklein i obłogów (odpowiadającej podłużnemu lub poprzecznemu zasięgowi wady) przyjmuje się za długość lub szerokość sumę wymiarów części niezredukowanych, powstałych po redukcji bez względu na ich długość lub szerokość (szerokość ustala się z dokładnością do 1 cm z zaokrągleniem w dół).

Jednostką rozliczeniową pomiarów oklein i obłogów jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>).

### **Klasyfikacja jakościowa oklein**

Okleiny dzielą się na trzy klasy jakości tj. I, II i III. Podstawą klasyfikacji jakościowej oklein jest jakość drewna – jego rysunek, zabarwienie oraz wartość techniczno-użytkowe pozyskanego forniru okleinowego. Zależność od rodzaju i ilości występujących wad drewna, klasyfikacja poszczególnych arkuszy pozwala wyselekcjonować odpowiednie klasy jakości zgodnie z ustaleniami, określonymi w normie przedmiotowej na okleiny i obłogi.

W klasie I dopuszcza się zdrowe sęki o średnicy do 3 mm bez ograniczeń oraz dwa sęki na 1 m średnicy do 5 mm, skręt włókien do 3 cm/m, pęknięcia na końcach płatu do 5 cm inne wady są niedopuszczalne.

W klasie II mogą być dwa sęki o średnicy do 15 mm na 1 m, dwa sęki ciemne średnicy do 10 mm na 1 m, nieliczne duże chodniki owadzie, pęknięcia na końcach do 10 cm, nieznaczne rysy i plamy pleśniowe, zgnilizna twarda do 1/10 długości na końcu płatu.

W klasie III dopuszcza się trzy sęki zdrowe średnicy do 40 mm na 1 m, trzy sęki ciemne średnicy do 20 mm na 1 m, jeden sęk wypadający średnicy do 20 mm na 1 m, pęknięcia do 10 cm, zgniliznę twardą do 1/5 długości płata, zmarszczenia i inne wady. Szczegółowe wymagania są zawarte w Polskiej Normie PN-85/D-97002.

**Tabela 10.** Ważniejsze wady oklein skrawnych obwodowo, przyczyny ich powstawania i sposoby usuwania [6, s. 60]

Rodzaj wady	Przyczyny	Sposoby usuwania
Grubość forniru wzrasta lub maleje w kierunku wzdłuż włókien	– nóż o krawędzi ostrza nieprostoliniowej lub złe ustawienie wzajemne noża i listwy dociskowej	– naostrzyć prawidłowo nóż – wyregulować szczelinę skrawania
Wypukłe rysy na fornirze	– wyszczerbiony nóż lub listwa dociskowa	– przeszlifować nóż lub listwę dociskową
Wklęsłe rysy na fornirze	– zanieczyszczona szczelina skrawania	– oczyścić szczelinę skrawania
Nieregularny rozrzut grubości	– nóż stępiony – kąt przyłożenia noża za duży lub za mały – brak docisku listwy dociskowej	– naostrzyć nóż – ustawić prawidłowo nóż – ustawić właściwie listwę dociskową
Pęknięcia na zewnętrznej stronie forniru	– za duży docisk listwy dociskowej	– wyregulować ustawienia listwy
Pęknięcia na stronie wewnętrznej (przyrdzeniowej) forniru	– za słabe zmiękczenie drewna	– poddać drewno ponownej obróbce hydrotermicznej
Powierzchnia forniru mechowata	– złe uplastycznienie drewna	– skrócić czas parzenia drewna lub obniżyć temperaturę

**Tabela 11.** Typy oklein [3, s. 97]

Typy oklein		Rysunek drewna
nazwa	symbol	
Zwykły	Zw	Nieźróźnicowany przebieg słoów rocznych bez kontrastowego zabarwienia, z wyjątkiem różnicy zabarwienia między białem i twardzielą.
Warstwowy ze skrawania styczego	Ws	Wyraźnie widoczny, urozmaicoany, wynikający z ukośnego przecięcia przyrostów rocznych.
Błyszczowy	Bł	Jak typ Zw, wzbogacony wzdłużnie, poprzecznie lub ukośnie przebiegającymi liniami i pasami z przecięcia promieni rdzeniowych.
Pasiasty	Ps	Prostoliniowe, regularne wzdłużnie przebiegające, ciemniejsze i jaśniejsze pasy, równomierne szerokości i o kontrastowym odcieniu.
Półwzorzysty	Pwz	Parabolicznie lub eliptycznie przebiegające krzywe (wskutek przecięcia słoów rocznych) pokrywające część płata o wyraźnym zróźnicowanym zabarwieniu lub kontrastowym odcieniu wczesnych i późnych części przyrostów rocznych drewna albo falisty przebieg słoów rocznych lub poprzeczne prąki równomiernej szerokości.
Wzorzysty	Wz	Zespoły krzywoliniowych pasm zamkniętych lub otwartych pochodzących z przecięcia nieregularnie układających się słoów lub zgrupowania małych sęczków i pączków śpiących, charakteryzuje się zróźnicowanym kontrastowym zabarwieniem i połyskiem pokrywającym cały płat okleiny.
Kwecisty	Kw	Regularnie lub nieregularnie rozmieszczone zgrupowania bardzo wzorzyste lub o zmiennym połysku.
Piramidalny	Pr	Równomiernie oddalone od siebie linie hiperboliczne, przetkane warstwami drewna o różnym zabarwieniu i połysku, rysunek drewna przypomina układ żeber.

#### 4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Co to jest okleina?
2. Jakie są typy oklein?
3. Jakie jest zastosowanie okleiny w przemyśle drzewnym?
4. Jakie są sposoby pozyskiwania oklein?
5. Które gatunki drewna są najlepszym surowcem do produkcji oklein?
6. Co jest podstawą klasyfikacji oklein i jakie są dopuszczalne wady w danej klasie?



### 4.2.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Dobierz surowiec stosowany do produkcji oklein.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z literaturą dotyczącą oklein,
- 2) określić dopuszczalne wady surowca,
- 3) dokonać podziału surowca na odpowiednie grupy,
- 4) przedstawić powyższe w formie opisowej.

Wyposażenie stanowiska pracy:

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

#### Ćwiczenie 2

Dokonaj klasyfikacji jakościowej oklein na podstawie próbek przygotowanych przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z literaturą dotyczącą klasyfikacji jakościowej oklein,
- 2) przygotować arkusze oklein,
- 3) dokonać oceny ilościowej i jakościowej wad na arkuszach okleiny,
- 4) zanotować wyniki obserwacji,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 6) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusze okleiny,
- przymiar liniowy,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca klasyfikacji jakościowej oklein.

### 4.2.4. Sprawdzian postępów

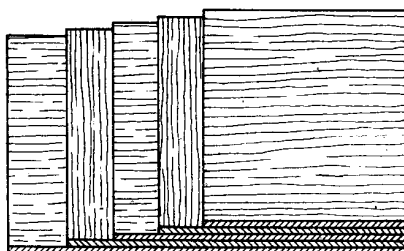
**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wyjaśnić co nazywamy okleiną?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) przedstawić typy oklein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wyjaśnić zastosowanie oklein w przemyśle drzewnym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) przedstawić sposoby pozyskiwania oklein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować gatunki drewna stosowane do produkcji oklein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) sklasyfikować okleiny?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) wymienić dopuszczalne wady w danej klasie okleiny?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.3. Sklejka

### 4.3.1. Materiał nauczania

Sklejka jest płytą warstwową sklejoną z nieparzystej liczby arkuszy forniru. Zasadniczą cechą sklejek jest to, że kierunek przebiegu włókien w sąsiednich arkuszach forniru jest wzajemnie prostopadły, a układ fornirów jest symetryczny względem arkusza stanowiącego środek sklejki. (PN-EN 313-2)



Rys. 8. Schemat ułożenia fornirów w sklejce [5, s. 163]

Z konieczności zachowania symetrii wynika, że sklejka powinna się składać z nieparzystej liczby arkuszy (co najmniej trzech) oraz, że arkusze znajdujące się w jednakowej odległości w górę lub w dół od arkusza środkowego powinny być z tego samego gatunku drewna, tej samej grubości i o takim samym przebiegu włókien. Z tej zasady symetryczności wynika fakt, że obłogi, czyli zewnętrzne arkusze forniru w sklejce, mają wzajemnie równoległy przebieg włókien. W przeciwnym razie sklejka jest podatna na pękanie się.

Jako zalety sklejki wymienia się:

- wyrównanie właściwości mechanicznych wzdłuż i w poprzek arkusza,
- wyrównanie i polepszenie właściwości fizycznych, takich jak kurczliwość, nasiąkliwość, pęcznienie,
- znaczna wytrzymałość przy niewielkich grubościach,
- duże wymiary arkuszy,
- zredukowanie lub wyeliminowanie pęknięć powodowanych zmianami wilgotności,
- możliwość stosunkowo łatwego zginania (profilowania).

#### Surowiec sklejkowy

Sklejka jest materiałem konstrukcyjnym, więc surowiec na sklejkę powinien się dobrze skrawać, drewno na sklejkę ma większe średnice niż do przerobu tartaczego. Na sklejkę przerabia się głównie olchę, brzozę, buk i sosnę. Przerabia się również drewno sklejkowe egzotyczne takich gatunków jak: okoume, khaja, tiama.

#### Podział sklejek

Ze względu na rodzaj surowca drzewnego sklejki dzieli się na iglaste, liściaste i egzotyczne.

Zależnie od zastosowania sklejka może być przeznaczenia ogólnego, stosowana w stolarstwie i budownictwie oraz sklejka o przeznaczeniu specjalnym: lotnicza, skutnicza, techniczna, szalunkowa, okleinowana.

Ze względu na technologię sklejki dzieli się suchoklejoną i mokroklejoną.

Ze względu na grubość sklejka może być cienka – do 6 mm i gruba – powyżej 6 mm.

#### Klasyfikacja

1. ze względu na budowę

- z forniru
  - o środku wykonanym z drewna (płyta stolarska listewkowa i fornirowa)
  - różnowarstwowa
2. ze względu na postać i kształt
    - płaska
    - profilowana
  3. ze względu na trwałość
    - do użytkowania w warunkach suchych
    - do użytkowania w warunkach wilgotnych
    - do użytkowania w warunkach zewnętrznych
  4. ze względu na wykończenie powierzchni
    - nieszlifowana
    - szlifowana
    - wstępnie wykończona
    - z okładzinami (oklejana, okleinowana)
  5. ze względu na właściwości mechaniczne
  6. ze względu na wygląd powierzchni
  7. ze względu na eksploatacyjne wymagania użytkowe (PN-EN 313-1)

#### **Klasy jakości**

- A,
- B,
- BB,
- BBB.

Klasa A obejmuje sklejkę najlepszej jakości, natomiast klasa BBB najgorszej.

#### **Właściwości fizyczne i mechaniczne**

Sklejka w przeciwieństwie do drewna jako tworzywo o strukturze bardziej jednorodnej wykazuje wyrównane właściwości fizycznych i mechanicznych wzdłuż włókien i w poprzek włókien arkusza. Wyrównane właściwości fizyczne sklejki (np. kurczliwość i pęcznienie) chronią ją nawet przy zmianach wilgotności przed powstawaniem pęknięć, towarzyszących procesowi wysychania drewna.

Korzystny układ przeciwległych włókien drzewnych w poszczególnych płatach fornirów sklejki, zapewnia jej duże właściwości mechaniczne nawet mimo małych wymiarów grubości. Te właściwości sklejki wyraźnie zaznaczają się przy próbach jej wytrzymałości na rozciąganie. W przeciwieństwie do drewna którego wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien jest 30-krotnie mniejsza od wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż włókien, sklejka ma prawie jednakowy wskaźnik wytrzymałości we wszystkich kierunkach. Badania właściwości techniczno-użytkowych sklejki ze względu na jej odporność na wodę wykazują, że sklejka suchotrwała zachowuje cechy dobrego sklejanego przy zastosowaniu jej w warunkach suchych o wilgotności względnej do 75%, sklejka półwodoodporna – wykazuje cechy dobrego sklejanego przy wilgotności względnej powietrza do 90%, zaś sklejka wodoodporna zachowuje swoje cechy nie ulegając zmianom w powietrzu o dowolnie wysokiej wilgotności względnej oraz w wodzie o temperaturze do 25 °C. Omówione właściwości zależą od następujących czynników: struktury rodzajowej użytego drewna, grubości środka, rodzaju kleju, a także od właściwości obróbki wykończeniowej. [5, s. 166]

Podczas obróbki narzędziami skrawającymi sklejka zachowuje się podobnie jak drewno lite tego samego rodzaju. Nie sprawia również trudności wzajemne sklejanie sklejek lub sklejanie z innymi materiałami drzewnymi.

**Zastosowanie:**

- meblarstwo (tylne ścianki mebli, dna szuflad i skrzyń tapczanów)
- wyposażenie pomieszczeń (produkcja drzwi, okładziny ścienne)
- budownictwo (szalunki)
- środki transportu (w produkcji taboru kolejowego, w przemyśle stoczniowym, do produkcji kajaków, żaglówek, szybowców)
- opakowania

**Lignofol**

Lignofol jest tworzywem powstałym ze sklejenia na gorąco klejem wodoodpornym pod ciśnieniem 5-20 MPa, arkuszy lub skrawków forniru. Technologia lignofolu wywodzi się z drewna warstwowego, jednakże w tym przypadku nie dopuszcza się żadnych wad surowca (forniru). Grubość fornirów przeznaczonych na lignofol wynosi zazwyczaj 0,4-0,8 mm, klejem stosowanym najczęściej jest żywica fenolowo-formaldehydowa.

Podział lignofolu:

Zależnie od wymiarów użytego forniru,

- arkuszowy,
- skrawkowy.

Zależnie od układu włókien,

- równoległowłóknisty,
- krzyżowowłóknisty,
- gwiaździstowłóknisty.

Zależnie od sposobu wprowadzania kleju:

- powlekany,
- nasycany.

Zależnie od gatunku drewna:

- bukowy,
- brzozywy,
- klonowy,
- mieszany.

Zależnie od grubości:

- cienki do 20 mm,
- gruby powyżej 20 mm.

**Zastosowanie**

Lignofol można stosować wszędzie tam, gdzie są ciężkie warunki pracy, tj. gdzie występuje kurz, piasek, woda – czynniki powodujące szybkie niszczenie części metalowych. Kurz i piasek mogą się wbijać w jego powierzchnię i nie powodują zacierania się części, a woda nie powoduje jego korozji.

Z lignofolu w lotnictwie wytwarza się śmigła i inne elementy konstrukcyjne, w górnictwie – sortowniki. Lignofol ma również ze względu na odporność na działanie pewnych odczynników zastosowanie w przemyśle chemicznym.

**Tabela 12.** Właściwości fizyczne i mechaniczne lignofolu [6, s. 109]

Właściwości	Jednostki	Wartość
Gęstość	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000-1200
Wilgotność	[%]	4-8
Nasiąkliwość po 24 godzinach moczenia	[%]	poniżej 12
Wytrzymałość na ściskanie	[MPa]	100
Wytrzymałość na zginanie statyczne	[MPa]	180

Udarność	[J/cm <sup>2</sup> ]	7,0
Twardość wg. Brinella HB	[MPa]	20-50

### Lignoston

Lignoston jest to drewno zagęszczone, otrzymywane przez sprasowanie drewna litego w temperaturze 140 ÷ 160°C pod ciśnieniem 14,72 ÷ 34,34 MPa.

Do produkcji lignostonu używa się pozbawionego wad drewna bukowego, brzozonego i grabowego, rzadziej drewna innych drzew liściastych, takich jak: olcha, topola, osika.

Pod względem właściwości fizycznych i mechanicznych lignoston przewyższa lignofol. Gęstość lignostonu dochodzi do 1500 kg/m<sup>3</sup>, zależnie od ciśnienia prasowania. Wraz ze wzrostem gęstości lignostonu wzrastają wskaźniki właściwości mechanicznych.

Lignoston wytwarza się przeważnie w postaci graniaków o wymiarach dostosowanych do ich przeznaczenia.

Jakość lignostonu ocenia się na podstawie właściwości fizycznych i mechanicznych.

Zastosowanie lignostonu jest podobne jak lignofolu.

### Drewno warstwowe

W odróżnieniu od sklejek, w drewnie warstwowym włókna poszczególnych warstw forniru przebiegają do siebie przeważnie równolegle. Sposób przygotowania i sklejania fornirów jest taki sam, jak przy sklejkach. Ze względu na swoją budowę płyty z drewna warstwowego wykazują szczególnie wysoką wytrzymałość na rozciąganie i zginanie w kierunku wzdłużnym. Wytrzymałość ta wzrasta w miarę obniżania grubości warstw forniru. Drewno warstwowe stosuje się w miejscach narażonych na tego rodzaju obciążenia, np. w produkcji sprzętu sportowego, w szkutnictwie i w przemyśle lotniczym.

W ostatnich latach drewno warstwowe z grubych fornirów (3,2 mm) jest produkowane za granicą pod nazwą LVL z przeznaczeniem dla budownictwa, gdzie znajduje zastosowanie w postaci wiązarów dachowych oraz innych konstrukcji nośnych.

Drewno warstwowe z warstw forniru o równolegle przebiegających do siebie włóknach znajduje także zastosowanie w produkcji mebli, na elementy gięto-klejone.

**Płyta OSB** – to w rozwinięciu Oriented Strand Boards, w tłumaczeniu - płyta o ukierunkowanych wiórach płaskich. Jest produktem drzewnym, płaskoprasowaną płytą trójwarstwową, która składa się z prostokątnych wiórów płaskich, które pod wpływem wysokiego ciśnienia i temperatury, przy zastosowaniu jako spoiwa specjalnej wodoodpornej żywicy formaldehydowo-fenolowo-mocznikowo-melaminowej, sprasowywane są na płyty metodą walcowania na gorąco. Jest to pierwsza płyta drewnopochodna opracowana specjalnie dla budownictwa.

Płyta OSB zawiera ponad 90% drewna. Produkuje się ją ze specjalnie selekcjonowanych pni drzew - tzw. wyrzynków sosnowych, pozyskiwanych przede wszystkim z przecinek pielęgnacyjnych lasów. Drewno te jest okorowane i zeskrwane całkowicie na prostokątne wióry płaskie, które mają zakładane wymiary: długość - 100 - 120 mm, grubość - 0,6 mm i różną szerokość, w zależności od tego z której części pnia pochodzą. Pasma wiórów w płycie OSB przebiegają w warstwach zewnętrznych równolegle do długości płyty, a w warstwach wewnętrznych prostopadle. Wysokie parametry techniczne płyty OSB wynikają z zachowania włóknistości drewna, wyrównania wiórów płaskich w warstwach i ząbienia się długich wiórów, a przez natryskiwanie wiórów specjalnym systemem klejowym i emulsją parafinową w tzw. zaklejarkach - uzyskuje się dużą odporność na wpływy warunków atmosferycznych

Płyta OSB jest wolna od garbów, pęknięć oraz innych wad wewnętrznych, a obie powierzchnie wykazują jednakową jakość. Produkowana w nowoczesnej technologii, osiąga parametry porównywalne ze sklejką, przy tym jest zdecydowanie tańsza. Łatwa w obróbce i przetwarzaniu powoduje mniejsze zużycie narzędzi, a dzięki swej dużej wytrzymałości nie

stwarza problemów przy mocowaniu śrub i klamer budowlanych. Płyta L OSB oznacza się stabilnością kształtu, bardzo dobrą odpornością na wpływy warunków atmosferycznych, uderzenia, dobrym tłumieniem dźwięków, łatwą obrabialnością i przetwarzalnością. Mikrostruktura zazębionych ze sobą wiórów zapobiega wyłamywaniu się krawędzi również przy łączeniu krawędzi na gwoździe i daje wysoką sztywność i odporność na zginanie jak i na ścinanie - są ważne własności w budownictwie szkieletowym.

#### **Rodzaje płyt:**

- OSB 2 - płyta ogólnego stosowania w warunkach suchych, wewnątrz.
- OSB 3 - płyta konstrukcyjna do stosowania w środowisku o umiarkowanej wilgotności na zewnątrz i wewnątrz, najpopularniejsza i najczęściej stosowana w budownictwie.
- OSB 4 - płyta konstrukcyjna do zastosowań nośnych o podwyższonych obciążeniach mechanicznych i podwyższonej wilgotności na zewnątrz i wewnątrz.
- Płyty OSB 3 i OSB 4 muszą być bezwzględnie zabezpieczone przed bezpośrednim wpływem działania wody, zarówno podczas magazynowania, jak i prac budowlanych. Płyty te należy natychmiast po zamontowaniu na zewnątrz budynku: na ścianach i dachach zabezpieczyć odpowiednią izolacją przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych.
- W płycie OSB 3 i OSB 4 poddanej jednak działaniu wilgoci przez dłuższy okres czasu mogą nieznacznie napęcznić brzegi, zgodnie z normą: OSB 3 do 15 %, OSB 4 do 12%. Być może konieczne będzie przeszlifowanie brzegów w celu uzyskania równej płaszczyzny przed położeniem elementów wykończeniowych, takich jak na przykład dachówka bitumiczna na dachu

W zależności od sposobu wykończenia krawędzi rozróżniamy trzy rodzaje płyt:

- płyta z krawędziami prostymi,
- płyta z krawędziami dwustronnie frezowanymi na pióro i wpust,
- płyta z krawędziami czterostronnie frezowanymi na pióro i wpust.

#### **Zastosowanie**

Płyty OSB3 oraz OSB 4 ze względu na odporność na działanie wilgoci zawartej w powietrzu, niską nasiąkliwość i pęcznienie szczególnie nadaje się do budowy budynków w technologii szkieletowej. Posiada odpowiednie parametry techniczne w zakresie wytrzymałości gwarantujące sztywność i wytrzymałość konstrukcji budynku.

Płyta OSB to drewnopochodny materiał przyszłości. Jakość, nieszkodliwość dla środowiska, tak podczas produkcji jak i użytkowania oraz wszechstronne możliwości zastosowania to najważniejsze cechy płyt OSB.

Konstrukcyjne płyty OSB 3 i OSB 4 doskonale nadają się do:

- poszyć połączeń dachowych,
- ścian zewnętrznych i wewnętrznych,
- podłóg, stropów,
- elementów konstrukcyjnych: dźwigarów,
- belek dwuteowych i kratownic,

Płyty OSB 3 i OSB 4 mogą mieć również zastosowanie w innych dziedzinach, a mianowicie do:

- pokryć dachowych pod dachówki bitumiczne lub inne poszycia dachowe, zamiast tradycyjnego deskowania,
- remontów i adaptacji
- budowy schodów, podestów, wybiegów,
- szalowania platform betonowych lub schodów zewnętrznych,
- tymczasowych ogrodzeń placów budowlanych,
- zamykania otworów budowlanych jak drzwi i okna,

- budowy skrzyń transportowych i palet,
- konstrukcji regałów, stojaków oraz stoisk wystawowych
- płyty nośne płyt piankowych (warstwowych),
- półki meblowe, lamy sklepowe, blaty stołowe, parapety wewnętrzne,
- wzmocnienia w meblach tapicerowanych,
- elementy konstrukcyjne przy budowie altanek i domków rekreacyjnych,
- wykonania ścian w campingach, barakach i kontenerach,
- wykonania pomieszczeń na statkach i w wagonach kolejowych (ścianki działowe, sufity, itp.),
- boazerie panelowe.



**Rys. 9.** Płyta OSB

#### **4.3.2. Pytania sprawdzające**

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

1. Jaki są zalety sklejki?
2. Jaki surowiec stosowany jest do produkcji sklejki?
3. Jakie są kryteria podziału sklejki?
4. Ile jest klas jakości sklejki?
5. Do jakiej wilgotności należy suszyć forniry po skrawaniu?
6. Wymień rodzaje suszarni do forniru?
7. Na czym polega formowanie wsadu?
8. Jakie są wady klejenia sklejki i przyczyny ich powstawania?
9. Wymień parametry prasowania sklejki?
10. Scharakteryzuj właściwości technologiczne sklejki?
11. Przedstaw zastosowanie sklejki?
12. Jakie zastosowanie mają płyty OSB?

### 4.3.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Oceń jakość przygotowanych próbek sklejki przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z rodzajami wad klejenia i przyczynami ich powstawania,
- 2) określić rodzaj występujących wad,
- 3) określić przyczyny powstawania wad,
- 4) zanotować wyniki w arkuszu,
- 5) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusze sklejki,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca oceny jakości sklejki.

#### Ćwiczenie 2

Dokonaj pomiaru sklejki przygotowanej przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z literaturą dotyczącą wykonywania pomiarów badania sklejki,
- 2) przygotować kilka arkuszy i próbki sklejki,
- 3) sprawdzić wygląd zewnętrzny arkuszy sklejki,
- 4) sprawdzić wymiary i kształt,
- 5) oznaczyć gęstość,
- 6) oznaczyć wilgotność,
- 7) zanotować wyniki,
- 8) porównać otrzymany wynik z podanym w normie,
- 9) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw arkuszy sklejki,
- zestaw próbek sklejki,
- wilgotnościomierz,
- waga laboratoryjna,
- przymiar liniowy,
- kalkulator,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca sklejki.



#### 4.3.4. Sprawdzian postępów

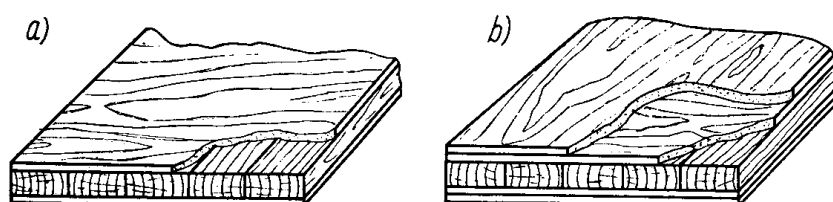
Czy potrafisz:

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wymienić zalety sklejki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować surowiec stosowany do produkcji sklejki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) przedstawić kryteria podziału sklejki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymienić klasy jakości sklejki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wyjaśnić do jakiej wilgotności należy suszyć arkusze do produkcji sklejki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wymienić rodzaje suszarni używanych do suszenia forniru?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) przedstawić na czym polega formowanie wsadu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) scharakteryzować wady klejenia i przyczyny ich powstawania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) określić parametry prasowania sklejki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) scharakteryzować właściwości technologiczne sklejki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) określić zastosowanie sklejki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12) określić zastosowanie płyt OSB?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.4. Płyta stolarska

### 4.4.1. Materiał nauczania

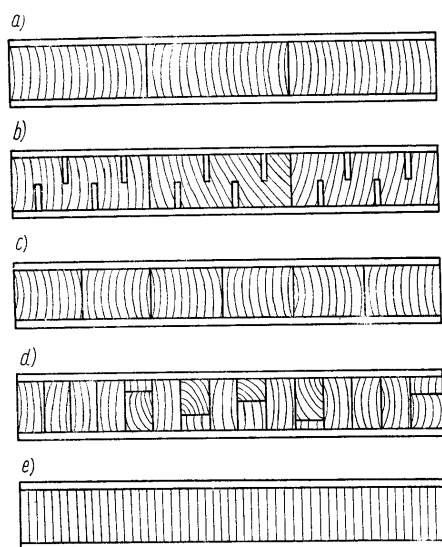
Płyty stolarskie podobnie jak sklejka, należą do najstarszych półfabrykatów stosowanych na elementy płytowe mebli. Jest to tworzywo płytowe złożone z grubej warstwy środkowej oklejonej obustronnie pojedynczymi lub podwójnymi warstwami obłogi lub arkuszami płyt pilśniowych. Obłogi mogą być pojedyncze, wtedy otrzymuje się płytę trzywarstwową lub podwójne, wówczas pięciowarstwową.



Rys. 10. Płyta stolarska pełna: a) trzywarstwową, b) pięciowarstwową [6, s. 127]

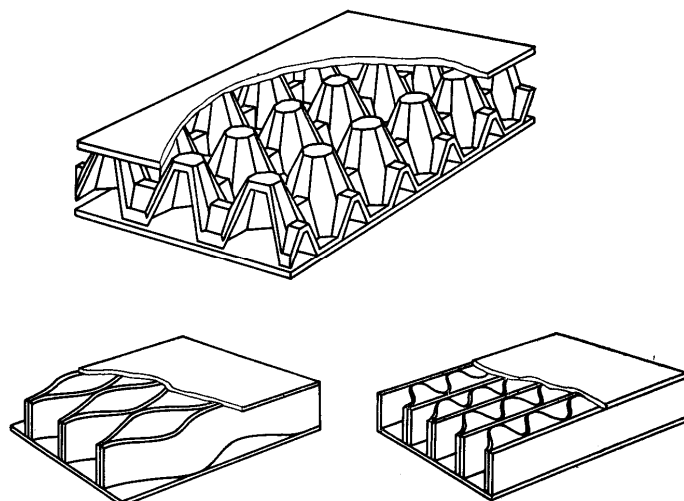
Ze względu na budowę płyty stolarskie dzieli się na płyty o środkach pełnych i pustakowe nazwane inaczej komórkowymi.

Zależnie od budowy środka płyty pełne dzieli się na: deszczułkowe, listewkowe, fornirowe i inne.



Rys. 11. Rodzaje płyt stolarskich: a) środek deszczułkowy, b) środek deszczułkowy nacinany, c) środek listewkowy, d) środek wytwarzany systemem blokowym, e) środek z pasków fornirowych [6, s. 128]

Płyty komórkowe mają środki zbudowane z tektury, z papieru wzmocnianego żywicami syntetycznymi, szkłem wodnym, z pasków płyt pilśniowych lub fornirowych, ewentualnie z piankowych tworzyw sztucznych, np. polistyrenu. Ze względu na lekkość konstrukcji płyty ze środkiem z korka, drewna balsy, specjalnych płyt pilśniowych porowatych itp. można zaliczyć do płyt komórkowych. Ich gęstość może być mniejsza od  $150 \text{ kg/m}^3$ , podczas gdy płyty stolarskie ze środkami pełnymi mają gęstość dochodzącą do  $700 \text{ kg/m}^3$ .



Rys. 12. Rodzaje płyt stolarskich o środkach komórkowych. [6, s. 129]

Płyty stolarskie produkuje się grubości 12, 16, 18, 20, 22, 24, 28, 32, 35 mm. Płyty stolarskie dzieli się na dwie klasy jakości I i II. O zaliczeniu do odpowiedniej klasy jakości decydują wady występujące na powierzchni płyty. Należą do nich wady drewna i wady produkcji. Stosuje się także podział uwzględniający rodzaj i gatunek drewna obłogów. [6, s. 130]

Płyty są materiałem konstrukcyjnym, którego budowa ma na celu ujednoczenie wytrzymałości oraz zmniejszenie i wyrównanie kurczliwości i pęcznienia, a tym samym ograniczenie możliwości paczzenia się drewna.

#### Zastosowanie płyt stolarskich

Płyty stolarskie ze środkami pełnymi mają gęstość dochodzącą do 700 kg/m<sup>3</sup>. Znajdują zastosowanie przede wszystkim w meblarstwie, a także w lotnictwie, komunikacji, w przemyśle okrętowym i chłodnictwie. Stosuje się je również jako wymiarowe elementy w budownictwie. Z płyt stolarskich pełnych jak również płyt komórkowych wyrabia się płyciny drzwiowe, drzwi oraz elementy szaf wbudowanych. W lotnictwie czy komunikacji, dla wzmocnienia lub zabezpieczenia przeciwogniowego, stosuje się blachę aluminiową lub stalową jako warstwę zewnętrzną lub jako wkładkę pomiędzy dwoma obłogami.

Płyty stolarskie stosowane do wyposażenia wnętrz w przemyśle budowy okrętów mają z reguły powierzchnie laminowane. Środki płyt stosowanych w chłodnictwie wykonane są z materiałów o wysokich właściwościach izolacyjnych.

Tabela 13. Właściwości fizyczne i mechaniczne płyt stolarskich pełnych

Rodzaj właściwości		Wymagania
Wilgotność%		9 ± 3
Gęstość płyt nie więcej niż kg/ m <sup>3</sup>	oklejanych obłogiem oklejanych płytą pilśniową twardą	650 750
Wytrzymałość na zginanie statyczne płyt nie mniej niż MPa	oklejanych obłogiem oklejanych płytą pilśniową twardą	20 10

Zdolność utrzymywania wkrętów nie mniej niż N/ mm	w kierunku prostopadłym do płaszczyzny	60
	w kierunku równoległym do płaszczyzny i prostopadłym do listew	40



Rys. 13. Płyta stolarska obłogowana zwykła, klasa I

#### 4.4.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jaki jest podział płyt ze względu na budowę?
2. Jaki jest cel wytwarzania płyt stolarskich?
3. Z jakich materiałów zbudowane są środki płyt stolarskich?
4. Co decyduje o klasyfikacji jakościowej płyt stolarskich?
5. Jakie wady są niedopuszczalne w listwach stosowanych do produkcji środków płyt?
6. Na czym polega przygotowanie obłogów?
7. Jaka jest wymagana wilgotność tarcicy stosowanej na warstwę wewnętrzną?
8. Jakie jest zastosowanie płyt stolarskich pełnych i komórkowych?
9. Jakimi właściwościami charakteryzują się płyty stolarskie?

#### 4.4.3. Ćwiczenia

##### Ćwiczenie 1

Dokonaj oceny jakości płyty stolarskiej przygotowanej przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować zestaw płyt stolarskich pełnych,
- 2) zapoznać się z rodzajami wad i wielkościami dopuszczalnych odchyłek,
- 3) przygotować narzędzia pomiarowe,
- 4) określić rodzaj występujących wad,
- 5) wykonać pomiar grubości,
- 6) dokonać podziału na odpowiednie grupy
- 7) zanotować wyniki w arkuszu,
- 8) zaprezentuj wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusze płyt stolarskich,
- mikrometr,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca oceny jakości płyty stolarskiej.

## Ćwiczenie 2

Dokonaj pomiaru płyt stolarskich przygotowanych przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z literaturą dotyczącą pomiarów i płyt stolarskich,
- 2) przygotować próbki,
- 3) wykonać po trzy pomiary,
- 4) zanotować wyniki,
- 5) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw próbek,
- przyrządy pomiarowe,
- kalkulator,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wykonania pomiarów płyt stolarskich.

## Ćwiczenie 3

Określ zastosowanie płyt stolarskich przygotowanych przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować zestaw próbek płyt stolarskich,
- 2) zapoznać się z literaturą dotyczącą budowy i zastosowania płyt stolarskich,
- 3) określić właściwości płyt podlegające ocenie podczas doboru do zastosowania,
- 4) scharakteryzować zalety i wady poszczególnych płyt w zależności od zastosowania,
- 5) przedstawić powyższe w formie opisowej,
- 6) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw próbek,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca płyt stolarskich.

### 4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) przedstawić podział płyt stolarskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić jaki jest cel wytwarzania płyt stolarskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić materiały stosowane do produkcji środków płyt stolarskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wyjaśnić co ma decydujący wpływ na klasyfikację jakościową płyt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić niedopuszczalne wady listew stosowanych na środki płyt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wyjaśnić na czym polega przygotowanie obłogów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić wilgotność tarcicy stosowanej na warstwę wewnętrzną płyt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) określić zastosowanie płyt stolarskich pełnych i komórkowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) określić właściwości płyt stolarskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.5. Płyty wiórowe i paździerzowe

### 4.5.1. Materiał nauczania

Płyta wiórowa - tworzywo drzewne w postaci płyty, wykonane przez sprasowanie pod wpływem temperatury małych cząstek drewna (np. wióry drzewne, strugane, wafłowe, pasmowe, trociny) i / lub innych cząstek lignocelulozowych (np. paździerz lniane, konopne, bagassa, słoma) z klejem. (PN-EN 309)

#### Podział płyt wiórowych prasowanych (zwykłych)

1. Płyty wiórowe prasowane (zwykłe) można podzielić ze względu na:

- budowę płyty
- kształt i wymiary wiórów
- rodzaj zaklejenia
- gęstość płyt
- grubość płyt
- przeznaczenie płyt

2. Podział płyt wiórowych ze względu na budowę:

- płyty jednowarstwowe – zbudowane z wiórów tworzących jednorodną warstwę,
- płyty wielowarstwowe – składają się z kilku warstw różniących się kształtem i wielkością tworzących je wiórów, gęstością oraz zawartością kleju.

Produkowane są następujące płyty wielowarstwowe:

- płyty trzywarstwowe – składają się z dwóch warstw zewnętrznych i warstwy wewnętrznej,
- płyty pięciowarstwowe – składające się z dwóch warstw zewnętrznych, dwóch warstw pośrednich i warstwy wewnętrznej. Warstwy zewnętrzne są najczęściej zbudowane z drobnych cienkich wiórów płaskich albo bardzo drobnych wiórów znanych mikrowiórami. Warstwy pośrednie są z reguły zbudowane z cienkich wiórów płaskich, a warstwy wewnętrzne z wiórów grubszych i większych. W warstwach zewnętrznych i pośrednich zawartość kleju jest większa niż w warstwie wewnętrznej.
- płyty frakcjonowane – w których wielkości wiórów zwiększa się bezstopniowo od płaszczyzn płyty ku jej środkowi. Płyty te jakkolwiek nie mają wyraźnego podziału na warstwy, to jednak – dzięki zgrupowaniu drobnych wiórów o większej zawartości kleju w pobliżu płaszczyzn – są zbliżone pod względem właściwości do płyt wielowarstwowych.
- płyty warstwowo frakcjonowane – to płyty warstwowe, w których wszystkie lub najczęściej tylko warstwy zewnętrzne są frakcjonowane. [1, s. 22]

3. Podział płyt wiórowych prasowanych ze względu na kształt i wymiary wiórów:

- Płyty wiórowe standardowe – to płyty ogólnego przeznaczenia, wytworzone z normalnych wiórów płaskich lub wiórów drzazgowych.
- Płyty wiórowe z warstwami zewnętrznymi z mikrowiórów – to płyty wielowarstwowe, w których warstwy zewnętrzne są wykonane z bardzo drobnych wiórów, tzw. mikrowiórów nadających powierzchniom płyt bardzo małą chropowatość. Płyty te nadają się szczególnie do produkcji mebli.
- Płyty wiórowe płatkowe (Flakeboard) – to płyty wytworzone z wiórów płaskich o większej szerokości nadające wiórom kształt płatków. Płyty te są produkowane głównie w USA do celów budowlanych.

4. Ze względu na rodzaj zaklejania płyty, można je podzielić na dwa typy:
  - Typ V 20 – to płyty nieodporne na działanie czynników atmosferycznych i przeznaczone do stosowania w warunkach, w których może występować jedynie krótkotrwałe pośrednie lub bezpośrednie nawilżenie płyty.
  - Typ V 100 – to płyty odporne na działanie czynników atmosferycznych i przeznaczone do stosowania w warunkach, w których może występować długotrwałe nawilżenie lub krótkotrwałe zamoczenie płyt. [1, s. 22]
5. Ze względu na gęstość płyty dzieli się na:
  - lekkie – o gęstości do 500 kg/m<sup>3</sup>
  - średnie – ciężkie – o gęstości 500- 750 kg/m<sup>3</sup>
  - ciężkie o gęstości ponad 750 kg/m<sup>3</sup>
6. Ze względu na grubość rozróżnia się płyty:
  - cienkie – grubości do 7 mm
  - średniej grubości – 7 – 25 mm
  - grube – powyżej 25mm
7. Z uwagi na przeznaczenie, płyty dzieli się na płyty ogólnego przeznaczenia i płyty modyfikowane w toku wytwarzania w celu nadania lub polepszenia określonych ich właściwości. Oprócz wymienionych płyt specjalnego przeznaczenia są produkowane płyty:
  - grzyboodporne (typ v 100 G) – o zwiększonej odporności na działanie grzybów rozkładających materiał lignocelulozowy,
  - trudno palne - o zwiększonej odporności na działanie ognia. [1, s. 22]

#### **Surowiec do produkcji płyt**

- drewno okrągłe (papierówka),
  - zrębki,
  - trociny, wióry i ewentualnie pył drzewny,
  - nieдрzewne surowce lignocelulozowe (paździerz lniane i konopne, bagassa, słoma, juta, łuska zbożowa, archidowa),
  - drewno użytkowe,
  - kora.
1. Surowiec na warstwy zewnętrzne
    - lekkie i średnio ciężkie gatunki iglaste (sosna, świerk),
    - lekkie i średnio ciężkie gatunki liściaste rozpierchłonaczyniowe (topola, olcha, brzoza, wierzba).
  2. Surowiec na warstwy wewnętrzne
    - ciężkie gatunki liściaste rozpierchłonaczyniowe (buk),
    - ciężkie gatunki liściaste pierścieniowonaczyniowe (dąb).

#### **Charakterystyka techniczna płyt wiórowych prasowanych (zwykłych)**

Płyty wiórowe są charakteryzowane następującymi podstawowymi właściwościami: gęstością, wilgotnością, spęcznieniem po moczeniu w wodzie, wytrzymałością na zginanie statyczne oraz wytrzymałością na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn płyty. W zależności od potrzeb charakterystyka płyt może być uzupełniana wieloma innymi właściwościami fizycznymi, mechanicznymi i technologicznymi, np. wytrzymałość warstw zewnętrznych, nasiąkliwość, chropowatość powierzchni, stabilność kształtu, zdolność utrzymywania wkrętów.

Przeważająca ilość produkowanych na świecie płyt wiórowych (a w Polsce wyłącznie) to płyty prasowane o średniej grubości i średniej gęstości.

Grubość tych płyt zawiera się w granicach 8-25 mm, a minimalne odchyłki od wymiaru nominalnego grubości wynoszą  $\pm 0,1$  mm. Z reguły od grubości płyt są uzależnione dopuszczalne odchyłki grubości (im większa grubość tym większa odchyłka) oraz właściwości wytrzymałościowe płyt (im większa grubość tym mniejsza wytrzymałość). W kraju produkowane są płyty grubości: 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 22, 24 i 25 mm, których odchyłki od wymiaru nominalnego grubości wynoszą od  $\pm 0,2$  mm do  $\pm 0,5$  mm (BN-85/7123-04/16).

Wymiary długości i szerokości arkuszy płyt wiórowych są uzależnione od formatów płyt grzejnych pras, przy czym część płyt o wymiarach produkcyjnych jest dzielona na mniejsze formaty. Ponieważ płyty prasowane zwykle mają praktycznie wyrównane właściwości w płaszczyźnie płyt, za długość przyjmuje się wymiar dłuższego boku płyty, a za szerokość – wymiar boku krótszego. Wymiary długości produkowanych w kraju płyt zawierają się w granicach: 1830-4100 mm, a wymiary szerokości – 1220-2500 mm. Maksymalną długością płyt w obrocie handlowym jest 4100 mm. Dopuszczalne odchyłki od wymiaru nominalnego długości i szerokości wynoszą  $\pm 0,5$  mm, natomiast odchyłki od kąta prostego i prostoliniowości krawędzi  $\pm 0,2$  mm/m (BN-85/7123-04/16).

Gęstość płyt wiórowych jest jednym z czynników decydujących o ich właściwościach. Z reguły gęstość płyt zmniejsza się w miarę wzrostu ich grubości. [1, s. 35]

**Tabela 14.** Właściwości fizyczne i mechaniczne średnio ciężkich płyt wiórowych [1, s. 35]

Właściwości	Jednostka miary	Grubość płyt [mm]	
		8-25	> 25-40
Wilgotność	%	6-12	7-12
Spęcznienie na grubość po moczeniu w wodzie przez:			
- 2 h	%	4-8	3-6
- 24 h	%	10-16	8-13
Spęcznienie na długość i szerokość po 24 h moczenia w wodzie	%	0,15-0,45	0,15-0,45
Nasiąkliwość po 24 h moczenia w wodzie	%	20-60	40-80
Współczynnik przewodnictwa cieplnego	W/m-c	0,162	0,150
Wytrzymałość na zginanie statyczne	MPa	15-25	12-18
Moduł sprężystości przy zginaniu	MPa	2500-4500	1600-3000
Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn płyty	MPa	0,3-1,0	0,25-0,6
Wytrzymałość na ściskanie w kierunku równoległym do płaszczyzn	MPa	12-15	11-14
Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku równoległym do płaszczyzn	MPa	7-10	6-9
Wytrzymałość na ścinanie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn	MPa	6-10	5-8
Wytrzymałość warstw zewnętrznych na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn płyty	MPa	0,8-1,6	0,8-1,6
Twardość Brinella	MPa	35-50	30-40
Zdolność utrzymywania wkrętów w kierunku:	N/mm		



– równoległym do płaszczyzny płyty		30-75	30-75
– prostopadłym do płaszczyzny płyty		55-80	55-80

Z przyjętego dla płyt średnio ciężkich zakresu gęstości 500-750 kg/m<sup>3</sup> w kraju produkuje się płyty o gęstości ponad 620 kg/m<sup>3</sup>, przy czym – aby uzyskać płyty o właściwościach zgodnych z normą – w miarę pogarszania się jakości surowca drzewnego, produkowane są płyty o coraz większej gęstości. Prawidłowym działaniem byłoby wytwarzanie płyt wiórowych o możliwie małej gęstości i dostatecznych właściwościach wytrzymałościowych.

Wilgotność równoważna płyt wiórowych jest na ogół mniejsza niż drewna litego ze względu na stosowanie w produkcji płyt klejów syntetycznych, środków hydrofobowych, a także obróbkę cieplną wiórów w czasie prasowania płyt.

Średnie wartości właściwości produkowanych na świecie płyt wiórowych średnio ciężkich, średniej grubości i grubych przedstawiono w tab. 15. W tabeli podano podstawowe właściwości płyt wiórowych produkowanych w kraju w zależności od ich grubości. Są to płyty ogólnego przeznaczenia (Z) oraz płyty z warstwami zewnętrznymi z mikrowiórów (M). W punkcie A wymieniono właściwości wymagane normami, w punkcie B – właściwości podawane informacyjnie. Podstawowe właściwości płyt wiórowych produkowanych w kraju podane (wg BN-87/7123-04/11 i BN-85/7123-04-16).

**Tabela 15.** Podstawowe właściwości płyt wiórowych produkowanych w kraju. [1, s. 36]

Właściwości	Jednostka miary	Grubość płyt [mm]		
		do 13	14-19	20-25
<b>A. WYMAGANE NORMAMI</b>				
Chropowatość powierzchni (max)	µm		80-160	
Wilgotność	%		6-11	
Spęcznienie na grubość po 2 h zanurzenia w wodzie (max)	%		7-12	
Wytrzymałość na zginanie statyczne (min)	MPa	15-19	12-17	10-14
Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn płyty (min)	MPa	0,30-0,40	0,25-0,35	0,20-0,30
<b>B. PODAWANE INFORMACYJNIE</b>				
Spęcznienie na grubość po 24 h zanurzenia w wodzie (max)	%		13-18	
Nasiąkliwość po 24 h zanurzenia w wodzie (max)	%		60-100	
Moduł sprężystości przy zginaniu (min)	MPa	2300-2700	2100-2500	1800-2200
Zdolność utrzymywania wkrętów w kierunku płaszczyzny:	N/mm			
– prostopadłym (min)			55-65	
– równoległym (min)			30-35	

Większość właściwości płyt wiórowych o tej samej gęstości, zaklejonych klejem mocznikowo-formaldehydowym i fenolowo-formaldehydowym, różni się nieznacznie.

Wyraźnie większa jest odporność płyt z klejem fenolowo-formaldehydowym na działanie czynników atmosferycznych oraz sorpcja płyt w zależności od względnej wilgotności powietrza o temperaturze 20°C. Odporność tych płyt na działanie czynników atmosferycznych mierzona ich wytrzymałością na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn po 2 godzinach gotowania w wodzie wynosi dla płyt grubości do 25 mm minimum 0,15 MPa, dla płyt grubości do 40 mm – minimum 0,1 MPa, a płyt z klejem mocznikowo-formaldehydowym 0. [1, s. 37]

### Płyty wytłaczane

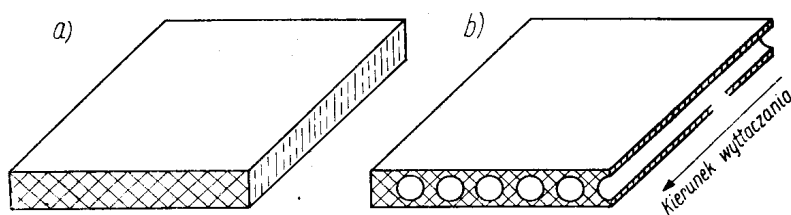
Płyty wytłaczane wytwarza się w wyniku jednoczesnego formowania i prasowania jako wstęgę ciągłą w czasie przetłaczania przez komorę prasowania prasy korbowej. Ciśnienie prasowania działa w kierunku równoległym do płaszczyzn płyty, a cząstki są ułożone przeważnie prostopadle do tych płaszczyzn.



Rys. 14. Schemat budowy płyty wytłaczanej [6, s. 348]

Wskutek takiego ułożenia włókien płyty te charakteryzują się zróżnicowaną budową i właściwościami w kierunku długości, szerokości i grubości arkusza oraz bardzo dużą chropowatością powierzchni. Wytrzymałość na zginanie płyty w kierunku równoległym do kierunku wytłaczania (wzdłuż płyty) jest znacznie mniejsza od wytrzymałości w kierunku prostopadłym do kierunku wytłaczania (w poprzek płyty). Zróżnicowane jest również spęcznienie płyt, przy czym największe spęcznienie występuje w kierunku wytłaczania, jako kierunku prostopadłego do włókien cząstek. Natomiast wytrzymałość na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn znacznie przekracza wytrzymałość płyt prasowanych. W celu nadania płytom wytłaczanym wytrzymałości na zginanie, umożliwiającej ich użytkowanie, okleja się je dwustronnie innymi materiałami w postaci arkuszy, np. obłogiem lub płytą pilśniową.

Produkuje się dwa rodzaje płyt wytłaczanych: pełne i pustakowe.



Rys. 15. Budowa płyty wytłaczanej: a) pełnej, b) pustakowej [6, s. 348]

W płycie pełnej cząstki materiału wypełniają całkowicie jej dowolny przekrój, natomiast płyta pustakowa zawiera regularnie rozmieszczone kanały, przebiegające równoległe do jej płaszczyzn zgodnie z kierunkiem prasowania (wytłaczania). Na przekroju poprzecznym płyty kanały te są widoczne jako szereg okrągłych otworów. Dzięki obecności kanałów można produkować płyty o małej masie i dużej grubości (do 120 mm).

Do produkcji płyt wytłaczanych stosuje się z reguły wióry z odpadów drzewnych, wióry odpadowe i trociny. Charakterystyczną cechą procesu technologicznego jest prasowanie w prasach korbowych (wytłaczanie płyt).

Prasowanie płyt wytłaczanych charakteryzuje się trzema podstawowymi cechami:

- prasowanie płyty następuje jednocześnie z jej formowaniem,
- ciśnienie prasowania jest wywierane w kierunku równoległym do jej płaszczyzn,
- w wyniku prasowania otrzymuje się płytę jako wstęgę ciągłą. [6, s. 349]

## 4.5.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakiego produktu nazywamy płytą wiórową?
2. Jaki jest ogólny podział płyt wiórowych?
3. Czym charakteryzują się płyty frakcjonowane?
4. Jakie surowce można przeznaczyć do produkcji płyt wiórowych?
5. Jakie operacje obejmuje przygotowanie surowca?
6. Jaki jest zastosowanie płyt wiórowych?
7. Jakimi właściwościami powinny charakteryzować się płyty?

## 4.5.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Dokonaj klasyfikacji próbek płyt wiórowych zwykłych przygotowanych przez nauczyciela. Zaprezentuj wykonane ćwiczenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować zestaw próbek płyt wiórowych,
- 2) zapoznać się z zasadami klasyfikacji płyt,
- 3) dokonać podziału na odpowiednie grupy,
- 4) zanotować wyniki w arkuszu,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw próbek,
- arkusze płyt wiórowych,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca płyt wiórowych.

### Ćwiczenie 2

Dokonaj oceny jakości płyt wiórowych przygotowanych przez nauczyciela. Zaprezentuj wykonane ćwiczenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować narzędzia pomiarowe,
- 2) zapoznać się z rodzajami wad i wielkościami dopuszczalnych odchyłek,
- 3) określić rodzaj występujących (ewentualnie) wad,
- 4) wykonać pomiar grubości,
- 5) wykonać pomiar szerokości i długości arkuszy,
- 6) zanotować wyniki w arkuszu,
- 7) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusze płyt wiórowych,

- przymiar liniowy z dokładnością pomiaru do 0,5 mm,
- mikrometr,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca oceny jakości płyt wiórowych.

#### 4.5.4. Sprawdzian postępów

##### Czy potrafisz:

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wyjaśnić jaki produkt nazywamy płyta wiórową?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) przedstawić ogólny podział płyt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) przedstawić charakterystykę płyt frakcjonowanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować surowce stosowane do produkcji płyt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wymienić czynniki wpływające na proces skrawania wiórów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić zastosowanie płyt wiórowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) scharakteryzować właściwości płyt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.6. Płyty pilśniowe

### 4.6.1. Materiał nauczania

Płyta pilśniowa – materiał płytowy wytwarzany z włókien lignocelulozowych z zastosowaniem ciepła i/lub ciśnienia, o grubości min. 1,5 mm i większej. Wiązania w płycie uzyskuje się w wyniku spilśniania włókien i wykorzystaniu ich naturalnych właściwości adhezyjnych lub dodatku kleju syntetycznego do masy włóknistej. Płyta pilśniowa może zawierać inne dodatki. (PN-EN 316)

Płyty pilśniowe można wytwarzać ze wszystkich surowców roślinnych charakteryzujących się włóknistą strukturą morfologiczną. W większości krajów w tym również w Polsce produkuje się je wyłącznie z drewna, chociaż stosuje się do tego celu np. wytloki z trzciny cukrowej, liście palmy daktylowej, słomę ryżową i zbożową.

Podstawowym kryterium podziału płyt pilśniowych jest ich gęstość.

Porowate o gęstości poniżej 400 kg/m<sup>3</sup>, twarde o gęstości nie mniejszej niż 800 kg/m<sup>3</sup> i bardzo twarde – o gęstości nie mniejszej niż 900 kg/m<sup>3</sup>

W płytach odróżnia się powierzchnię prawą, która jest górną powierzchnią w procesie produkcyjnym (gładka), i powierzchnię lewą, która jest dolną powierzchnią w procesie produkcyjnym (z wyraźnym odciskiem sita). Płyty pilśniowe produkuje się w dwóch klasach jakości – I i II. Zaliczenie do odpowiedniej klasy jakości odbywa się na podstawie przebadania właściwości fizycznych i mechanicznych oraz określenia występujących wad zgodnie z normami.

**Tabela 16.** Właściwości fizyczne i mechaniczne twardych płyt pilśniowych zwykłych (wg BN-86/7122-11) [3, s. 146]

Właściwości	Grubość mm	Klasy jakości płyty	
		I	II
Gęstość, kg/m <sup>3</sup>		Powyżej 800	
Wilgotność, %	Wszystkie grubości	7 ± 2	
Nasiąkliwość maksymalna po 24 godzinach moczenia w wodzie, [%]	2,4	40	50
	3,2		
	4,0	30	40
	5,0		
	5,5	25	35
Pęcznienie maksymalne na grubość po 24 godzinach moczenia w wodzie, [%]	2,4	30	35
	3,2	20	25
	4,0	20	25
	5,0	20	25
	5,5	17	22
Wytrzymałość na zginanie statyczne, [MPa], co najmniej	2,4	32	22
	3,2	35	25
	4,0	35	25
	5,0	35	25
	5,5	30	20
	6,4	30	20

- Gęstość płyt jest bardzo ważną cechą, ponieważ wraz z jej wzrostem, właściwości płyt, szczególnie mechaniczne, ulegają poprawie. Z drugiej strony dąży się zawsze do otrzymania materiału, który byłby możliwie lekki i jednocześnie osiągałby możliwie dużą wytrzymałość. W wyniku tych sprzecznych wymagań produkuje się płyty twarde, zwłaszcza przy przerobieniu surowca drzewnego gorszej jakości, o gęstości z reguły większej od  $800 \text{ kg/m}^3$  i wynoszącej ok.  $1000 \text{ kg/m}^3$ . W odniesieniu do płyt porowatych, które nie są materiałem konstrukcyjnym, wytrzymałość ma mniejsze znaczenie i dlatego gęstość ich powinna być możliwie mała, ponieważ takie płyty mają lepsze właściwości izolacyjne.
- Nasiąkliwość i pęcznienie obserwuje się i oznacza na podstawie moczenia płyt w wodzie. Wskaźniki te, w sposób pośredni świadczą o odporności płyt na działanie wilgoci. Pęcznienia płyt porowatych nie bada się, gdyż zwiększając swoje wymiary w wodzie włókna drzewne wypełniają wolne przestrzenie w strukturze płyty i powodują tylko w niewielkim stopniu zwiększenie grubości materiału.
- Wytrzymałość na zginanie statyczne jest jedynym wskaźnikiem wymaganym przez normę, który określa właściwości mechaniczne płyt. Charakteryzuje ona płyty pilśniowe również w sposób raczej pośredni, ponieważ bardzo rzadko zdarza się, aby w konstrukcjach działały na nie siły zginające. Niekiedy określa się również i inne, nie uwzględnione w normie właściwości płyt. Na przykład zmiany wymiarów, zachodzące podczas działania na płyty zmiennych warunków klimatycznych, wytrzymałość na rozciąganie w kierunku równoległym i prostopadłym do płaszczyzny płyty, twardość i ścieralność, szczególnie ważne dla płyt bardzo twardych, zdolność przewodzenia ciepła i tłumienia dźwięków dla płyt porowatych, odporność na działanie ognia, odporność na działanie grzybów i owadów oraz gładkość powierzchni. Właściwości te oznacza się albo metodami zalecanymi przez normy, albo według zaadoptowanych metod stosowanych przy badaniach innych materiałów.
- Barwa płyty zależy przede wszystkim od surowca drzewnego, z którego są one wyrabiane. Obecność kory w surowcu sosnowym, nadaje płytom odcień szary lub szaropiaskowy.

Do zalet płyt należą: gładka powierzchnia, dobra stabilność wymiarowa w warunkach zmiennej wilgotności, dobre właściwości izolacyjne, wysoka wytrzymałość samych płyt i ich połączeń z innymi materiałami drzewnymi, dobra podatność na obróbkę mechaniczną, możliwość kształtowania powierzchni krzywoliniowych, podatność na obróbkę plastyczną, łatwość wykańczania materiałami malarsko-lakierniczymi, wysoka twardość i niska ścieralność. [6, s. 364]

Wady płyt są związane integralnie z charakterystycznymi cechami samego tworzywa, a z drugiej zaś wynikające z błędów i niedopatrzeń, a także trudnych czasami do usunięcia zjawisk zachodzących w produkcji. Wady płyt:

- przebarwienia, widoczne na części powierzchni płyt twardych o odmiennym zabarwieniu, mające niewyraźne kontury, nieregularne kształty i nieregularne rozmieszczenie,
- barankowość, polegająca na równomiernie rozmieszczonych na powierzchni płyt twardych drobnych przebarwieniach średnicy do 3 cm,
- plamy na części powierzchni płyty o wyraźnych konturach i różnicach w zabarwieniu o wielkości powyżej 5 mm,
- zmatowienie płyt twardych polegające na braku połysku na części lub całej prawej powierzchni płyty,
- wgłębienia i wypukłości w postaci odkształcenia prawej lub lewej powierzchni płyt o wyraźnych lub łagodnych konturach, występujące sporadycznie, pojedynczo lub w skupieniach,

- odciski brzeżne, widoczne jako wgłębienia na prawej powierzchni płyt twardych, zlokalizowane wzdłuż obrzeża płyty,
- rysy, jako liniowe odkształcenia wklęsłe lub wypukłe, występujące na obu powierzchniach płyty, spowodowane przyczynami technologicznymi lub mechanicznymi uszkodzeniami wyrobu gotowego,
- wady powierzchni rzazu, to: ząbkowatość, strzępiastość lub mechowatość,
- zniszczenia boku, czoła i powierzchni płyty w narożnikach,
- brak odcisku siatki na lewej powierzchni płyt twardych,
- odpalenia węglowe widoczne na prawej powierzchni, ślady zarysowań zwęglonych zanieczyszczeń przylegającej do matrycy,
- cętki o wyraźnych konturach i zabarwieniu różniącym się od normalnego. [6, s. 366]

#### Zastosowanie:

- meblarstwo (ścianki tylnie i dna szuflad),
- stolarka budowlana (drzwi, okładziny, przegrody),
- opakowania- galanteria drzewna np. tyły lusterek i obrazów
- budownictwo jako materiał do izolacji termiczno-akustycznej ścian, podłóg i dachów

**Tabela 17.** Wymiary twardych płyt pilśniowych zwykłych (wg BN-86/7122-11) [3, s. 147]

Grubość mm			Szerokość cm		Długość cm		Dopuszczalne odchyłki cm		
nominalna	Dopuszczalne odchyłki dla klas jakości mm		zasadnicza	dodatkowa	zasadnicza	dodatkowa	zasadnicza	dodatkowa	
	I	II							
2,4	±0,3	+0,4	122	61,0	150	122	±0,3	±0,5	
3,2	±0,3	-0,3				130			183
						160			198
4,0	±0,4	+0,5 -0,4	170	91,5	200	203	±0,3	±0,5	
5,0			214	106,5	250	213			
			5,5	±0,5	214	106,5			300
6,4									±0,5
			305	335	366	500			
					550	610			

#### Płyty MDF

Płyty pilśniowe półtwarde wytwarza się metoda suchą, w której do transportu włókien i formowania płyt używa się powietrza, a nie wody jak w tradycyjnej metodzie produkcji płyt pilśniowych. Wilgotność włókien w stadium formowania jest mniejsza niż 20%, produkowane są z zastosowaniem ciepła i ciśnienia z dodatkiem kleju syntetycznego.

Zalety płyt półtwardych spowodowały szybki wzrost zastosowania i produkcji tego tworzywa.

Gęstość płyt MDF wynosi od 450 do 900 kg/m<sup>3</sup>. Są one porównywalne z płytami wiórowymi w zakresie grubości, jednak w odróżnieniu od płyt wiórowych wykazują bardziej jednolitą budowę i gęstość oraz dużą gładkość powierzchni. Wynika stąd łatwość obróbki mechanicznej, a szczególnie możliwość profilowej obróbki krawędzi, frezowania wzorów dekoracyjnych oraz tłoczenia.

Wymiary. Grubość: 4, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 18, 19, 22, 25, 28, 30, 38 mm. Standardowe wymiary szerokości i długości produkowanych płyt wynoszą 1830x2800 mm oraz 2070x2800 mm.

Zastosowanie – głównie jako płyty meblowe, w elementach mebli o profilowanych krawędziach i płaszczyznach. Wykonuje się także listwy wykończeniowe do mebli, boazerii i podłóg.



Rys. 16. Przykłady płyt MDF

Klasyfikacja płyt pilśniowych formowanych na sucho:

- płyty o gęstości > 800 kg/m<sup>3</sup> to HDF
- płyty o gęstości > 650 do 800 kg/m<sup>3</sup> to MDF
- płyty o gęstości > 550 do 650 kg/m<sup>3</sup> to lekki MDF czyli LDF
- płyty o gęstości > 450 do 550 kg/m<sup>3</sup> to ultralekki MDF czyli ULDF

#### 4.6.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jaki są rodzaje płyt pilśniowych?
2. Jaka jest gęstość płyt pilśniowych twardych?
3. Jakie są zalety płyt pilśniowych?
4. Jakie jest zastosowanie płyt pilśniowych?
5. Jakimi właściwościami powinny charakteryzować się płyty pilśniowe?
6. Jaka jest klasyfikacja płyt pilśniowych formowanych na sucho?



### 4.6.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Określ rodzaje płyt pilśniowych przygotowanych przez nauczyciela. Zaprezentuj wykonane ćwiczenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować zestaw próbek płyt wiórowych,
- 2) zapoznać się z zasadami klasyfikacji płyt,
- 3) dokonać podziału na odpowiednie grupy,
- 4) zanotować wyniki w arkuszu,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw próbek,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca płyt pilśniowych.

#### Ćwiczenie 2

Dokonaj oceny jakości płyt pilśniowych przygotowanych przez nauczyciela. Zaprezentuj wykonane ćwiczenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować narzędzia pomiarowe,
- 2) zapoznać się z rodzajami wad i wielkościami dopuszczalnych odchyłek,
- 3) określić rodzaj występujących wad,
- 4) wykonać pomiar grubości,
- 5) wykonać pomiar szerokości i długości arkuszy,
- 6) zanotować wyniki w arkuszu,
- 7) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusze płyt pilśniowych,
- przymiar liniowy z dokładnością pomiaru do 0,5 mm,
- mikrometr,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca oceny jakości płyt pilśniowych.

#### 4.6.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) określić rodzaje płyt pilśniowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić gęstość płyt pilśniowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) przedstawić zalety płyt pilśniowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić zastosowanie płyt pilśniowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować właściwości płyt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) scharakteryzować płyty pilśniowe formowane na sucho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.7. Materiały podłogowe

### 4.7.1. Materiał nauczania

#### Charakterystyka ogólna materiałów podłogowych

Materiałami podłogowymi nazywamy tworzywa naturalne i sztuczne lub wykonane z nich wyroby (elementy podłóg), które służą do wykładania podłóg zasadniczo w pomieszczeniach zamkniętych lub co najmniej przykrytych dachem.

Podłogę powinna cechować dobra izolacyjność termiczna i akustyczna, trwałość wynikająca z odporności na ścieranie i uderzenia, higieniczność i łatwość konserwacji oraz estetyczny wygląd. Poszczególne rodzaje materiałów podłogowych w różnym stopniu spełniają te ogólne wymagania. Z tego powodu rodzaj materiału powinien być dobrany wg jego dominujących cech użytkowych zależnie od przeznaczenia pomieszczenia, w którym będzie ułożona podłoga. Odmienne wymagania stawia się podłogom, a więc i materiałom podłogowym, w pomieszczeniach na stały lub czasowy pobyt ludzi, jak np.: w mieszkaniach, szkołach, szpitalach, budynkach użyteczności publicznej, poczekalniach, korytarzach, estradach, trybunach, niż w obiektach przemysłowych i gospodarczych, jak np.: hale fabryczne, składy, spichrze, rampy.

Ze znanych obecnie materiałów podłogowych, najlepiej odpowiadają wspomnianym wymaganiom użytkowym materiały drzewne, jednak ze względu na niedobór surowca drzewnego oraz relatywnie wysokie koszty układanie podłóg drewnianych jest ograniczone. Materiały podłogowe z drewna, do których zalicza się:

- tarcicę podłogową,
- deszczułki posadzkowe lite,
- płyty posadzki mozaikowej,
- deski posadzkowe,
- płyty posadzkowe,
- płytki posadzkowe,
- kostkę brukową,
- listwy przyściennie.

#### Tarcica podłogowa

Tarcicę podłogową produkuje się z drewna sosny, świerka i jodły. Ze względu na stopień obróbki rozróżnia się 2 rodzaje tarcicy podłogowej:

- szorstką (np.: po przetarciu pilarkami),
- struganą.

W struganej tarcicy podłogowej zależnie od zakresu obróbki struganiem oraz profilu tarcicy (kształtu przekroju poprzecznego), wyróżnia się 10 typów.



Rys. 17. Profil tarcicy podłogowej

- S - strugana jednostronnie (obróbka struganiem górnej - licowej płaszczyzny),
- 2S - strugana dwustronnie (obróbka struganiem obu płaszczyzn),
- 3S - strugana trzystronnie (obróbka struganiem górnej płaszczyzny i obu boków),
- 4S - strugana czterostronnie (obróbka struganiem obu płaszczyzn i obu boków),

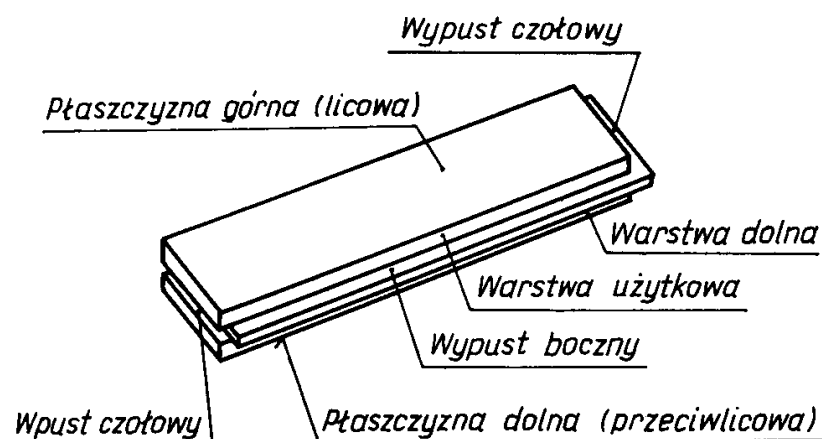
- p.w. - obie płaszczyzny szorstkie, na bokach wykonany wpust i wypust zw. piórem,
- S.p.w. - strugana jednostronnie z wykonaniem wpustu i wypustu,
- 2S.p.w. - strugana dwustronnie z wykonaniem wpustu i wypustu,
- Z - obie płaszczyzny szorstkie, na bokach wykonane złącze wręgowe proste,
- SZ - strugana jednostronnie z wykonaniem złącza wręgowego prostego,
- 2SZ - strugana dwustronnie z wykonaniem złącza wręgowego prostego.

**Klasyfikacja jakościowa.** Ze względu na wady drewna i wady obróbki tarcicę podłogową klasyfikuje się na I i II klasę jakości. Podstawą do określenia klasy jakości jest rodzaj, rozmiar i liczba wad drewna oraz obróbki występujących na górnej płaszczyźnie i bokach sztuki tarcicy.

### **Deszczułki posadzkowe lite**

Deszczułki posadzkowe lite są prostopadłościennymi wyrobami o struganych płaszczyznach oraz profilowanych bokach i czołach, przeznaczonymi do układania drewnianych posadzek. Deszczułki posadzkowe lite produkuje się z drewna dębowego, bukowego, jesionowego i brzoźowego, lecz także za zgodą stron, z innych rodzajów drewna liściastego oraz z drewna iglastego. Półfabrykatem do wyrobu deszczulek posadzkowych litych są fryzy.

Zakres występowania wad drewna i obróbki na poszczególnych powierzchniach deszczułki, noszących umowne, znormalizowane nazwy, jest podstawą klasyfikacji jakościowej deszczulek posadzkowych, rodzaj złączy wykonanych na bokach i czołach (profil deszczułki) decyduje natomiast o podziale deszczulek na typy i w konsekwencji o sposobie układania posadzki.



**Rys. 18.** Elementy deszczułki posadzkowej litej

Wypust (pióro) jest wysuniętą częścią deszczułki wykonaną na jej boku i czole (wypust boczny i wypust czołowy), która służy do łączenia ze sobą sąsiednich deszczulek. Wpust jest to wycięcie na boku i czole deszczułki, do którego wkładany jest wypust sąsiedniej deszczułki lub wpustka. Rozróżnia się wpust boczny i wpust czołowy. Wpustka (obce pióro) jest oddzielnym elementem montażowym w kształcie listwy o przekroju prostokątnym, służącym do łączenia deszczulek z czterostronnym wpustem.

Kryteriami podziału deszczulek posadzkowych litych są: rodzaj drewna, kształt profilu, jakość.

Według rodzaju drewna deszczułki dzieli się na 9 rodzajów.

W zależności od kształtu profilu i sposobu przytwierdzenia do podłoża rozróżnia się 4 typy deszczulek:

- P1 - deszczułka z wypustami i wpustami, przeznaczona do przytwierdzenia do podłoża

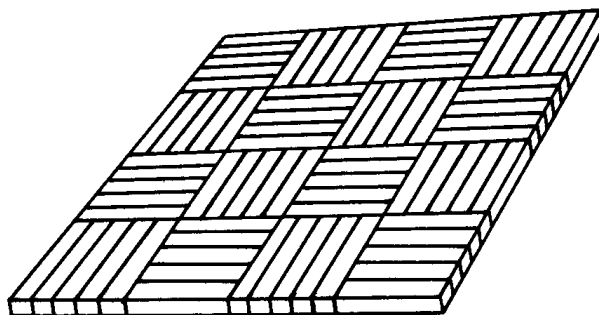
- gwoździami,
- P2 - deszczułka uniwersalna z wypustami i wpustami, boki warstwy dolnej wyprofilowane w kształcie złącza pletwowego, zw. jaskółczym ogonem, może być mocowana do podłoża lepikiem, klejem lub gwoździami.
- P3 - deszczułka z czterostronnym wpustem (do łączenia wpustką), boki dolnej warstwy wyprofilowane w kształcie złącza pletwowego, mocowanie do podłoża klejem lub gwoździami.
- P4 - deszczułka bez wpustów i wypustów, boki dolnej warstwy wyprofilowane w kształcie złącza pletwowego, deszczułki układa się na podkładzie

W zależności od jakości drewna deszczułka z drewna dębu, jesionu, wiązu i buka dzieli się na I, II, III klasę jakości. W deszczułkach wykonanych z drewna innych rodzajów stosuje się 2 klasy jakości (I i II).

### **Płyty posadzki mozaikowej**

Płyta posadzki mozaikowej (w skrócie - płyta mozaikowa) jest wyrobem służącym do układania posadzki mozaikowej o kształcie kwadratu lub prostokąta wykonanego z zestawów listewek. W sąsiadujących ze sobą zestawach listewki są wzajemnie prostopadłe. Listewki są połączone w płytę okresowo (do czasu ułożenia posadzki) lub na stałe, dzięki jednostronnemu podklejeniu papierem lub siatką.

Zestaw listewek posadzki mozaikowej jest elementem składowym płyty mozaikowej. Ma kształt kwadratu lub prostokąta ułożonego ze ściśle przylegających do siebie bokami listewek w takiej liczbie, aby suma ich szerokości była równa długości listewki (przeważnie w zestawie jest 5 listewek).



**Rys. 19.** Płyta posadzki mozaikowej

Podstawowy surowiec do produkcji płyt mozaikowych to drewno dębowe, chociaż są również używane inne rodzaje drewna gatunków liściastych. Do formowania listewek w zestawy i płyty służy papier natronowy jednostronnie gładki lub siatka tekstylna, albo z tworzywa sztucznego. Papieru używa się do oklejania górnej (licowej) płaszczyzny płyty. Przykleja się go klejem dekstrynowym albo klejem innego rodzaju o właściwościach, które pozwalają łatwo zdjąć papier z ułożonej posadzki po jego nawilżeniu wodą. Siatkę stosuje się w takiej technologii układania posadzki, w której zostaje ona razem z płytą przyklejona do podłoża. Siatkę przykleja się do dolnej płaszczyzny płyty, używając do tego celu odpowiedniego kleju syntetycznego i papieru perforowanego jako między warstwy.

Rodzaj drewna użytego do produkcji jest podstawą do podziału płyt mozaikowych na rodzaje oznaczane skrótem nazwy rodzaju drewna:

- dębowe - Db,
- jesionowe - Js,
- wiązowe - Wz,
- bukowe - Bk,
- brzoźowe - Brz,

- klonowe - Kl,
- jaworowe - Ja.

Ze względu na jakość płyty mozaikowe dzieli się na 2 klasy jakości (I i II).

### Deski posadzkowe

Deska posadzkowa jest sklejona z 3 warstw i zaopatrzona w wypusty i wpusty na bokach i czołach. Warstwa górna (licowa) deski posadzkowej jest zestawiona z przylegających do siebie deseczek wykonanych z twardego drewna liściastego (przeważnie dębowego lub bukowego). Deseczki układa się czołami i bokami na styk w 2 lub 3 pasach w zależności od ich szerokości. Po sklejeniu deski warstwa górna jest szlifowana i lakierowana. Tworzy zewnętrzną, użytkową część deski posadzkowej.

Warstwa górna przyklejona jest do warstwy środkowej (wewnętrznej), którą wykonuje się z listew z drewna drzew iglastych, chociaż, jeżeli jest to zastrzeżone w umowie pomiędzy producentem i odbiorcą, mogą być również stosowane listwy z drewna drzew liściastych. Listwy warstwy środkowej ułożone są prostopadłe do boków warstwy górnej.

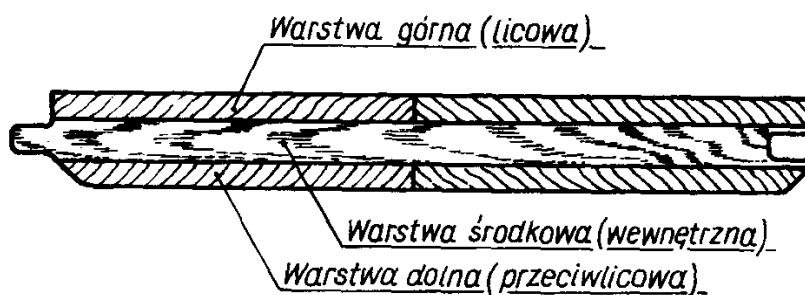
Trzecią warstwę deski posadzkowej tworzy warstwa dolna (przeciwlicowa), wykonana z deseczek z drewna drzew iglastych. Deseczki te układa się równolegle do warstwy górnej, a prostopadłe do warstwy środkowej. W ułożonej posadzce warstwa dolna styka się bezpośrednio z podłożem.

Deseczki i listwy między sobą oraz poszczególne warstwy deski posadzkowej łączone są syntetycznym klejeniu termoutwardzalnym. Przeważnie używa się do tego celu kleju mocznikowo-formaldehadowego. Po sklejeniu uformowana deska poddawana jest obróbce skrawaniem, tj. na bokach i czołach wykonuje się wpusty i wypusty, a płaszczyznę warstwy górnej szlifuje się. Ostatnią czynnością jest lakierowanie tej płaszczyzny.

W zależności od rodzaju drewna użytego do wykonania deseczek warstwy górnej rozróżnia się 3 rodzaje desek posadzkowych:

- Db - dębowe,
- Bk - bukowe,
- Js - jesionowe.

Jakość drewna deseczek górnej warstwy jest podstawą klasyfikacji jakościowej desek posadzkowych. Rozróżnia się I i II klasę jakości.



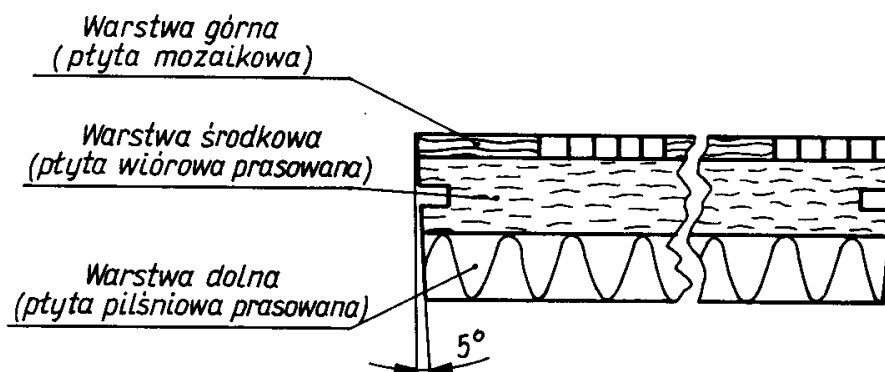
Rys. 20. Przekrój poprzeczny deski posadzkowej

### Płyty posadzkowe

Płyta posadzkowa jest elementem posadzki złożonym z trzech warstw (górnej, środkowej i dolnej) sklejonych klejem melaminowo-mocznikowym, kazeinowym lub innym o potwierdzonej przydatności. Na bokach płyt, w warstwie środkowej, wykonane są wpusty do ich łączenia za pomocą wpustek z płyty pilśniowej twardej, sklejki lub tworzywa sztucznego. Warstwę górną (licową) tworzy płyta posadzki mozaikowej. Warstwa środkowa wykonana jest z płyty wiórowej prasowanej zwykłej o klasie higieny E1, a warstwa dolna – z płyty pilśniowej porowatej.

W zależności od rodzaju drewna listewek warstwy górnej płyty posadzkowe dzieli się, podobnie jak płyty mozaikowe, na siedem rodzajów:

- dębowe - Db,
- jesionowe - Js,
- wiązowe - Wz,
- bukowe - Bk,
- brzoźowe - Brz,
- klonowe - Kl,
- jaworowe - Ja.



**Rys. 21.** Przekrój poprzeczny płyty posadzkowej, 1 – warstwa górna (płyta mozaikowa), 2 – warstwa środkowa (płyta wiórowa prasowana), 3 – warstwa dolna (płyta pilśniowa porowata).

### **Kostka brukowa drewniana**

Charakterystyka ogólna i podział. Kostka brukowa drewniana przeznaczona jest do układania podłóg w halach fabrycznych, magazynach, dziedzińcach i pomieszczeniach gospodarczych. Obecnie, wobec deficytu surowca drzewnego oraz znalezienia bardziej racjonalnych kierunków zastosowania drewna małowartościowego i odpadów drzewnych, kostka brukowa drewniana ma bardzo małe zastosowanie. Przyczyniło się do tego również wynalezienie nowych, dostępnych i tańszych materiałów podłogowych, które charakteryzując się cechami drewna, takimi jak np.: tłumienie dźwięków i izolacyjność cieplna, mają inne pożądane właściwości użytkowe, których pozbawiona jest kostka drewniana.

Surowcem do produkcji kostki brukowej drewnianej mogą być odpady grubszej tarcicy i drewna kopalniakowego, wałki połuszcarskie, wycofane z eksploatacji podkłady kolejowe oraz złomy drewna budowlanego. Do produkcji kostki nadają się wszystkie rodzaje drewna iglastego oraz drewno dębu, buka, jesionu i wiązu.

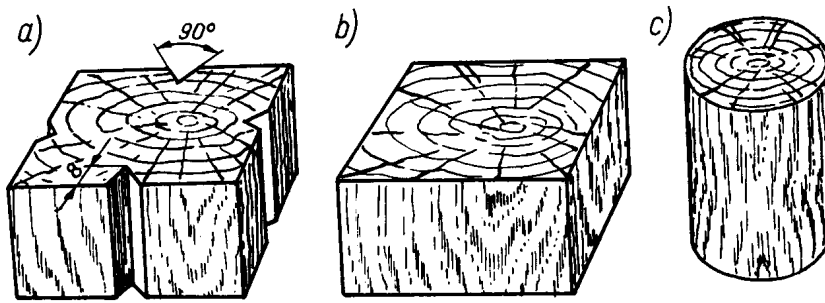
Podstawą podziału kostki brukowej jest rodzaj drewna użytego do produkcji, kształt przekroju poprzecznego i stopień obróbki.

Według rodzaju drewna rozróżnia się 2 rodzaje kostki:

- iglastą (so-sosna, md-modrzew, św-świerk, jd-jodła),
- liściastą (db-dąb, bk-buk).

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego i stopnia obróbki rozróżnia się 3 typy kostki

- typ I - profilowana,
- typ II - o przekroju prostokątnym,
- typ III - o przekroju okrągłym.



Rys. 22. Kostka brukowa: a) typ I, b) typ II, c) typ III

## 4.7.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jaki są rodzaje materiałów podłogowych?
2. Jaka są rodzaje profili tarcicy podłogowej?
3. W jaki sposób łączy się deszczówki podłogowe?
4. Z jakich elementów wykonana jest posadzka mozaikowa?
5. Jak zbudowana jest deska podłogowa?
6. Gdzie ma zastosowanie kostka brukowa drewniana?

## 4.7.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Rozróżnij materiały podłogowe wśród przygotowanych próbek przez nauczyciela. Zaprezentuj wykonane ćwiczenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować zestaw próbek materiałów podłogowych,
- 2) zapoznać się z zasadami podziału materiałów podłogowych,
- 3) dokonać podziału na odpowiednie grupy,
- 4) zanotować wyniki w arkuszu,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw próbek materiałów podłogowych,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca materiałów podłogowych.



## Ćwiczenie 2

Dokonaj oceny jakości materiałów podłogowych przygotowanych przez nauczyciela. Zaprezentuj wykonane ćwiczenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować narzędzia pomiarowe,
- 2) zapoznać się z rodzajami wad i wielkościami dopuszczalnych odchyłek,
- 3) określić rodzaj występujących wad,
- 4) wykonać pomiar grubości,
- 5) wykonać pomiar szerokości i długości,
- 6) zanotować wyniki w arkuszu,
- 7) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- materiały podłogowe,
- przyrząd liniowy z dokładnością pomiaru do 0,5 mm,
- mikrometr,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca oceny jakości materiałów podłogowych.

### 4.7.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) określić rodzaje materiałów podłogowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić kształty profili tarcicy podłogowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) przedstawić sposoby łączenia deszczulek podłogowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić wielkość i kształt elementów posadzki mozaikowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować budowę deski podłogowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić zastosowanie kostki brukowej drewnianej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.8. Okładziny z tworzyw sztucznych. Materiały tapicerskie

### 4.8.1. Materiał nauczania

Do materiałów okładzinowych zaliczamy: laminaty wysokociśnieniowe (HPL), laminaty niskociśnieniowe - sztuczne okleiny na nośniku papierowym, sztuczne okleiny na nośniku z folii poliestrowej, okleiny z PVC oraz listwy profilowe do wykańczania wąskich powierzchni elementów płytowych. Laminatami nazywamy tworzywa warstwowe otrzymywane przez utwardzenie żywic syntetycznych wprowadzonych do włóknistych nośników, takich jak: papier, tkaniny, mata z włókna szklanego.

#### **Wysokociśnieniowe wielowarstwowe płyty dekoracyjne (laminat HPL)**

Laminaty HPL - High Pressure Laminates (decorative) - są przeznaczone na okładziny płyt roboczych, wstęp drzewiowych mebli kuchennych, mebli w kawiarniach i restauracjach, paneli podłogowych, boazeryjnych, parapetów. Powierzchnie laminatów HPL wykazują dużą odporność na substancje palące i chemiczne (alkohole, estry, roztwory słabych zasad i kwasów). Długotrwałe oddziaływanie stężonych kwasów, zasad i innych aktywnie działających substancji chemicznych może powodować zmiany, nawet nieodwracalne. Laminaty są odporne na działanie substancji używanych w gospodarstwie domowym (wody zimnej i gorącej, tłuszczów, barwników) oraz żaru papierosa. Odznaczają się dużą wytrzymałością mechaniczną na ścieranie, uderzenia i zarysowania. Wzornictwo, kolorystyka i faktura warstw dekoracyjnych laminatów są bardzo urozmaicone. Wytwarza się wzory z nadrukiem drewnopodobnym lub fantazyjnym, o fakturze gładkiej, mniej lub bardziej porowatej, moletowanej, o powierzchni wykończonej na wysoki połysk lub jedwabisty mat.

Klasyfikacji i oznaczenia laminatu HPL dokonuje się zgodnie z normą PN-EN 438-1. Na przykład oznaczenie HPL-PN-EN 438-P 324 informuje, że laminat wysokociśnieniowy HPL według normy PN-EN 438 ma właściwości:

- P - wielowarstwowa płyta dekoracyjna do kształtowania wtórnego, do postformingu (oprócz P stosuje się też oznaczenia: S - standardowa płyta, F - laminat o określonej palności),
- 3 - trzeci stopień wytrzymałości na ścieranie (w czterostopniowej skali),
- 2 - drugi stopień wytrzymałości na uderzenia kulką (badanie wykonane wg normy PN-EN 438-2),
- 4 - czwarty stopień wytrzymałości na zarysowania.

Warstwy laminatu tworzą:

- papier nośny i podłozowy przed sprasowaniem, poddane impregnacji z użyciem żywic aminowych i fenolowych,
- dodatkowe warstwy papieru, wpływające na grubość laminatu, nasycane żywicą fenolowo-formaldehydową,
- papier dekoracyjny impregnowany żywicą melarninowo-formaldehydową, która decyduje o odporności użytkowej warstwy dekoracyjnej laminatu,
- od zewnątrz folia ochronna polimerowa lub aluminiowa - zabezpieczająca przed uszkodzeniami warstwy dekoracyjnej w czasie transportu oraz w czasie wykonywania postformingu, następnie usuwana.

Po wysuszeniu zaimpregnowanych papierów kompletuje się ich zestawy, które następnie są poddawane prasowaniu w temperaturze 150-170°C, w czasie dobranym odpowiednio do stosowanych żywic, podciśnieniem nie przekraczającym 7 MPa. Grubość laminatu wynosi od 0,3 do 1,5 mm. Laminaty grubości mniejszej niż 0,65 mm mogą być nawijane w rolki, pozostałe najczęściej są cięte w arkusze.

Płaskie powierzchnie płyt wiórowych lub płyt MDF (drewna się nie okleja) mogą być oklejane laminatem z użyciem kleju wiążącego na zimno lub na gorąco. Najczęściej używa się do tego celu klejów neoprenowych, mocznikowych i polioctano-winylowych.

Laminat HPL nadaje się do jednoczesnego oklejania szerokich i wąskich, uprzednio profilowanych, powierzchni płyt wiórowych i MDF. Część powierzchni laminatu HPL przeznaczona do pokrycia profilu jest uplastyczniana termicznie, a następnie, bardzo szybko, bez strat ciepła w laminacie, naprasowywana na profil. Opisana technologia nosi nazwę postformingu. Najmniejszy promień oklejonego profilu może być równy 10-krotnej grubości laminatu HPL. Powierzchnie płyt mogą być uszlachetnione laminatem HPL obustronnie, w innym rozwiązaniu lewe strony płyt pokrywa się sztuczną okleiną przeciwprężną.

### **Taśmy do wykańczania wąskich powierzchni elementów płytowych**

Przy oklejaniu płaszczyzn okleinami sztucznymi zachodzi konieczność oklejania bocznych wąskich płaszczyzn takim samym materiałem pod względem faktury, wzoru i barwy. W tym celu firmy produkujące folie i okleiny sztuczne produkują także analogiczne wzory taśm obrzeżowych.

Handlowe nazwy tych taśm są różne, pochodzą od producentów. Najwygodniejsze w użyciu są taśmy z naniesionym na lewą stronę klejem topliwym, nie wymagające wykańczania powierzchni. Można też nabyć taśmy bez kleju, a następnie nanieść klej topliwy we własnym zakresie za pomocą odpowiedniego urządzenia.

Wąskie, płaskie powierzchnie elementów płytowych mebli mogą być pokrywane taśmami obrzeżowymi o właściwościach podobnych do właściwości laminatu HPL. Taśmy obrzeżowe z laminatu są odporne na urazy mechaniczne i większość czynników chemicznych. Stosowane są do mebli kuchennych i łazienkowych. Szerokość taśmy wynosi od 19 do 22 mm, a grubość od 0,35 do 0,50 mm. Produkowane w Polsce taśmy o podanych właściwościach noszą nazwę lamiflexu.

Inne właściwości mają taśmy obrzeżowe unoflex, które również są wykonywane z laminatu jednowarstwowego, z papieru dekoracyjnego nasyczonego żywicami syntetycznymi. Powierzchnia taśmy jest wykończona lakierem wodorozpuszczalnym lub rozpuszczalnikowym. Grubość taśmy unoflex wynosi od 0,30 do 0,40 mm, szerokość standardowa: 21 i 40 mm. Produkowane są obrzeża unoflex bez kleju i z klejem o naniesieniu 0,2 kg/m<sup>2</sup>, a także o powierzchni nie wykończonej, przeznaczonej do lakierowania. Taśmy unoflex są przeznaczone do mebli pokojowych nie narażonych na działanie wody.

Do naklejania taśm obrzeżowych można stosować różne kleje i różne techniki klejenia, poczynając od całkowicie ręcznego klejenia, np. z zastosowaniem ścisków stolarskich i odpowiedniej listwy dociskowej (klej glutynowy, jak skórny, rybi, albo klej neoprenowy dociskany młotkiem w warunkach rzemieślniczych), przez klejenie w specjalnych ściskach z użyciem taśmy ogrzewanej prądem niskiego napięcia, aż do nowoczesnych urządzeń o pracy ciągłej, przystosowanych do klejów topliwych i wyposażonych w dużą liczbę rolek dociskowych

### **Okleiny sztuczne**

Okleiny sztuczne są substytutem oklein z drewna. Stosuje je się do uszlachetniania powierzchni elementów mebli wykonanych z tworzyw drzewnych.

Okleiny mogą być wytwarzane z polichlorku winylu (PVC), z żywicy akrylowej lub z laminatu niskociśnieniowego, tj. papieru nasyczonego żywicą sztuczną. Mają postać arkuszy, wstęg lub taśm folii grubości poniżej 0,5 mm. Powierzchnia okleiny może być gładka albo wzorzysta - o wzorze i barwie naśladujących naturalny rysunek i kolor określonego gatunku drewna. W celu lepszego upodobnienia okleiny do drewna niektóre jej rodzaje są moletowane, tzn. na prawych powierzchniach jest wytłoczony wzór imitujący przecięte naczynia na wzdłużnym przekroju drewna.

- Ze względu na materiał użyty do wykonania okleiny rozróżniamy:
- laminaty niskociśnieniowe - okleiny sztuczne na nośniku papierowym,
  - okleiny z tworzywa sztucznego - polichlorku winylu (PVC),
  - okleiny sztuczne na nośniku z folii poliestrowej.
- Ze względu na fakturę prawej strony okleiny sztuczne bez nadruku (jednobarwne) i z nadrukiem (drewnopochodnym lub fantazyjnym) dzieli się na:
- okleiny gładkie,
  - okleiny z moletowaniem mechanicznym,
  - okleiny z moletowaniem chemicznym (folia synchronowa).
- Ze względu na stań prawej powierzchni rozróżnia się:
- okleiny sztuczne z wykończoną powierzchnią (okleiny finish),
  - okleiny sztuczne o powierzchni nie wykończonej, surowej.



**Rys. 23.** Przykłady oklein sztucznych i profili

### **Laminaty niskociśnieniowe - okleiny sztuczne na podłożu papierowym**

W kraju są produkowane okleiny sztuczne na nośniku papierowym o nazwach handlowych: elastofol Fs, elastofol Fw.

Oznaczenie sztucznej okleiny na nośniku papierowym powinno zawierać pełną informację o jej przeznaczeniu i cechach lub oznaczenie literowe.

Określenie przeznaczenia: D - dekoracyjna, P - podkładowa, PP - przeciwpędna.

Określenie stopnia elastyczności: T - sztywna, EL - uelastyczniona, Sel - superelastyczna.

Określenie grubości: G- gruba (grubość powyżej 0,20 mm), Śr - pośrednia (grubość 0,15-0,20 mm), C - cienka (grubość 0,10-0,15 mm), mikrookleina (grubość poniżej 0,10 mm).

Podanie sposobu wykończenia powierzchni dekoracyjnej, N - nie lakierowana (surowa), FR - lakierowana lakierem rozpuszczalnikowym, nie moletowana, gładka, FRm - lakierowana lakierem rozpuszczalnikowym, moletowana, Fw - lakierowana lakierem wodorozpuszczalnym, nie moletowana, Fwm - lakierowana lakierem wodorozpuszczalnym, moletowana.

Podanie symbolu barwy i numeru wzoru: J - okleina jednobarwna, np. nr 1288 dąb - okleina z nadrukiem dekoracyjnym.

Okleina sztuczna na nośniku papierowym o nazwie handlowej elastofol Fs jest to okleina dekoracyjna, synchronowa, uelastyczniona żywicą akrylową, przeznaczona do oklejania płytowych elementów meblowych o dużej gładkości i zwartości powierzchni w prasach walcowych na zimno lub w prasach półkowych na gorąco. Wytwarza się ją z papieru dekoracyjnego o gramaturze 60-100 g/m<sup>2</sup> oraz żywicy mocznikowo-formaldehydowej i akrylowej. Najczęściej używa się papieru o barwie i rysunku imitującym różne gatunki drewna. Elastofol Fs nie nadaje się do wykańczania powierzchni roboczych. Powierzchnia okleiny jest wykończona specjalnym lakierem modyfikowanym chemicznie, w którego powłoce, w czasie utwardzania, powstają nierówności.

Podobne cechy ma okleina sztuczna na nośniku papierowym o nazwie handlowej elastofol Fw. Istotną różnicę stanowi fabryczne wykończenie (lakierowanie) prawej powierzchni.

Wykończona powierzchnia jest odporna na działanie przez okres 1 godziny zimnych płynów (wody, alkoholu etylowego, atramentu, soku wiśniowego, czerwonego wina, tłuszczu roślinnego) oraz na działanie podwyższonej temperatury. Nie jest dostatecznie odporna na ścieranie, zarysowanie i uderzenie, nie nadaje się więc na elementy płytowe przeznaczone na powierzchnie robocze i półki.

Powierzchnie oklejanych elementów należy traktować szczególnie ostrożnie, tak by nie zostały uszkodzone. Usunięcie wszelkich wad, takich jak: wtlóczenia, porysowania, pęknięcia, nie jest możliwe. Wady obniżają jakość wyrobu albo go dyskwalifikują.

#### **Okleiny z tworzywa sztucznego (polichlorku winylu - PVC]**

Folia okleinowa z PVC jest w meblarstwie przeznaczona głównie do oklejania elementów mebli, w tym mebli kuchennych z wyjątkiem elementów przeznaczonych na powierzchnie robocze. Powierzchnie wykończone okleiną PVC są łatwe do utrzymania w czystości, lecz mało odporne na uszkodzenia mechaniczne oraz na działanie temperatury powyżej 80°C. Odporność powierzchni wykończonych folią na działanie światła oraz na ścieranie i zarysowanie jest większa niż odporność powierzchni pokrytych powłokami lakierniczymi. Mimo że folie PVC charakteryzują się dużą odpornością na działanie środków spożywczych i krótkotrwałe działanie środków chemicznych, plamy powstałe z długopisu, atramentu i pasty do butów są nie do usunięcia.

Grubość okleiny produkowanej w Polsce wynosi od 0,15 do 0,30 mm. Ze względu na kolor i sposób wykończenia prawej strony wyróżniamy okleiny jednobarwne - OJ, które mogą być gładkie lub moletowane, i okleiny drukowane - OD, moletowane.

Produkują się okleiny PVC z dodatkiem środków antystatycznych dodawanych na lewą stronę, co powiększa przyczepność oklein do podłoża.

Powierzchnie profilowanych elementów płytowych można oklejać okleiną naturalną, dekoracyjną okleiną sztuczną, folią PVC w jednym ciągu technologicznym - techniką opłaszczowania. Uszlachetnia się w ten sposób elementy przeznaczone na panele boazeryjne, listwy ozdobne, wieńce i ramy, drzwi wewnętrzne. Ponieważ elementy poddawane oklejaniu mają skomplikowane kształty, urządzenia do naprasowywania folii składają się z wielu podzespołów w odpowiedniej kolejności naprasowujących poszczególne płaszczyzny z dociskiem wywieranym za pomocą elastycznych rolek i klocków dociskowo-naprasowujących oraz płyt dociskowych. W procesie ciągłego opłaszczowania stosuje się kleje topliwe na bazie reaktywnego PUR, emulsyjne, np. klej Pronewil.

Do oklejania profilowanych szerokich powierzchni elementów, zwłaszcza wykonanych z płyt MDF z użyciem folii PVC, są stosowane prasy membranowe. Najważniejszą funkcję w tego typu prasach spełnia elastyczna membrana grubości 3-4 mm, wykonana z silikonu lub syntetycznego kauczuku. W linii do oklejania w prasach membranowych podstawowe operacje to: formatowanie płyt MDF i frezowanie w nich profili, nanoszenie kleju na oczyszczoną powierzchnię płyt, podsuszanie naniesionego kleju, układanie elementów wraz z okleiną na stole załadowniczym prasy, zamknięcie prasy i wywieranie podciśnienia 0,08 MPa przez 30-70 s, następnie naprasowywanie folii za pomocą sprężonego powietrza przez ok. 2 minut w temperaturze 120°C.

#### **Sztuczna okleina na nośniku z folii poliestrowej o handlowej nazwie Touchwood**

Jest to rodzaj sztucznej okleiny przeznaczonej do wykańczania na gotowo bardzo gładkich, szerokich lub wąskich (profilowanych lub nie) powierzchni (np. płyt MDF). Takie powierzchnie nie wymagają lakierowania.

Okleina sztuczna Touchwood ma budowę warstwową, składa się z czterech warstw (wymieniamy w kolejności od spodu okleiny):

- 1 - cienka warstwa kleju termoaktywnego służącego do przyklejenia okleiny do płyty meblowej,

- 2 - nadruk naniesiony od spodu na błonę akrylową (warstwę trzecią) - jednobarwny lub wielobarwny, ze wzorami imitującymi barwę i rysunek drewna lub kamienia,
- 3 - bardzo cienka, grubości 0,03 mm, półprzeźroczysta akrylowa błona zewnętrzna,
- 4 - warstwa nośna - folia poliestrowa, która pokrywa prawą stronę okleiny i która, odmiennie niż w innych sztucznych okleinach, podczas nanoszenia okleiny na elementy zostaje zdjęta i zwinięta na specjalną rolkę odpadową.

Do nakładania folii Touchwood są przystosowane specjalne urządzenia: walcowe nakładarki do płaszczyzn, czopiarko-nakładarki do wąskich powierzchni, prasy membranowe do wykańczania powierzchni profilowych. Wykańczanie powierzchni trwa bardzo krótko, nakładarka pracuje w sposób ciągły. Technologia nanoszenia jest tak opracowana, że nie ma potrzeby obcinania obrzeży. Otrzymane z nakładarki elementy są ostatecznie wykończone i gotowe do montażu.

### **Listwy profilowe do wykańczania wąskich powierzchni elementów płytowych**

Do oklejania wąskich powierzchni meblowych elementów płytowych stosuje się doklejki, czyli listwy profilowe wykonane z tworzyw sztucznych, najczęściej z uplastycznionego polichlorku winylu (PVC). Wybór profili i barw jest bardzo bogaty, ponieważ listwy zabezpieczają wąską powierzchnie płyty oraz mogą stanowić ozdobę mebla. Przykleja je się za pomocą tych samych klejów, którymi jest przyklejany laminat, a listwy o specjalnym profilu przymocowuje się do elementu na wcisk -w uprzednio przygotowany wpust. Ze względów ekologicznych (podczas ewentualnego pożaru spalaniu się PVC towarzyszy wydzielanie chloru) są wprowadzane listwy profilowe z tworzywa ABS o podobnych właściwościach użytkowych i estetycznych.

### **Okucia meblowe z tworzyw sztucznych**

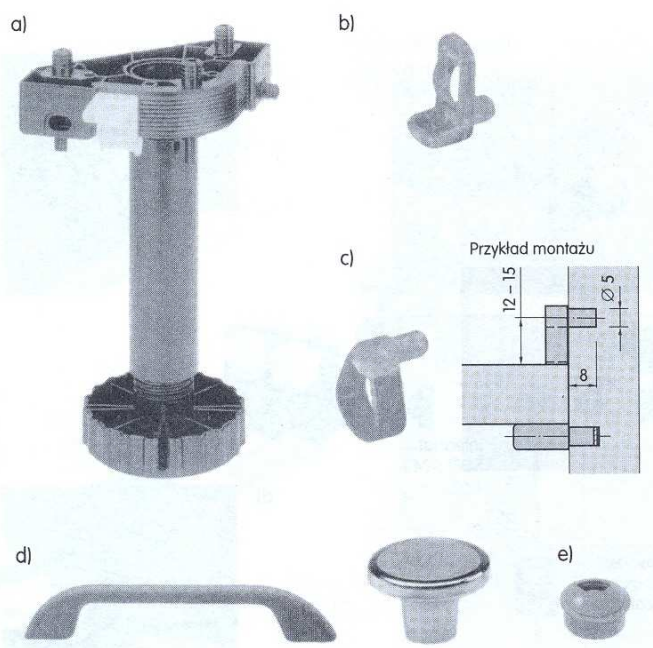
W konstrukcjach meblarskich coraz częściej są stosowane okucia wykonane z tworzyw sztucznych (poliamidu i polietylenu), formowanych metodą wtrysku, lub z modyfikowanego polimeru naturalnego - octanomaślanu celulozy, formowanego przez wytłaczanie lub prasowanie w formach. Okucia z tworzyw sztucznych są lżejsze od metalowych, odporne na korozję, odznaczają się małym współczynnikiem tarcia i dość dużą odpornością na ścieranie. Są estetyczne, trwałe i stosunkowo tanie. Szczególnie są przydatne do mebli wykonywanych z tworzyw drzewnych.

Okucia z tworzyw sztucznych spełniają te same funkcje, co tradycyjnie używane okucia z metalu. Można wyróżnić:

- okucia łączące nieruchome części mebli - złącza mimośrodowe, lamelki, złącza Hoffmana, listwy do łączenia elementów płytowych ścian tylnych w meblach skrzyniowych, złącza trapezowe,
- okucia łączące ruchome części mebli - elementy zawias puszkowych, zawiasy czopikowe, listwy profilowe - prowadnice ślizgowe do szyb i do drzwi przesuwnych oraz elementy okuć drzwi składanych lub składanych i przesuwnych, prowadnice (lub ich elementy) do szuflad, podpórki pod półki,
- okucia zamykające - elementy zamków, zaczepów, zacisków, zatrasków,
- okucia uchwytoe - uchwyty i gaiki - wykonane w całości z tworzyw sztucznych lub metalizowane, łączone z metalowymi wkrętami, elementami z drewna i metalu,
- okucia zabezpieczające - tulejki, wypustki, zderzaki do drzwi, odbojniki,
- okucia pozostałe - ślizgacze, rolki, stopki, kółka, nogi, uchwyty do luster, zaślepki.

### **Akcesoria z tworzyw sztucznych do mebli**

Akcesoria meblowe są to elementy wyposażenia mebli nie tworzące ich konstrukcji. Do tej grupy są zaliczane pojemniki, np. na pościel, szuflady (np. w formie kuwety) w meblach biurowych lub kuchennych, drażki wieszakowe, wieszaki do zawieszania pólek na ścianie, oprawy do oświetlania wewnątrz mebli oraz elementy zdobnicze - listwy profilowe lub okładziny naklejane na ściany frontowe mebli.



**Rys. 24.** Przykłady różnych zastosowań okuć z tworzyw sztucznych: a) noga cokołowa EURO, b) podpórka pod półkę szklaną z zabezpieczeniem, c) zabezpieczenie półki, d) uchwyty i gałki, e) zaślepki na przewody

### Sprężyny tapicerskie

Do wykonywania tapicerowanych części mebli używa się różnego rodzaju sprężyn stalowych pojedynczych, w formatkach lub jako siatek.

Zależnie od rodzaju obciążenia działającego na sprężyny rozróżnia się sprężyny pracujące na rozciąganie i sprężyny pracujące na ściskanie.

Sprężyny mają różny kształt. Pod tym względem można wyróżnić: sprężyny cylindryczne, sprężyny stożkowe, sprężyny spiralne płaskie i sprężyny faliste.

#### Sprężyny cylindryczne

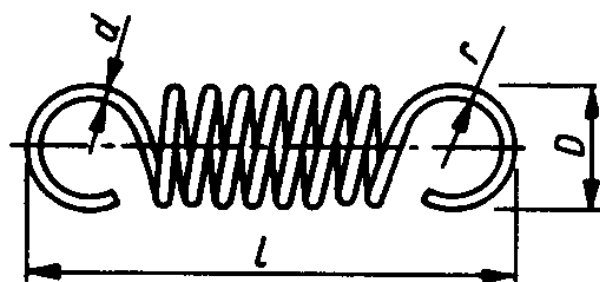
W tej grupie sprężyn występują sprężyny pracujące na rozciąganie i sprężyny pracujące na ściskanie. Pierwsze produkuje się z drutu stalowego sprężynowego ocynkowanego średnicy  $2 \div 2,2$  mm. Przeznacza się je na siatki tapicerskie. Sprężyn tego typu, lecz dłuższych i z grubszego drutu, używa się na podnośniki do tapczanów.

Ze sprężyn cylindrycznych pracujących na ściskanie wykonuje się formatki sprężynowe plecione, zwane szlarafią. Sprężyny mają kształt cylindra średnicy  $46 \div 58$  mm i wysokości  $51 \div 328$  mm. Wykonuje się je z drutu średnicy  $1,2 \div 2,2$  mm.

#### Sprężyny stożkowe

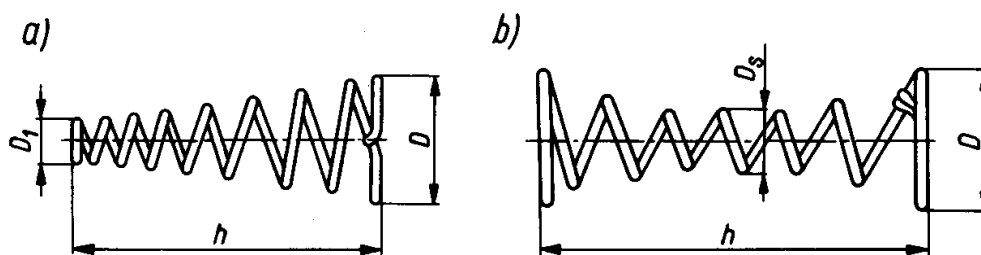
Sprężyny te wykonuje się z drutu sprężynowego średnicy  $2,5 \div 4,0$  mm, zabezpieczonego przed korozją powłoką miedziową lub mosiądzową.

Sprężyny jednostożkowe produkuje się w wysokościach  $h = 90 \div 255$  w zależności od liczby zwojów ( $4 \div 8$ ). Średnica podstawy  $D_1=35$  mm, a średnica górnego zwoju  $D=75 \div 125$  mm. Sprężyny te służą do produkcji siedzisk krzeseł, siedzisk i oparć foteli oraz do wykonywania formatek sprężynowych, zwanych koszyczkowymi.



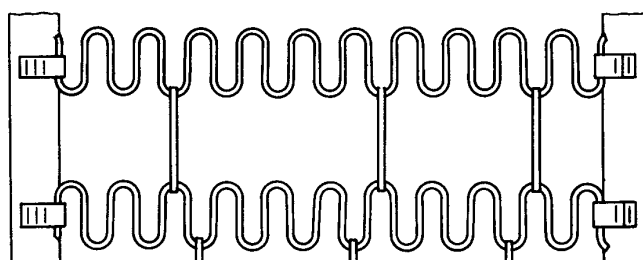
Rys. 25. Sprężyna cylindryczna  $L = 55$ ,  $d = 2,2$ ,  $r = 5 \div 7,5$ ,  $D = 8 \div 15$

Sprężyny dwustożkowe mają wysokość  $h = 105 \div 35$  mm, liczbę zwojów  $4 \div 8$ , średnicę skrajnych zwojów  $D = 90 \div 130$  mm. Sprężyny dwustożkowe stosuje się w tapicerstwie, przede wszystkim do siedzisk i leżysk mebli o miękkiej tapicerce. Specjalną odmianą sprężyn dwustożkowych stanowią sprężyny przeznaczone do wykonywania formatek typu Bonnel. Ich wymiary są następujące: średnica drutu  $1,8 \div 2,2$  mm, wysokość  $100 \div 140$  mm, średnica skrajnych zwojów 80, 85 i 90 mm, liczba zwojów 5.



Rys. 26. Sprężyny stożkowe: a) jednostożkowa, b) dwustożkowa

Sprężyny faliste wykonuje się z drutu stalowego sprężynowego średnicy  $4,0 \div 5,0$  mm. W celu podwyższenia sprężystości uformowane sprężyny poddaje się obróbce cieplnej. Używa się ich do wykonywania warstwy podtrzymującej tapicerowanych części mebli, przy czym na małe powierzchnie tych części (oparcia i siedziska krzeseł i foteli) przeznacza się sprężyny z drutu średnicy 4,0 mm, na większe powierzchnie (tapczany jednoosobowe) - średnicy 4,5 mm, a na duże powierzchnie (tapczany dwuosobowe) - średnicy 5,0 mm



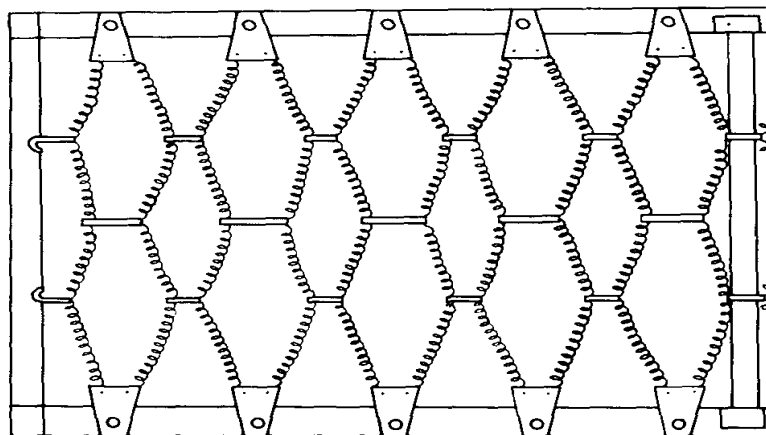
Rys. 27. Sprężyny faliste (fragment warstwy podtrzymującej - siatki)

Sprężyny spiralne płaskie. Sprężyny spiralne płaskie stosuje się tak jak sprężyny faliste. Produkuje się je z drutu średnicy  $1,8 \div 2,5$  mm, szerokość ich wynosi około 18 mm, a długość dostosowana jest do wymiarów tapicerowanych części mebli.



## Formatki sprężynowe

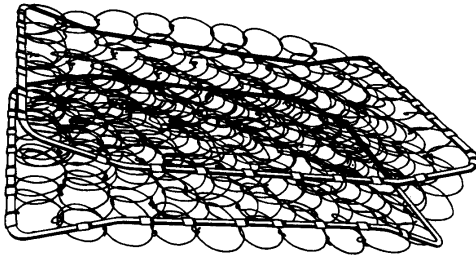
Tapicerowanie mebli za pomocą pojedynczych sprężyn tapicerskich jest bardzo pracochłonne, a zastosowanie sznurka, jako łącznika do formowania zasadniczej warstwy sprężynującej, w znacznym stopniu ogranicza trwałość tapicerki. Dlatego sprężyny pojedyncze coraz częściej zastępuje się formatkami sprężynowymi.



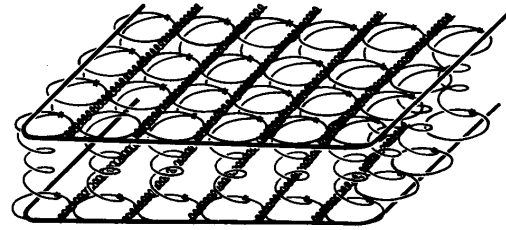
Rys. 28. Sprężyny spiralne płaskie (fragment warstwy podtrzymującej siatki)

Formatka jest to półfabrykat, wyprodukowany przeważnie poza zakładem meblarskim, stanowiący połączenie pojedynczych sprężyn w samoistny zespół o określonych wymiarach zewnętrznych. Istnieje kilka rodzajów formatek, różniących się konstrukcją oraz rodzajem i wymiarami sprężyn. Są formatki utworzone z zespołu jednostożkowych lub dwustożkowych sprężyn, połączonych łącznikami metalowymi lub sznurkiem i obramowanych następnie drutem lub taśmą stalową. Półfabrykatów takich używa się do nierozdzielnego tapicerowania foteli i krzeseł oraz do oddzielnych poduszek tapicerskich. Sprężyny dwustożkowe mogą być również połączone tkaniną jutową, uformowaną poprzednio (przez odpowiednie przeszycie) w przylegające do siebie woreczki o średnicy odpowiadającej największej średnicy sprężyn i głębokości dostosowanej do wysokości sprężyn. Umieszczone w woreczkach sprężyny są łączone w zespół o żądanych wymiarach powierzchniowych, który następnie zostaje opasany na krawędziach drutem stalowym. Innym rodzajem omawianych półfabrykatów tapicerskich są formatki sprężynowe plecione zwane szlarafią wykonane ze sprężyn cylindrycznych, połączonych przez wzajemne splecenie w zespoły o żądanych wymiarach, obramowane taśmą stalową lub drutem. Zależnie od sposobu łączenia sprężyn wyróżnia się formatki przerywanego plecenia i formatki ciągłego plecenia. Pierwsze z nich są wykonane z pojedynczych sprężyn o wysokości odpowiadającej grubości formatki, natomiast w formatkach ciągłego plecenia każdy rząd sprężyn jest utworzony z jednej długiej sprężyny, pozaginanej na poszczególne człony o wysokości dostosowanej do żądanej grubości formatki. Brzegi formatek są zwykle wzmocnione podwójnymi sprężynami. Ponadto formatki o większych wymiarach powierzchniowych są zaopatrzone w jeden lub dwa mostki wzmocniające, z płaskownika stalowego. Poszczególne części składowe formatek połączone są łącznikami metalowymi. Formatki sprężynowe plecione mogą być stosowane do wszystkich mebli o miękkiej tapicerce, zarówno jako zasadnicza warstwa sprężynująca na stałe połączona z podłożem, jak też w postaci oddzielnych poduszek tapicerskich. Formatki ze szlarafii zastępuje się formatkami o analogicznym zastosowaniu, lecz bardziej sprężystymi i trwałymi. Noszą one nazwę formatek typu Bonnel. Zbudowane są z omówionych już sprężyn dwustożkowych, połączonych za pomocą sprężyn spiralnych o średnicy zwoju

11 mm i skoku 11 mm, wykonanych z drutu o średnicy 1,2 ÷ 1,3 mm. Elementy wzmacniające są tu takie same jak w formatkach plecionych.



Rys. 29. Formatka sprężynowa pleciona typu szlarafia



Rys. 30. Formatka sprężynowa typu Bonnel



Rys. 31. Przykłady materacy do łóżek

## 4.8.2. Pytania sprawdzające

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

1. Z jakich warstw składa się laminat?
2. Gdzie ma zastosowanie laminat?
3. Według jakich kryteriów można podzielić okleiny sztuczne?
4. Gdzie mają zastosowanie laminaty niskociśnieniowe?
5. Jakie są zalety okuć meblowych z tworzyw sztucznych?
6. Jakie rodzaje sprężyn są stosowane w tapicerstwie?

## 4.8.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Rozróżnij okładziny z tworzyw sztucznych wśród przygotowanych próbek przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować zestaw próbek okładzin ,
- 2) zapoznać się z zasadami klasyfikacji okładzin z tworzyw sztucznych,
- 3) dokonać podziału na odpowiednie grupy,
- 4) zanotować wyniki w arkuszu przygotowanym przez nauczyciela,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw próbek okładzin sztucznych,
- fronty meblowe,
- arkusz,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca okładzin z tworzyw sztucznych.

#### 4.8.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) scharakteryzować rodzaje warstw z jakich skład się laminat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić zastosowanie laminatów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić kryteria podziału oklein sztucznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić zastosowanie laminatów niskociśnieniowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować zalety okuć meblowych z tworzyw sztucznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić rodzaje sprężyn stosowanych w tapicerstwie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.9. Okucia i łączniki

### 4.9.1. Materiał nauczania

#### Wiadomości ogólne i podział okuć

Okucia są to różnorodne części składowe wyrobów stolarskich, pełniące w ich konstrukcji funkcję pomocniczą lub uzupełniającą, wykonane z metali, tworzyw sztucznych lub z obu tych materiałów. Okucia często mają cechy zdobnicze. Ich wpływ na jakość wyrobu, a zwłaszcza trwałość, funkcjonalność oraz estetykę, jest znaczny, a dla wielu wyrobów decydujący. Z tego względu wykonanie okuć powinno odznaczać się szczególną starannością.

W wyrobach stolarskich stosuje się wiele okuć o różnym przeznaczeniu. Do niedawna okucia produkowano wyłącznie ze stali, aluminium, mosiądzu lub innych stopów. W ostatnich latach duży wpływ na zwiększenie asortymentu okuć wywarło zastosowanie do ich produkcji tworzyw sztucznych. Właściwości tych tworzyw, np. wysoka wytrzymałość mechaniczna i odporność na działanie korozji, w połączeniu z małą masą, są przyczyną stałego zwiększania ich udziału w produkcji okuć. Właściwości estetyczne okuć stalowych lepszej jakości podwyższa się przez niklowanie, chromowanie lub mosiądzowanie. Okucia gorszej jakości pokrywane są tylko lakierami lub oksydowane. Okucia stosowane w wyrobach stolarskich dzieli się ogólnie na meblowe i budowlane.

Przedstawiony w tabeli 18 dalszy podział okuć, zależny od spełnianej przez nie funkcji, odnosi się zarówno do okuć meblowych, jak i budowlanych. [6, s. 167]

**Tabela 18.** Podział okuć w wyrobach stolarskich [6, s. 168]

Okucia	zamykające	bez kluczy (m. In. Zatrzaski, zasuwki, zasuwki, zasuwnice, zakrętki)
		z kluczem (zamki)
	łączące	nieruchome (złącza)
		obrotowe (zawiasy)
	uchwytowe (uchwyty, klamki)	
	zabezpieczające (ochraniające), przytrzymujące i specjalne	

#### Charakterystyka okuć

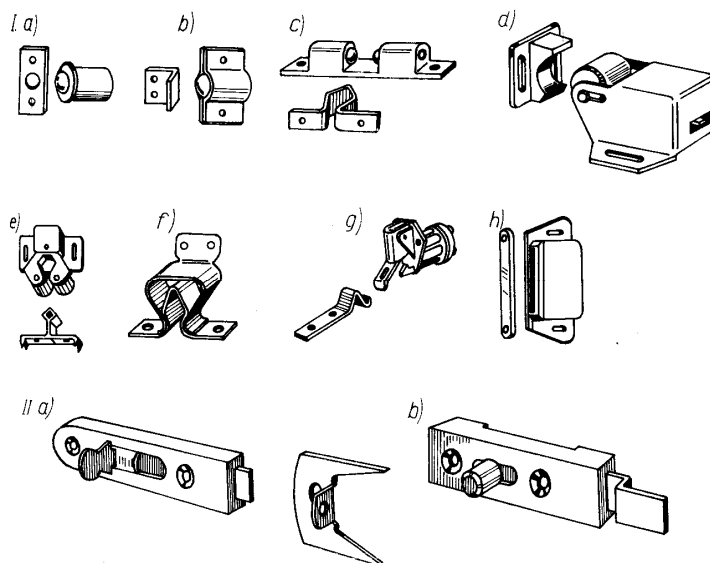
##### Okucia zamykające

Okucia zamykające bez kluczy. W tej grupie okuć rozróżnia się okucia meblowe zatrzaski i zasuwki oraz okucia budowlane zatrzaski, zasuwki, zasuwnice, zakrętki, zamki bezkluczowe, zamykacze i samozamykacze.

Stosowane w meblarstwie zatrzaski kulkowe działają na zasadzie wypychania sprężyną z oprawy zatrzasku części kulki i wpychania jej w odpowiednio ukształtowane gniazdo lub zaczep. W nieco inny sposób działają zatrzaski wałkowe sprężynowe oraz jęczyczkowe. Stosuje się również zatrzaski magnetyczne działające w wyniku siły przyciągania magnesu umieszczonego w oprawie jednej z dwóch części zatrzasku. Te nowoczesne zatrzaski odznaczają się działaniem bezszelestnym.

Zasuwki służą w meblarstwie najczęściej do unieruchamiania jednego skrzydła dwuskrzydłowych drzwi większych mebli, np. szaf. Rozróżnia się kilka odmian zasuwek w zależności od sposobu ich przytwierdzenia (wierzchnie, wpuszczane) oraz kształtu

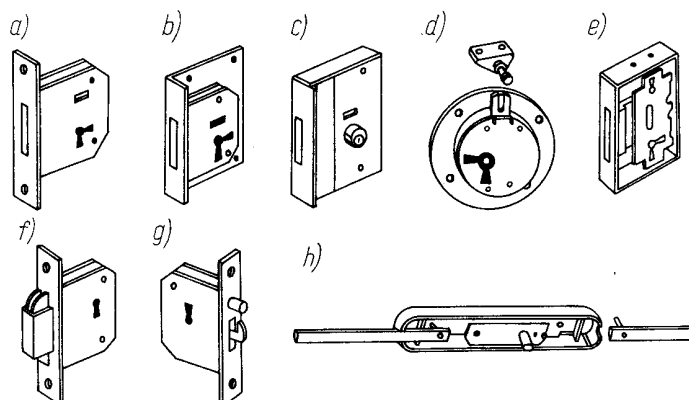
i usytuowania części ruchomej, czyli suwaka. Na rysunku 32-II a, b przedstawiono dwie odmiany zasuwek wierzchnich (nakładanych).



**Rys. 32.** Okucia meblowe zamykające bez kluczy. I Zatrzaski: a) jednokulkowy wpuszczany, b) jednokulkowy wierzchni, c) dwukulkowy wierzchni, d) jednowałkowy wierzchni, e) dwuwałkowy wierzchni, f) sprężynowy wierzchni, g) jęczyzkowy, n) magnetyczny. II Zasuwki: a) wierzchnia prosta, b) wierzchnia odgięta. [6, s. 169]

Zamki zamykane kluczem. Zamki meblowe dzieli się według sposobu ich zamocowania na wpuszczane oraz wierzchnie, czyli nakładane. Pod względem konstrukcyjnym rozróżnia się zamki zastawkowe, mające wewnątrz specjalne blaszki zabezpieczające (zastawki), zamki bezzastawkowe i bębnekowe.

Ze względu na sposób zamykania rozróżnia się najczęściej występujące zamki zasuwkowe (suwakowe) oraz zamki skrzydełkowe, zaczepowe i zasuwnicowe (baskilowe). Nazwa tych zamków wskazuje jednocześnie na rodzaj elementu zamykającego. Do zamykania pionowych drzwi meblowych oraz szuflad stosuje się głównie zamki zasuwkowe rys.33. Mogą one być wykonane jako lewe i prawe lub jako zamki uniwersalne, zarówno do drzwi lewych, jak i prawych. Do zamykania drzwi (kłap) poziomych używa się zamków skrzydełkowych, a do drzwi żaluzjowych - zamków zaczepowych. [6, s. 171]



**Rys. 33.** Zamki meblowe: a) zasuwkowy, wpuszczany wewnętrzny, b) zasuwkowy wpuszczany zewnętrzny, c) zasuwkowy wpuszczany bębnekowy, d) zasuwkowy pół-wpuszczany okrągły, e) zasuwkowy wierzchni, f) skrzydełkowy, g) zaczepowy, h) centralny zasuwnicowy (baskilowy) [6, s. 171]

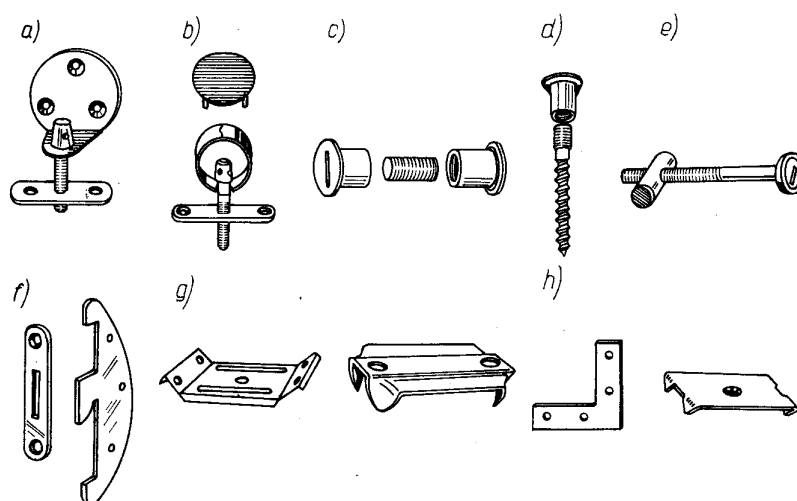
Zamki zasuwnicowe baskilowe, utworzone z właściwego zamka i dwóch prętów o łącznej długości równej wysokości drzwi rys.33-h, umożliwiają ich sztywne zamocowanie w trzech punktach. Są one przeznaczone do zamykania wysokich drzwi meblowych.

### Okucia łączące

Okucia łączące służą do rozłącznego lub nierozłącznego łączenia poszczególnych elementów lub zespołów wyrobów stolarskich w sposób nieruchomy (złącza) lub obrotowy (zawiasy).

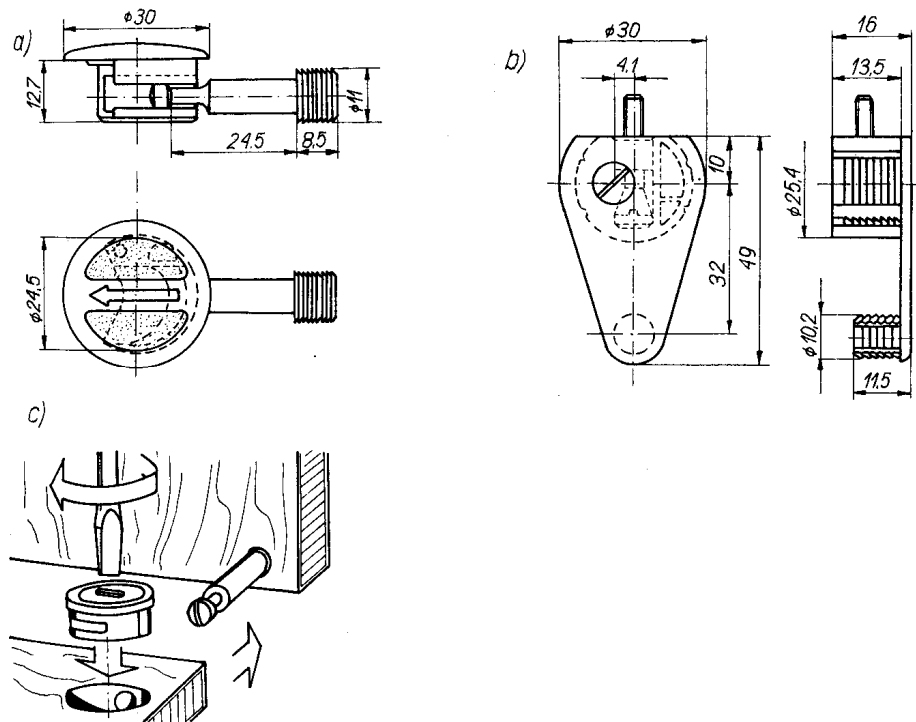
### Złącza

Stosowanie okuć jako złączy łącznikowych jest coraz bardziej powszechne. Dotyczy to szczególnie konstrukcji mebli. Okucia te zastępują w wielu wypadkach tradycyjne złącza stolarskie i są powszechnie stosowane m. in. w meblach rozkładanych. Od dawna stosuje się złącza śrubowe, służące do kąтового łączenia wieńców i boków szaf. Specjalne odmiany złączy śrubowych są przeznaczone do połączeń równoległych w meblach segmentowych, do przytwierdzania nóg oraz do połączeń kątowych w meblach szkieletowych i skrzyniowych (tzw. śruby młotkowe – rys 34-e).

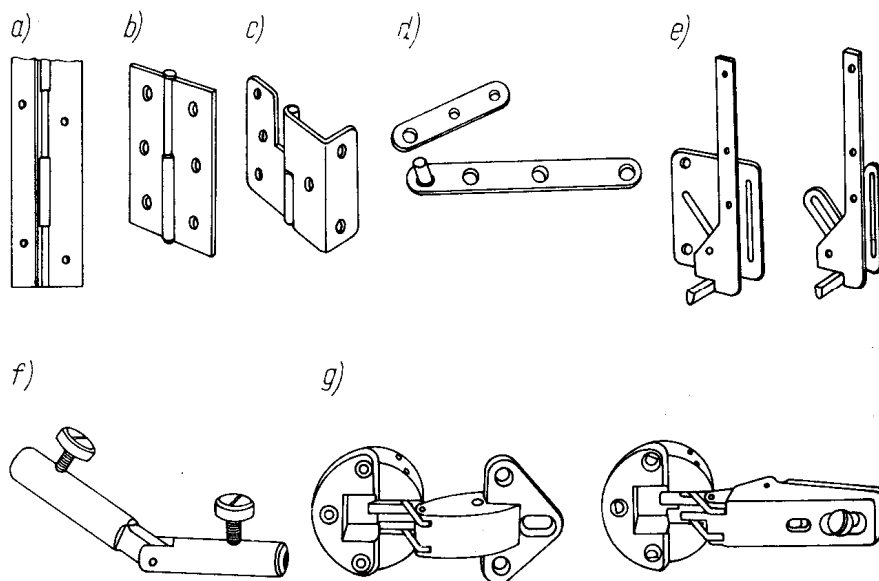


Rys. 34. Okucia łączące nieruchome części mebli (złącza): a ÷ e) śrubowe, f) zaczepy, g) obejmmy, h) płytki [6, s. 174]

Przedstawione na rysunku złącza śrubowe są jedynie przykładami spośród wielu istniejących odmian tych okuć. Jako okucia łączące nieruchome części mebli stosuje się również specjalne zaczepy, obejmmy i płytki rys. 34-f, g.



**Rys. 35.** Okucia łączące nieruchome części mebli (złącza): a) mimośrodowe (z przykręconą wpustką zaczepową), b) zaczepowe, c) sposób wykonywania połączenia przy użyciu złącza mimośrodowego [6, s. 175]



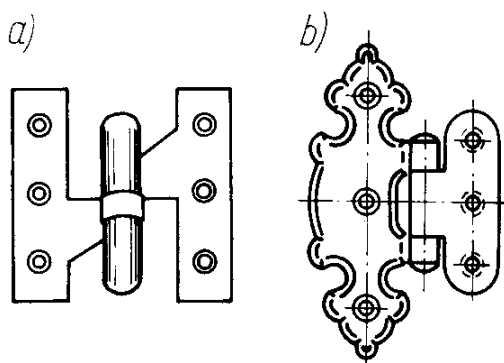
**Rys. 36.** Zawiasy meblowe: a) spletany taśmowy, b) odcinkowy nierozłączny, c) odcinkowy kątowy rozłączny, d) jednoczopikowy, e) dwuczopikowe z ograniczonym kątem obrotu, f) walcowy (kołkowy), g) puszkowe przegubowe [6, s. 176]

Jak wynika z rysunku, w celu przytwierdzenia niektórych okuć trzeba użyć dodatkowych łączników, tj. wkrętów, omówionych poniżej.

Ciągły postęp w zakresie złączy łącznikowych doprowadził do pojawienia się wielu nowych wzorów okuć. Umożliwiając szybkie wykonywanie połączeń trwałych, przyczyniają się one do znacznego usprawnienia montażu. Należą do nich m.in. rozłączone złącza mimośrodowe i zaczepowe. [6, s. 177]

## Zawiasy

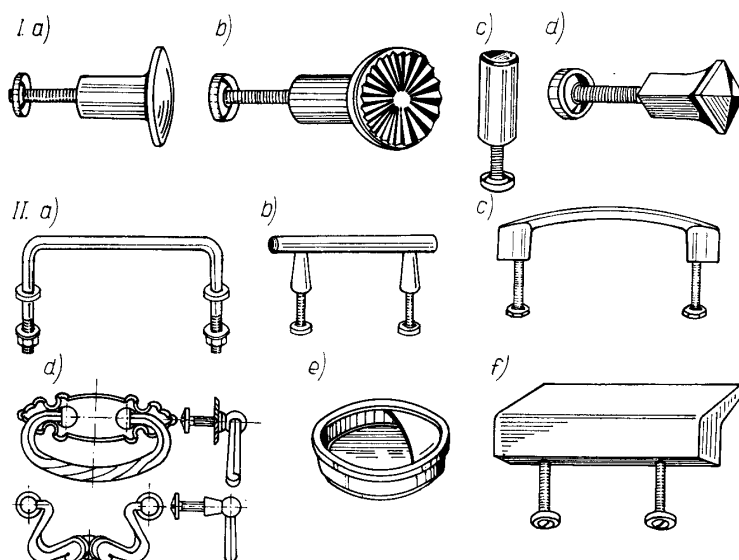
Bardzo duże znaczenie w produkcji wyrobów stolarskich mają obrotowe okucia łączące, czyli zawiasy. Dzieli się je na rozłączne i nierozłączne. Zawiasy meblowe są różnorodne. Do pionowych drzwi meblowych (obracanych na osi pionowej) stosuje się splatane zawiasy taśmowe, różne odmiany zawiasów odcinkowych zawiasy czopikowe zwyczajne, szeroko stosowane zawiasy walcowe (kołkowe) oraz puszkowe zawiasy przegubowe. Są one w położeniu zamkniętym całkowicie niewidoczne, również przy drzwiach nakładanych. Na rysunku 37 przedstawiono sposób montowania tego rodzaju zawiasów. Niekiedy dla zwiększenia estetyki mebli zawiasy się eksponuje, np. przy wytwarzaniu mebli stylizowanych. Stosuje się wówczas np. zawiasy żołędziowe i ozdobne (rys. 38). Przy drzwiach meblowych poziomych, nazywanych klapami, stosuje się zawiasy czopikowe z ograniczonym kątem obrotu.



Rys. 37. Zawiasy meblowe: a) żołędziowy, b) ozdobny [6, s. 178]

## Okucia uchwytowe

Okucia uchwytowe ułatwiają otwieranie ruchomych części wyrobów stolarskich. Okucia te, wykonywane z metalu, drewna lub tworzyw sztucznych, spełniają również funkcje dekoracyjne.



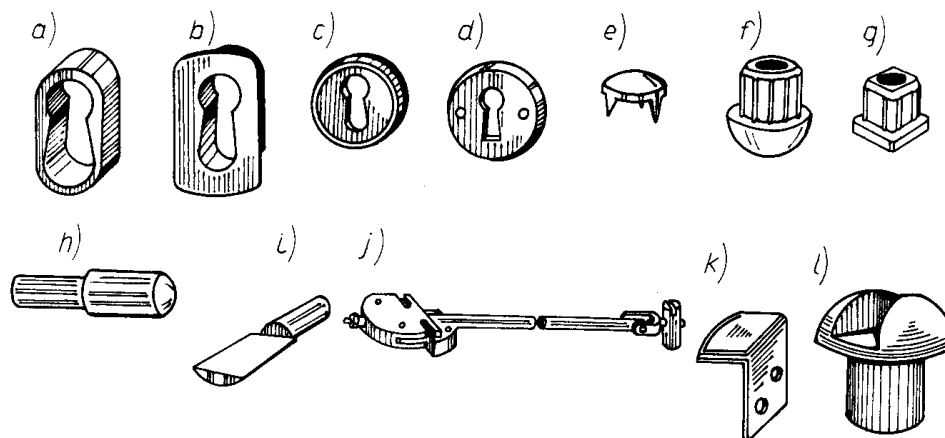
Rys. 38. Meblowe okucia uchwytowe. I Gałki: a) zwykła, b) ozdobna, c) walcowa, d) profilowa. II Uchwyty: a-d) prętowe - zwykły, walcowy, ozdobny, ozdobny uchylny, e) okrągły miseczkowy wpuszczany, f) listwowy [6, s. 179]



Meblowe okucia uchwytowe występują jako gałki oraz pręty, miseczki i listwy (rys. 38). Niektóre ozdobne odmiany uchwytów prętowych przeznacza się do wyrobów wzorowanych na meblach stylowych.

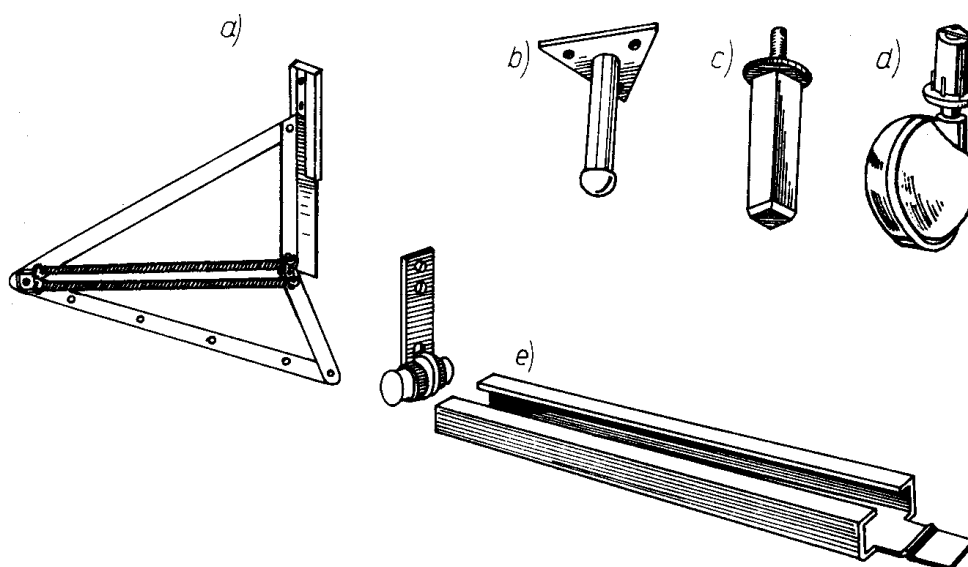
### Okucia zabezpieczające (ochraniające), przytrzymujące i specjalne

W meblarstwie okucia zabezpieczające i przytrzymujące służą do zabezpieczenia wyrobów stolarskich przed uszkodzeniem lub do utrzymania ich części w wymaganym położeniu. Okucia meblowe tego rodzaju obejmują: wpustki i tarczki do kluczy ślizgacze, chroniące meble przy ich przemieszczaniu, różnego rodzaju wsporniki, np. wsporniki do półek oraz podpórki (rozwórki) do kłap, a także rozmaite zaciski, w tym zaciski do luster i szyb (rys. 39).



**Rys. 39.** Meblowe okucia zabezpieczające i przytrzymujące: a-c) wpustki do kluczy - zwyczajna, prostokątna, okrągła, d) tarczka kluczowa, e-g) ślizgacze, h, i) wsporniki półek - kolkowy, łopatkowy, j) podpórka (rozwórka) do kłap, k) zacisk do luster, f) zacisk do szyb [6, s. 180]

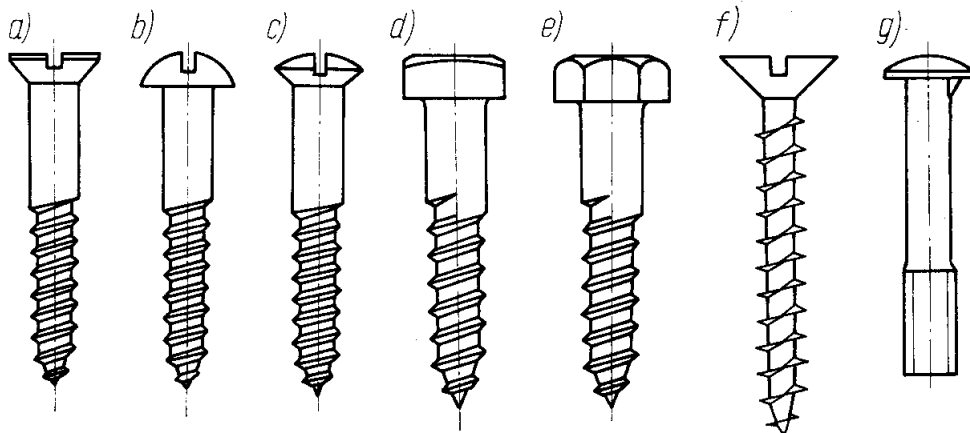
Do okuć specjalnych, wykazujących pod względem funkcji niektóre cechy wspólne z wymienionymi asortymentami, należą podnośniki nóżki i kółka meblowe oraz prowadnice rys.40. [6, s. 181]



**Rys. 40.** Meblowe okucia specjalne: a) podnośnik do tapczanu, b, c) nóżki meblowe kwadratowa i okrągła, d) kółko meblowe, e) metalowa prowadnica szuflad z prowadnikiem [6, s. 181]

## Łączniki metalowe

Łączniki metalowe są to metalowe części złączne, służące do przytwierdzania okuć lub bezpośredniego łączenia elementów w wyrobach stolarskich. Do łączników tych zalicza się śruby i wkręty do drewna oraz gwoździe i zszywki.



Rys. 41. Wkręty i śruby: a-e) wkręty do drewna z łbem płaskim stożkowym, kulistym, stożkowym soczewkowym, czworokątnym, sześciokątnym, f) wkręt do płyt wiórowych, g) śruba noskowa z łbem grzybkowym [6, s. 182]

Nazwa wkrętu	Wkręty gwintowane na całej długości trzpienia	Wkręty z trzpieniem gwintowanym częściowo
Wkręty z łbem stożkowym z wgłębieniem krzyżowym		
Wkręty z łbem stożkowym z nacięciem prostym		
Wkręty z łbem stożkowo-soczewkowym z wgłębieniem krzyżowym		
Wkręty z łbem stożkowo-soczewkowym z nacięciem prostym		
Wkręty z łbem walcowym z wgłębieniem krzyżowym		
Wkręty z łbem walcowym z nacięciem prostym		
Wkręty z łbem sześciokątnym		

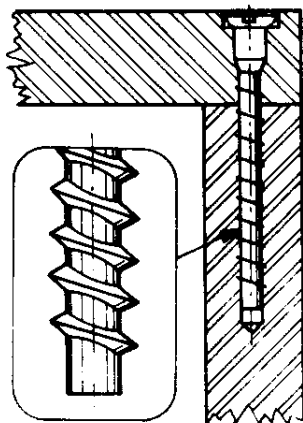
Rys. 42. Wkręty do drewna [3, s. 45]

Wkręty i śruby stosuje się powszechnie w konstrukcjach wyrobów stolarskich. Składają się one z łba i nagwintowanego trzpienia. Zaletą ich stosowania jest m.in. możliwość tworzenia połączeń rozłącznych. Pod względem kształtu łba rozróżnia się wkręty z łbem stożkowym kulistym, stożkowym soczewkowym oraz wkręty z łbem czworokątnym i sześciokątnym (rys. 42). Trzy pierwsze rodzaje wkrętów mają nacięcia do wkrętaka, a pozostałe dwa wkręca się kluczami do śrub.

Wkręty całkowicie lub częściowo wpuszczane w materiał stosuje się zależnie od wymogów estetycznych oraz konstrukcji wyrobu. Wkręty z nacięciami do wkrętaka mają średnicę łba  $2,8 \div 20$  mm, a długość  $6 \div 150$  mm. Symbol wkręta, np. 4 x 30, oznacza wkręt o średnicy trzpienia 4 mm i długości 30 mm. Wymiar długości odnosi się do największej głębokości, na jaką może być on wkręcony w materiał.

Wkręty do drewna tylko częściowo zachowują swoje zalety w zastosowaniu do tworzyw drzewnych, takich jak płyty wiórowe. W wyniku odmiennej od drewna litego struktury przy wkręcaniu następuje wykruszanie cząsteczek drewna. Powoduje to, szczególnie przy kilkakrotnym wkręcaniu i wykręcaniu, zniszczenie miejsc zaczepienia zwojów gwintu. Dlatego do płyt wiórowych stosuje się wkręty specjalne, różniące się od wkrętów do drewna mniejszym kątem i większym skokiem gwintu, mniejszą średnicą trzpienia oraz nagwintowaniem na całą jego długość.

Do narożnikowych połączeń płyt wiórowych bywa przydatny łącznik typu Konfirmat rys.43. Przy jego użyciu w czole jednego elementu wykonuje się otwór średnicy o 0,2 mm mniejszej od średnicy końcowej części trzpienia. Otwór w drugim elemencie powinien mieć średnicę o  $0,5 \div 1,0$  mm większą od średnicy walcowej części łba łącznika.



Rys. 43. Łącznik typu Konfirmant do płyt wiórowych [6, s. 183]

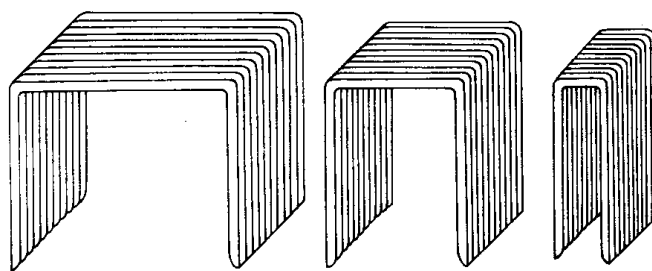
Śruby, w odróżnieniu od ostro zakończonych wkrętów, są zakończone gwintem do nakrętek. Symbol śruby, np. M6 x 100, oznacza śrubę z gwintem metrycznym o średnicy gwintu 6 mm i długości 100 mm.

Wkręty i śruby produkuje się na ogół ze stali. Wkręty stalowe są często mosiądzowane, niklowane lub chromowane. W wyrobach wysokiej jakości stosuje się wkręty wytwarzane z mosiądzu. [6, s. 184]

Gwoździe wytwarza się w różnych odmianach zależnie od ich przeznaczenia. Przy wytwarzaniu mebli stosowanie gwoździ ogranicza się tylko do prac tapicerskich. Połączenia elementów na gwoździe są nierozłączne i słabsze od połączeń na wkręty. Szersze zastosowanie znajdują gwoździe w produkcji skrzynek i drobnych wyrobów stolarskich. Wymiary gwoździ oznacza się podając ich grubość i długość w milimetrach. Gwoździe wytwarza się głównie z drutu lub taśmy stalowej.

Zszywki metalowe (rys. 44) stosuje się obecnie głównie w pracach tapicerskich. W przemysłowej produkcji mebli zszywek używa się do łączenia ścian tylnych z korpusami

mebli skrzyniowych. Zszywki wbija się w drewno zszywaczami pneumatycznymi. Wymiary zszywek zależą od przeznaczenia i wynoszą: grubość 0,5÷1,5 mm, szerokość 10÷30 mm oraz wysokość 10÷40 mm.



Rys. 44. Zszywki metalowe. [6, s. 185]

## 4.9.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jaka funkcję pełni okucia w wyrobach stolarskich?
2. Co to jest łącznik?
3. Dokonaj podziału zamków meblowych ze względu na sposób zamocowania?
4. Do czego służą okucia łączące?
5. Z jakich materiałów wytwarza się najczęściej okucia uchwytowe?
6. Jakie zastosowanie mają okucia zabezpieczające?
7. Jakie rodzaje uchwytów stosuje się w meblach?
8. Jaki kształt mają łby wkrętów do drewna?
9. Do czego służą zszywki?

## 4.9.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Mając do dyspozycji meble znajdujące się w pomieszczeniu wskazanym przez nauczyciela, dokonaj klasyfikacji wszystkich okuć i łączników zastosowanych w tych wyrobach oraz zaproponuj alternatywne zastosowanie Twoim zdaniem odpowiedniejsze w danym miejscu okucie i łącznik.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z podstawowymi zasadami projektowania stolarki meblowej,
- 2) zapoznać się klasyfikacją okuć i łączników stosowanych w wyrobach z drewna,
- 3) zapoznać się rodzajami okuć i łączników proponowanych przez producentów tych wyrobów analizując foldery firm i witryny Internetowe,
- 4) zapoznać się z warunkami nośności podstawowych okuć i łączników,
- 5) uzasadnić nauczycielowi swój wybór,
- 6) dokonać prezentacji opracowania pozostałym grupom.
- 7) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- katalogi prezentujące rodzaje okuć i łączników,
- normy charakteryzujące właściwości okuć i łączników do drewna,

- stanowisko komputerowe z dostępem do Internetu, notatnik,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca projektowania wyrobów stolarki meblowej, zastosowania okuć i łączników w wyrobach z drewna.

#### 4.9.4. Sprawdzian postępów

##### Czy potrafisz:

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wyjaśnić jaką funkcję pełnią okucia w wyrobach stolarskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wyjaśnić pojęcie łącznik?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) dokonać podziału zamków meblowych ze względu na sposób zamocowania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wskazać zastosowanie okuć łączących?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować materiały z jakich wytwarzane są okucia uchwytowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić zastosowanie okuć zabezpieczających?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) scharakteryzować rodzaje uchwytów stosowanych w meblach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) scharakteryzować kształt łba wkrętów stosowanych do łączenia elementów z drewna i tworzyw drzewnych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) określić zastosowanie zszywek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) scharakteryzować łącznik stosowany do narożnikowych połączeń płytowych?	<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 pytań testowych.
4. Test zawiera 20 zadania o różnym stopniu trudności. Każde zadanie zawiera cztery alternatywy, tylko jedna jest prawidłowa.
5. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi, stawiając w odpowiedniej rubryce znak X. W przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową.
6. Test składa się z dwóch części o różnym stopniu trudności: I część – poziom podstawowy, II część - poziom ponadpodstawowy.
7. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
8. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie sprawiało Ci trudność, odłóż jego rozwiązanie na później i wróć, gdy zostanie czas wolny.
9. Na rozwiązanie testu masz 45 minut.

Powodzenia !

### ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Klas jakości oklein jest
  - a) 2.
  - b) 3.
  - c) 4.
  - d) 5.
2. Okleiny produkuje się poprzez obróbkę
  - a) struganiem.
  - b) piłowaniem.
  - c) skrawaniem.
  - d) prasowaniem.
3. Sklejka jest tworzywem produkowanym z
  - a) wiórów.
  - b) włókien.
  - c) fornirów.
  - d) drewna litego.
4. Płyty MDF są produkowane z
  - a) włókien metoda mokrą.
  - b) włókien metodą suchą.
  - c) wiórów.
  - d) fornirów.

5. Poprawne oznaczanie klasy jakości sklejki to
- A.
  - AA.
  - AAA.
  - AB.
6. Kierunek przebiegu włókien w sąsiednich arkuszach sklejki jest
- równoległy.
  - prostopadły.
  - ukośny.
  - przypadkowy.
7. Płyta komórkowa to płyta, której środek wykonany jest z
- tektury.
  - listewek.
  - forniru.
  - deszczułek.
8. Czy drewno o długości od 2.7 m do 6.0 m to
- dłużyca.
  - kłoda.
  - wałek.
  - wyrzynek.
9. Drewno łuszczarskie przeznaczone jest do wyrobu
- okleiny.
  - sklejki.
  - słupów teletechnicznych.
  - wełny drzewnej.
10. Do produkcji patyczków zapalczanych stosuje się drewno
- osikowe, topolowe i świerkowe.
  - brzozowe, bukowe i grabowe.
  - akacjowe i dębowe.
  - klonowe i jaworowe.
11. Tarcica iglasta nie obrzynana ogólnego przeznaczenia o grubości 50 mm i więcej to
- deski.
  - łaty.
  - belki.
  - bale.
12. Grubość tarcicy mierzy się z dokładnością do
- 0.1 mm.
  - 1 mm.
  - 10 mm.
  - 1 cm.

13. Klas jakości tarcicy iglastej jest
- 2.
  - 3.
  - 4.
  - 5.
14. Do okuć zabezpieczających należą
- zasuwki.
  - uchwyty.
  - zawiasy.
  - podpórki.
15. Deszczułki posadzkowe lite produkuje się z drewna
- lipowego.
  - sosnowego.
  - dębowego.
  - topolowego.
16. Utwardzenie żywic syntetycznych wprowadzonych do włóknistych nośników. takich jak: papier, tkaniny, maty z włókna szklanego tworzą
- płytę OSB.
  - drewno warstwowe LVL.
  - laminat.
  - lignofol.
17. Ciśnienie od 5-20 MPa stosuje się podczas prasowania
- sklejki.
  - lignofolu.
  - płyt wiórowych.
  - płyt pilśniowych.
18. Płyty pilśniowe twarde mają gęstość równą
- 200 kg/m<sup>3</sup>.
  - 400 kg/m<sup>3</sup>.
  - 600 kg/m<sup>3</sup>.
  - 800 kg/m<sup>3</sup>.
19. Mineralne środki wiążące stosowane w produkcji tworzyw drzewnych to
- żywice mocznikowo-formaldehydowe.
  - żywice melaminowo-formaldehydowe.
  - żywice fenolowo-formaldehydowe.
  - gips. cement.
20. Płyta wiórowa produkowana jest z
- wiórów.
  - tektury.
  - z drzewa litego.
  - zwłóknionej tkanki drzewnej.



## KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko:.....

### Charakteryzowanie materiałów drzewnych i pomocniczych

Zakreśl poprawną odpowiedź.

Numer pytania	Odpowiedź				Punktacja
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	
<b>Razem:</b>					

## 6. LITERATURA

1. Drouet T.: Technologia płyt wiórowych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1992
2. Perkitny T., Stefaniak J.: Technologia produkcji tworzyw drzewnych. PWRiL, Warszawa 1970
3. Prażmo J.: Stolarstwo Część 1. WSiP, Warszawa 1997
4. Prządka W., Szczuka J.: Technologia meblarstwa Część II, WSiP, Warszawa 1996
5. Szczuka J., Żurowski J.: Materiałoznawstwo przemysłu drzewnego. WSiP, Warszawa 1995
6. Technologia tworzyw drzewnych. Część 1. Praca zbiorowa. WSiP, Warszawa 1994.
7. Polska Norma PN-EN 309:2005 Płyty wiórowe - Definicje i klasyfikacja
8. Polska Norma PN-EN 312:2005 Płyty wiórowe - Wymagania techniczne
9. Polska Norma PN-EN 313-1:2001 Sklejka – Klasyfikacja i terminologia – Część 1: Klasyfikacja
10. Polska Norma PN-EN 313-2:2001 Sklejka – Klasyfikacja i terminologia – Część 2: Terminologia
11. Polska Norma PN-EN 316:2001 Płyty pilśniowe – Definicje, klasyfikacja i symbole
12. Polska Norma PN-EN 319:1999 Płyty wiórowe i płyty pilśniowe pilśniowe – Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn
13. Polska Norma PN-EN 622-1:2005 Płyty pilśniowe – Wymagania techniczne – Część 1: Wymagania ogólne
14. Polska Norma PN-EN 633:2000 Płyty cementowo – wiórowe – Definicje i klasyfikacja
15. Polska Norma PN-79/D-04204 Płyty wiórowe i paździerzowe – Oznaczanie zdolności utrzymywania wkrętów