

# Technologia i materiałoznawstwo

## Składowanie surowca drzewnego

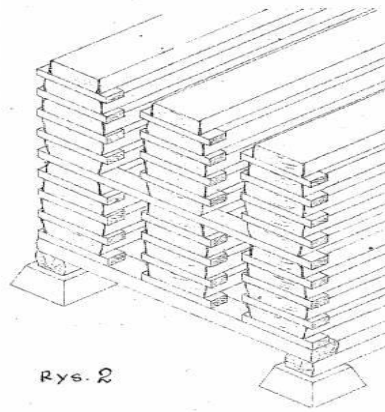
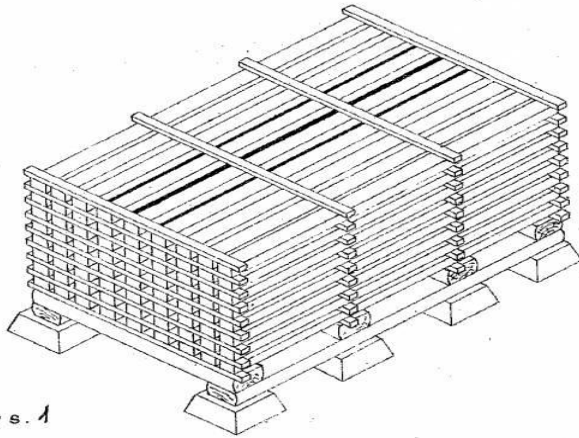
Rodzaje składowania

**Składowanie wodne** surowca w wodzie zabezpiecza drewno przed uszkodzeniami powodowanymi głównie przez czynniki biologiczne.

**Składowanie wilgotne** surowiec drzewny na składowisku lądowym konserwowany jest przez system ciągłego zraszania wodą.

**Składowanie suche** tarcicę przechowywać na wolnym powietrzu można jedynie w sztaplach, w których panują korzystne warunki jej suszenia i konserwacji.

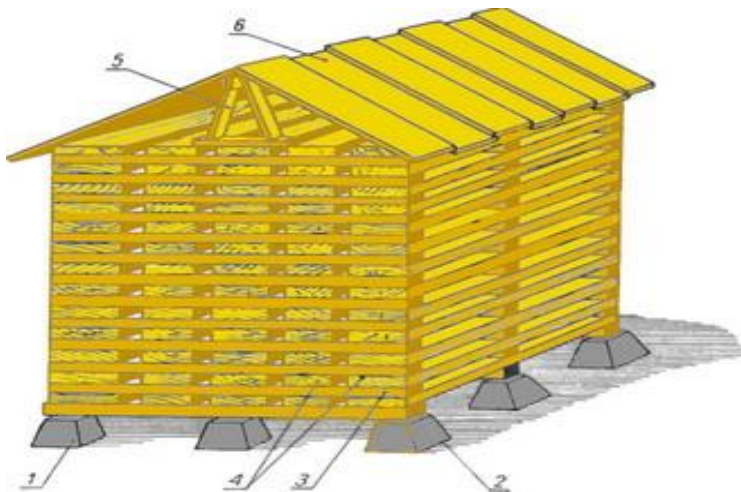
Sztapel tarcicy należy kształtować w zależności od długości desek na słupkach podporowych, betonowych o wysokości 0,5 m, a na mokrych gruntach nawet 0,75 m. W praktyce stosuje się najczęściej sztaple jednoczółowe lub dwuczółowe



Sztaple jednoczółowe

Sztaple blokowe

Elementy sztapla: 1 - słupki betonowe. 2 - legary, 3 - przekładniki. 4 - tarcica . 5 – podstawki 6 – dach



**Drewno suszone jest następującymi metodami:**

**1 - metoda suszenia konwekcyjnego** - opierająca się na wykorzystaniu zjawiska konwekcji, czyli unoszenia ciepła.

Do tej metody należy:

- suszenie na wolnym powietrzu
- suszenie w suszarniach powietrznych i spalinowych bezgrzejnikowych
- suszenie przy zastosowaniu przegrzanej pary wodnej lub innych par
- suszenie w cieczach.

## **SUSZENIE TARCICY NA WOLNYM POWIETRZU**

Przechowywanie różnego rodzaju materiałów tartych na wolnym powietrzu należy prowadzić w taki sposób aby zabezpieczyć je przed deprecjacją oraz przed szkodliwymi czynnikami atmosferycznymi i szkodnikami biologicznymi (grzyby, owady). Aby chronić drewno przed grzybami i zsinieniem stosuje się kąpiele antyseptyczne. Dodatkowo zabezpiecza się czoła przed wysychaniem: nabijanie listew o grubości 8-12 mm, powlekanie gorącymi bitumami, pastami, smołą lub farbami.

## **SUSZENIE TARCICY W CIECZACH**

Suszenie drewna w oleju kreozytowym stosowane jest jako część składowa procesu nasycania drewna impregnatem. Drewno przeznaczone do nasycania ładuje się do autoklawu i wprowadza się do niego gorący olej. Po nagraniu się drewna wytwarza się w autoklawie podciśnienie. W zależności od czasu nagrzewania następuje odparowanie mniejszej lub większej ilości wody a więc podsuszanie drewna.

## **SUSZENIE TARCICY W WYSOKICH TEMPERATURACH**

Jest to suszenie tarcicy w temperaturach powyżej temperatury wrzenia wody, a suszenie w parze przegrzanej z dodatkiem powietrza. Aż do osiągnięcia przez drewno temperatury wrzenia wody utrzymuje się wysoką wilgotność względną powietrza.

## **SUSZENIE W PARACH**

W związku z wysoką temp wrzenia ksylenu i toluenu proces suszenia odbywa się w temp powyżej  $100^{\circ}\text{C}$ . wszystkie te czynniki sprawiają, że wydzielanie wilgoci z drewna zachodzi znacznie intensywniej niż przy suszeniu naturalnym lub sztucznym.

## **KOMORY PARZELNIANE**

W czasie wprowadzania pary wodnej należy ją odpowietrzać aby zapobiec zmieszaniu się pary z powietrzem w komorze. Komory parzalnice najlepiej stosować do drobnych półfabrykatów.

- 1.nagrzewanie
- 2.właściwe parzenie
- 3.chłodzenie i wyrównywanie temp

**2 - metoda stykowa** - podczas której wykorzystywane jest zjawisko wymiany ciepła między drewnem a nagrzewającym je ciepłem stałym.

**3 - metoda suszenia za pomocą promieniowania** - polegająca na wykorzystywaniu zdolności ciał do przekazywania energii cieplnej na drodze promieniowania.

**4 - metoda suszenia prądem elektrycznym** - opierająca się na wykorzystaniu zjawiska strat dielektrycznych w izolatorach i półprzewodnikach pod wpływem pola elektrycznego.

**5 - metoda suszenia kombinowanego** - polegająca na wykorzystywaniu i łączeniu wszystkich powyższych metod.

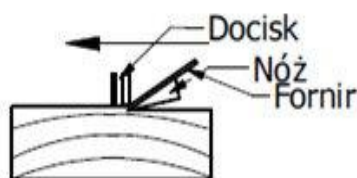
## Okleiny i obłogi

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

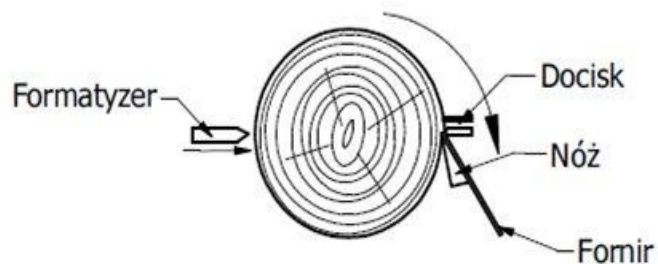
Cienkie płaty forniru (0,4 do 2,5 mm) produkuje się jako okleiny i obłogi, grubsze (2,6 do 6,0 mm) tylko jako obłogi.

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 okleinę, farbę lub inną powłokę kryjącą: służy także na zewnętrzne warstwy sklejki, do oklejania płyt stolarskich. W związku z przeznaczeniem obłóg jest grubszy od okleiny (ma przeważnie od 1,0 do 3,0 mm) i na ogół brak mu walorów dekoracyjnych. Dla potrzeb meblarstwa produkuje się przede wszystkim okleiny płasko skrawane



Ryc. 3 Skrawanie płaskie



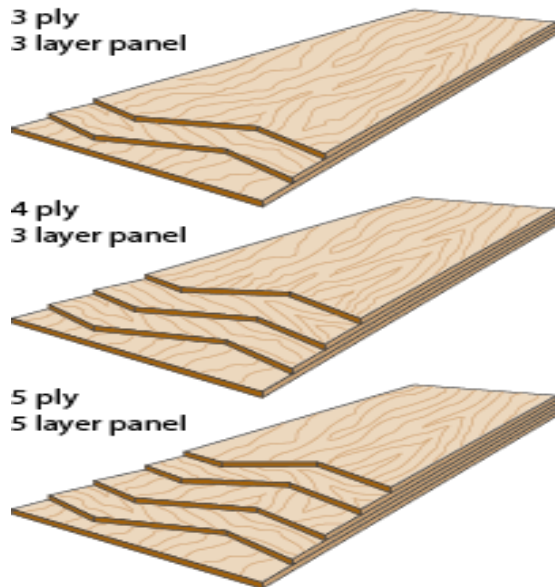
Ryc. 1 Skrawarka obwodowa współosiowa

Mikro okleiny to bardzo cienkie płaty forniru, wzmacniane podkładem (nośnikiem) z papieru, gazy lub płótna nasyczonego żywicą, klejem poliwinylowym

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

Jeżeli wszystkie warstwy w sklejce są wykonane z jednego rodzaju drewna, to sklejka nosi nazwę jednorodnej. Jeżeli zaś jej warstwy wewnętrzne są wykonane z innych rodzajów drewna niż warstwy zewnętrzne, to sklejka jest wielorodajowa.

### PLIES



Ze względu na grubość rozróżniamy sklejkę:

- cienką – do 6 mm
- grubą - powyżej 6 mm

Rozróżniamy

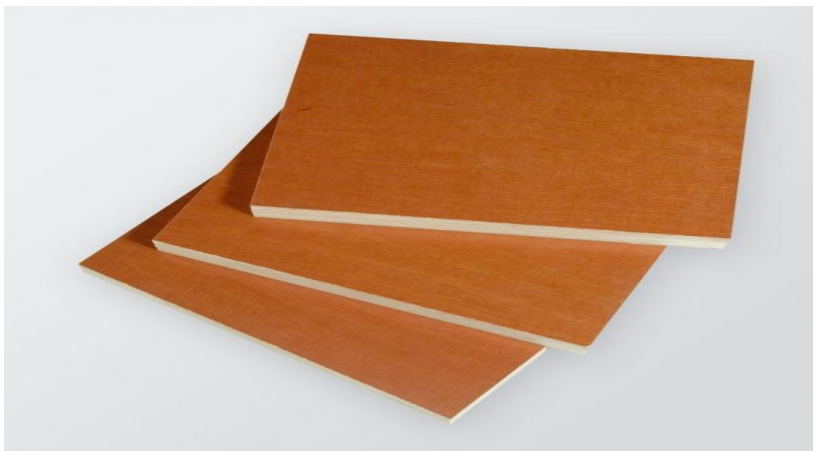
- sklejkę profilowaną – w formach cylindrycznych wytwarzanych w postaci kształtek sklejkowych o określonych profilach i przeznaczeniu



- sklejkę uszlachetnioną powłoką z żywicy utwardzonych w której co najmniej jeden z obłogów arkusza podczas klejenia jest powleczony żywicą termoutwardzalną, czoła i boki arkusza są chronione żywicą chemoutwardzalną lub farbą wodoodporną



- sklejkę uszlachetnioną okładzinami, której zewnętrzne płaszczyzny są obustronnie oklejane papierem impregnowanym żywicą fenolową lub innymi materiałami okładzinowymi



- sklejkę impregnowaną, której obłogi i warstwy fornirów są nasycone chemicznymi środkami ochrony drewna przed szkodliwym działaniem czynników biologicznych



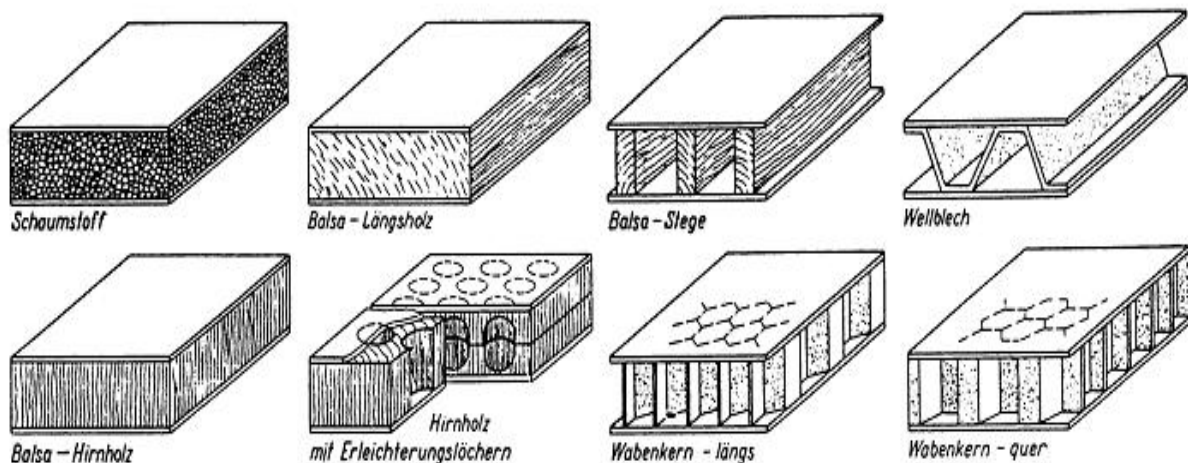
**Płyty stolarskie** podobnie jak sklejka, należą do najstarszych półfabrykatów stosowanych na elementy płytowe mebli. Jest to tworzywo płytowe złożone z grubej warstwy środkowej oklejonej obustronnie pojedynczymi lub podwójnymi warstwami obłogi lub arkuszami płyt



pilśniowych. Obłogi mogą być pojedyncze, wtedy otrzymuje się płytę trzywarstwową lub podwójne, wówczas pięciowarstwową.



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



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.

Podział płyt pilśniowych ze względu na gęstość

**miękkie** (porowate P)- dwustronnie szorstkie o gęstości poniżej 400 kg/m<sup>3</sup>,

**półporowate** (PT) – prasowane o gęstości 400 do 800 kg/m<sup>3</sup>

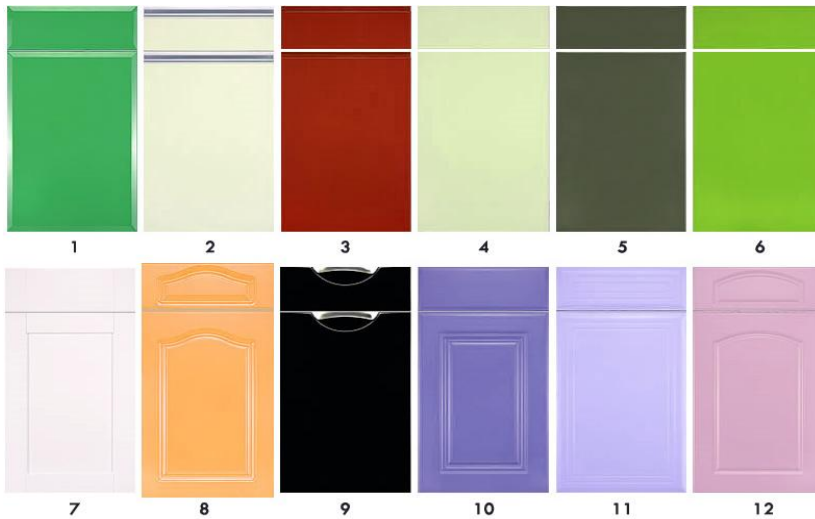
**twarde** (T) – prasowane o gęstości nie mniejszej niż 800 kg/m<sup>3</sup>

**bardzo twarde** (BT) – prasowane o gęstości nie mniejszej niż 900kg/m<sup>3</sup> nasycone przed obróbką termiczną olejami schnącymi

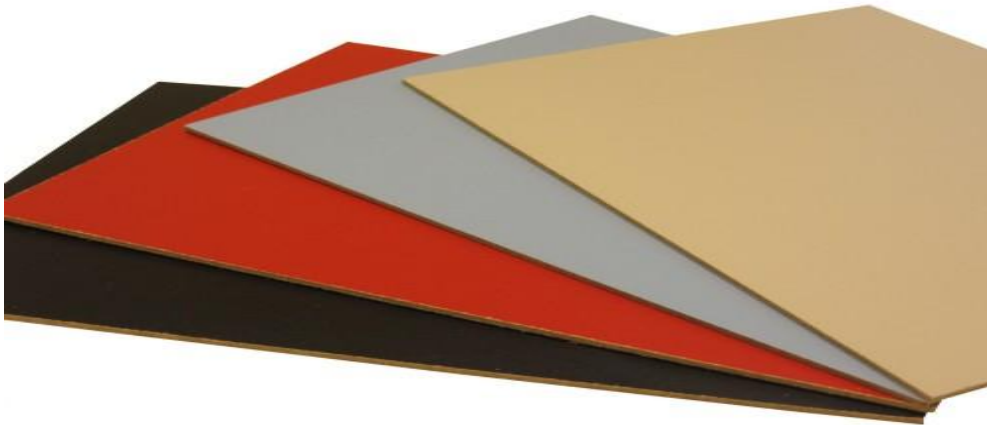
W płytach odróżnia się **powierzchnię prawą**, która jest górną powierzchnią w procesie produkcyjnym (gładka), i **powierzchnię lewą**, która jest dolną powierzchnią w procesie produkcyjnym (z wyraźnym odciskiem sita).

- Rozróżniamy dwa typy płyt pilśniowych lakierowanych:

**L1** - - których prawa strona powierzchni pokryta jest dwoma warstwami podkładowych materiałów lakierniczych termoutwardzalnych jest jednobarwna i gładka.



**L2** - - których prawa strona powierzchni jest pokryta dwoma lub więcej warstwami materiałów lakierniczych termoutwardzalnych, przy czym wierzchnia warstwa stanowi emalia lub lakier bezbarwny.



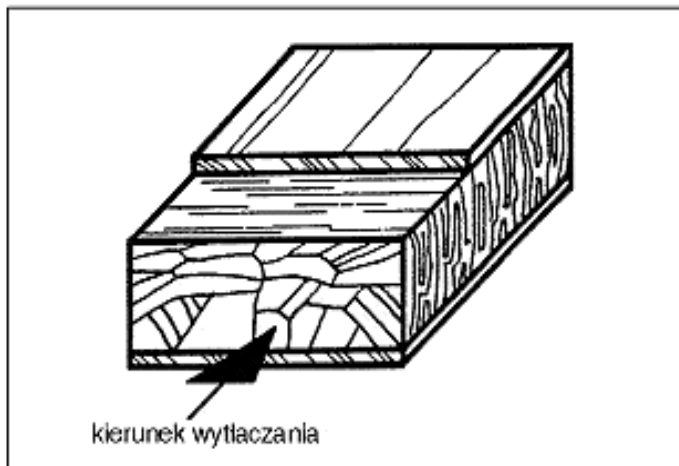
Płyta wiórowa - tworzywo drzewne w postaci płyty, wykonane przez sprasowanie pod wpływem temperatury małych cząstek drewna (np. wióry drzewne, strugane, wafłowe, pasmowe, trociny)

- Płyta wiórowa surowa



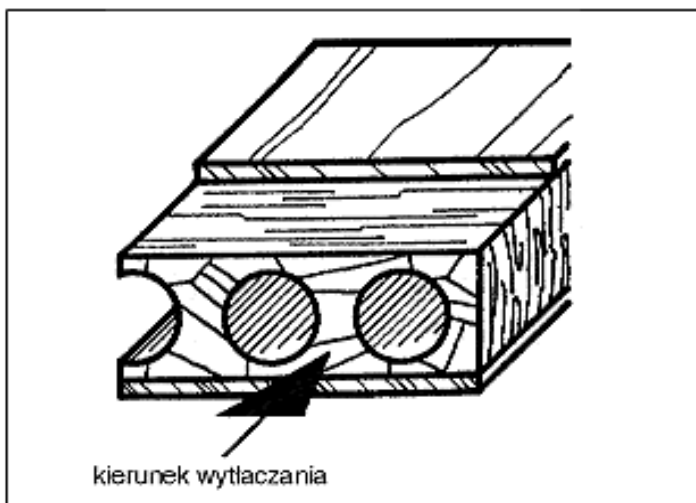
Produkuje się dwa rodzaje płyt wyłaczanych:

1. pełne



Rys. 3. Laminowane płyty pasmowe

2. pustakowe.



Rys. 4. Laminowane płyty rurowe



**Płyta paździerzowa** – płyta wykonana z oczyszczonych [paździerzy lnu](#) i [konopi](#), spajanych pod [ciśnieniem](#) przy pomocy [kleju](#). Płyta paździerzowa stosowana jest w [meblarstwie](#) i [budownictwie](#).



### Drewno warstwowe

W odróżnieniu od sklejek, w drewnie warstwowym włókna poszczególnych warstw forniru przebiegają do siebie przeważnie równoległe. Sposób przygotowania i sklejanie 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.

### Okładziny z tworzyw sztucznych

Do materiałów okładzinowych zaliczamy:

- laminaty wysokociśnieniowe (HPL), laminaty niskociśnieniowe, sztuczne okleiny na nośniku papierowym, sztuczne okleiny na nośniku z folii poliestrowej, okleiny z PVC, 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.



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).



### Okucia meblowe z tworzyw sztucznych

- Są estetyczne, trwałe i stosunkowo tanie. Szczególnie są przydatne do mebli wykonywanych z tworzyw drzewnych.

Można wyróżnić:

- okucia łączące nieruchome części mebli - złącza mimośrodowe, 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 przesuwanych oraz elementy okuć drzwi składanych lub składanych i przesuwanych, prowadnice (lub ich elementy) do szuflad, podpórki pod półki,
- okucia zamykające - elementy zamków, zaczepów, zacisków, zatrząsków,
- okucia uchwytowe - uchwyty i gałki - 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,



## Jak dobrać frezy do obróbki drewna?

Ze względu na różne tworzywa, z jakich frezy mogą zostać przygotowane, a także szeroką gamę kształtów i wykończeń, wymieniamy kilka rodzajów tych produktów, które sprawdzają się w określonych warunkach.

**Frezy nasadzane** – stanowią grupę najbardziej popularnych narzędzi do obróbki drewna. Posiadają odpowiedni otwór mocujący do wrzeciona frezarki. Istotną kwestią jest to, iż jesteśmy w stanie je dostosować do średnicy trzpienia narzędzia. Możliwe jest to przez wykonanie redukcji wielkości ich otworów. Tego typu frezy wykorzystywane są przede wszystkim do tworzenia prostych krzeseł i standardowych wyrobów drewnianych. Stosowane są we frezarkach dolnowrzecionowych.

**Frezy trzpieniowe** – w odróżnieniu od produktów nasadzanych, nie posiadają otworów. Do frezarki mocowane są za pomocą specjalnych trzpieni. Stosowane są zarówno we frezarkach górnoprzecionowych, urządzeniach typu CNC, jak i frezarkach dolnowrzecionowych. Frezy trzpieniowe podzielić należy na kilka rodzajów, które różnią się między sobą konstrukcją ostrzy:

- **frezy trzpieniowe do drewna z ostrzami prostymi** – wyróżniają się stosunkowo niską ceną, gdyż ich produkcja jest najtańsza. Proste jest także ostrzenie ostrzy prostych. Ilość ostrzy skrawających w tego typu produktach, w zależności do przeznaczenia, oscyluje w granicy od 2 do 4. Co więcej, tego typu frezy posiadają również tak zwane ostrze czołowe, dzięki czemu jesteśmy w stanie nie tylko frezować, ale również wiercić i wycinać w sposób krzywoliniowy. Na rynku znaleźć można zarówno frezy wykonane ze stali, jak i wspomnianych wcześniej węglików. Należy podkreślić, iż frezy trzpieniowe z ostrzami prostymi skrawają na całej wysokości drewna, co, w porównaniu do innych typów, daje gorsze efekty.
- **frezy z ostrzami spiralnymi** – ich wykonanie jest trudniejsze, dlatego należy za nie zapłacić więcej niż za ostrza proste. Pamiętać należy również o tym, iż ostrzenie tego typu frezów musi odbywać się wyłącznie przy użyciu specjalnego urządzenia, które jest trudno dostępne. Wchodząc w drewno, spirala napotyka na zdecydowanie mniejszy opór, dlatego skrawanie jest łatwiejsze, szybsze i przede wszystkim skuteczniejsze. Ostrza spiralne dzielą się na te typu pozytyw i negatyw. W pierwszym wypadku wióry drewna są odprowadzane w stronę uchwytu, w drugim zaś w przeciwną stronę. Jeżeli chodzi o liczbę ostrzy skrawających, występują one w przedziale od jednego do czterech. Istotne jest to, iż ostrza spiralne wyróżniają się dłuższą żywotnością w porównaniu do rozwiązań prostych, dlatego zalecane są do bardziej skomplikowanych prac.
- **frezy trzpieniowe profilowe** – ze względu na swoją budowę, wykorzystywane są w głównej mierze do realizowania prac ozdobnych. Wykonywane są z drobnoziarnistych węglików, które charakteryzują się sporą wytrzymałością. Na rynku znaleźć można frezy o średnicy od 3 do 30 mm. Same profile przyjmują między innymi formę kulistą, z promieniem bądź prostą. Frezy profilowe stosuje się w tak zwanym frezowaniu z jednym przejściem narzędzia.
- **frezy trzpieniowe do połączeń** – jak sama nazwa wskazuje, są one wykorzystywane do wykonywania połączeń profili drewnianych, ale również rowków oraz wręgów. W

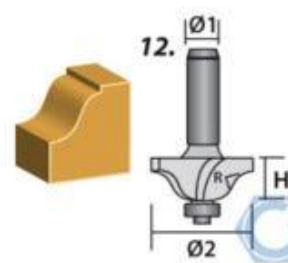
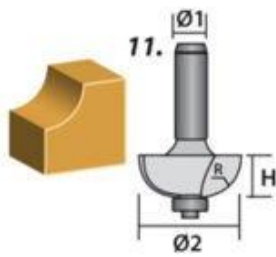
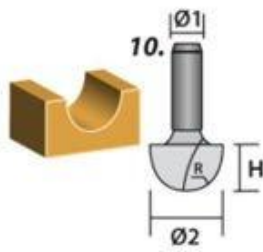
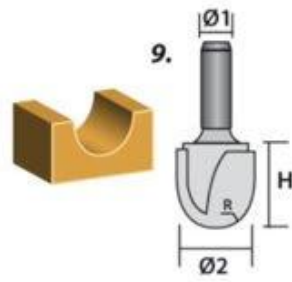
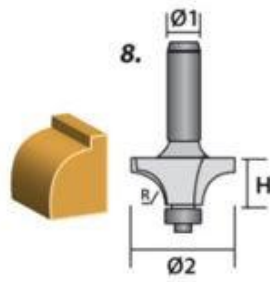
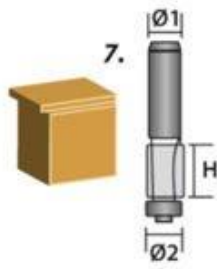
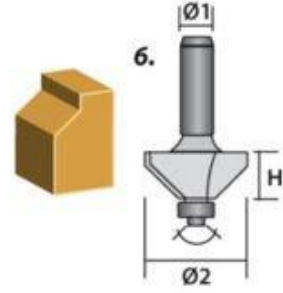
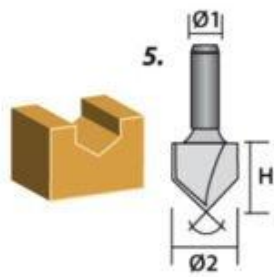
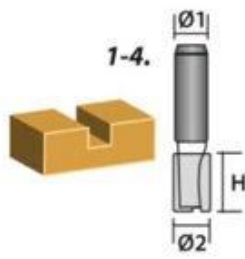
zależności od zastosowania, ostrza przyjmują różne kształty. Wykonane połączenia są bardzo trwałe, dzięki czemu klej służy jedynie jako uzupełnienie.

- **frezy trzpieniowe do frontów i ramek** – za sprawą tych produktów wykonamy fronty drewniane i z płyty MDF, tak zwane frezowanie pod uszczelki, a także profilowanie listew. Wykonane są z węglików.

**Frezy palcowe** – wykorzystywane są przede wszystkim do obróbki płyt MDF, ale również aluminium, kompozytów i rozmaitych tworzyw sztucznych. Chcąc uzyskać najlepszą jakość frezowania, powinniśmy zdecydować się na produkty pełnowęglkowe. Występują w odmianach z długimi krawędziami skrawania oraz jako tak zwane mikrofrezy. Zazwyczaj posiadają od jednego do dwóch ostrzy skrawających.

**Frezy diamentowe** – są one wykonane ze zdecydowanie najtrwalszego materiału, dlatego zalecane są przede wszystkim w przemyśle, gdzie obróbka drewna odbywa się w sposób ciągły. Jak pokazują badania, materiały diamentowe charakteryzują się żywotnością do 100 razy większą w porównaniu do innych narzędzi. Oczywiście przekłada się to na ich wysoką cenę. Istotny jest także fakt, iż frezy diamentowe mogą być stosowane wyłącznie w narzędziach, które wyróżniają się ściśle określoną prędkością obrotową. W innym wypadku ich użytkowanie może okazać się niemożliwe.







## **Wiertarki stołowe – budowa i zasada działania.**

Wykonywanie otworów w różnych materiałach to zadanie bardzo często towarzyszące pracom konstrukcyjnych. Otwory to najczęściej elementy montażowe, pozwalające na przełożenie pręta czy wkręcenie łączącej całość konstrukcji śruby. Jednak mogą też mieć charakter dekoracyjny, wyposażone na przykład w specjalne ozdobne okucia. Do wykonywania otworów służy **wiertarka stołowa** – urządzenie bardzo popularne zarówno w małych przydomowych warsztatach, jak i w dużych zakładach produkcyjnych. W odróżnieniu od wiertarek ręcznych ta posiada znacznie większe możliwości wykonywania precyzyjnych otworów, a także zapewnia większy komfort pracy i precyzję jej wykonania, wynikającą ze stabilnego położenia wiertła i materiału.

### **Budowa wiertarki stołowej.**

**Wiertarka stołowa** to urządzenie wszechstronne w odniesieniu do rodzaju materiału, ponieważ pozwala na wykonywanie otworów nie tylko w drewnie, ale również w takich metalach jak: żeliwo, stal, brąz, aluminium oraz w plastiku. Różnorodne parametry tych materiałów, ich twardość i struktura wymagają odmiennych warunków pracy, które zapewnia sztywny montaż urządzenia. Oznacza to, że podczas pracy głowica pozostaje nieruchoma, a wiertło porusza się w płaszczyźnie pionowej gwarantując precyzyjny otwór. O takim wykonaniu decyduje budowa wiertarki stołowej, na którą składają się poniższe elementy.

- Kolumna wiertarki – masywna rura osadzona w podstawie, do której zamocowana jest głowica z wrzecionem
- Głowica wiertarki – część robocza urządzenia, w której osadzone jest wiertło i system regulacji
- Korpus dolny wiertarki – element przymocowany do podstawy, w którym osadzono kolumnę
- Wrzeciono wiertarki
- Osłona przekładni pasowej
- Silnik napędu
- Stół roboczy
- Włącznik i wyłącznik silnika
- Blokada przesuwu silnika z naciągiem pasowym
- Blokada głowicy
- Pokrętko przesuwu głowicy
- Dźwignia trójramienna do przesuwu wrzeciona
- Podstawa wiertarki – rodzaj solidnego stołu, na którym zamontowano urządzenie
- Włącznik główny zasilania maszyny

Elementem dodatkowym konstrukcji może też być wbudowana w podstawę szuflada do przechowywania niezbędnych narzędzi i akcesoriów, wśród których znajdują się wiertła o różnych parametrach.

## Zasada działania wiertarki stołowej

Funkcjonowanie **wiertarki stołowej** jest bardzo proste i sprowadza się do wykonywania precyzyjnych ruchów w pozycji pionowej przy jednoczesnym braku możliwości przemieszczania na boki. Sztywna konstrukcja i odpowiednie umocowanie głowicy bez żadnych luzów zapobiega powstawaniu drgań, dzięki czemu otwór zachowuje wymagane parametry i jest wykonany idealnie. Głowica przesuwa się w pozycji pionowej wraz z wrzecionem, na którym została zamocowana, przemieszczającym się wewnątrz kolumny.

Działanie wiertarki jest uzależnione od regulacji, która polega na odpowiednim ustawieniu przekładni pasowej, decydującej o ilości obrotów wiertła. Jego prędkość powinna być dostosowana do rodzaju materiału. Regulacje, jakie wpływają na wykonywaną pracę to:

- regulacja stołu, którego położenie można zmieniać w pozycji pionowej, odblokowując dźwignie zaciskową,
- regulacja głębokości wiercenia poprzez odpowiednie ustawienie zderzaka wrzeciona,
- zamocowane wiertła w uchwycie wiertarskim, wymagające starannego dokręcenia specjalnym kluczem, aby zapobiegać ślizganiu się wiertła i powstawaniu zadziorów podczas pracy.

Obsługa wiertarki wymaga też stosowania się do zasad BHB oraz systematycznej konserwacji, dzięki której urządzenie zachowa sprawność.



## Narzędzia pomiarowe

**Suwmiarki noniuszowe** służą do pomiaru szerokości, grubości, głębokości czy rozstawu elementów danego przedmiotu. **Suwmiarka noniuszowa** to przyrząd powszechnie używany, ze względu na swą uniwersalność. Pozwala na odczyt dziesiątych części milimetra z dodatkowej podziałki zwanej noniuszem. Wartość pełnych milimetrów wskazywane są przez kreskę "0" noniusza. Suwmiarką z noniuszem dokonujemy pomiarów z rozdzielczością do: 0,1 mm; 0,05 mm; 0,02 mm

**Suwmiarka czujnikowa** posiada czujnik zegarowy zapewniający łatwość pomiaru, szczególnie przy pomiarach kontrolnych porównawczych. **Suwmiarka zegarowa** zawiera wskazówkę, która pokazuje wyraźnie jak duże są różnice pomiędzy wynikami pomiarów. W zależności od rozdzielczości wskaźnika 1 obrót wskazówki z reguły pokazuje dziesiątne lub setne części milimetra. Suwmiarki wyróżnia bardzo duża dokładnością rzędu do 0,01 mm.

**Suwmiarki cyfrowe** charakteryzują się wygodnym i prostym odczytem pomiaru, ponieważ wynik wyświetla się na wyświetlaczu cyfrowym. **Suwmiarka elektroniczna** pozwalają na odczyt pomiaru zarówno w milimetrach jak i w calach. Możliwy jest również pomiar od dowolnego punktu "0".

**Mikrometry** przeznaczone są do pomiarów zewnętrznych, wewnętrznych, szerokości otworów i głębokości z dokładnością 0,01 mm. **Mikrometr** pozwala zmierzyć wymiary geometryczne przedmiotów z materiałów twardych. Rozróżniamy wiele rodzajów mikrometrów w zależności od zastosowania. Mikrometry do pomiaru grubości ścianek rur, pomiaru grubości drutu czy pomiaru kół zębatych.

**Mierniki zegarowe, czujniki zegarowe osiowe i uchylne** oraz specjalistyczne **grubościomierze** używane są do pomiarów porównawczych, co oznacza, że wskazywana wartość nie jest wartością bezwzględną, lecz różnicową (przyrostową). W przypadku czujników zegarowych cyfrowych możliwe jest ustawianie wstępne, dzięki któremu wskazywana jest wartość bezwzględna, co upraszcza pomiar. Mierniki zegarowe można używać skonfigurowane do pomiarów wewnętrznych, lub ze statywem pomiarowym. Czujniki zegarowe znalazły zastosowanie w pracach warsztatowych do pomiarów średniej dokładności.

**Czujnik zegarowy** umożliwia sprawdzenie geometrycznego kształtu elementu oraz przygotowanie go do pracy na danej maszynie. Obwód tarczy **miernika zegarowego** podzielony jest w zależności od modelu na 100 równych części, co odpowiada 0.01 mm i tym samym 1 obrót wskazówki = 1 mm. W niektórych model podział ten jest dokładniejszy. W większości czujników dodatkowo stosowana jest wskazówka pokazującą pełne mm.

**Kątomierze i przymiary** to precyzyjne przyrządy miernicze umożliwiające pomiar rozwartości kąta lub długość elementów. Pomiar kątomierzem odczytuje się na tarczy ze skalą, mierniku zegarowym lub na prowadnicy z naniesioną podziałką. **Przymiary liniowe** służą do określenia długości elementu. Przymiary potocznie zwane linijkami posiadają podziałkę w mm lub w calach lub w obu wartościach jednocześnie.



### **Klasyfikacja obrabiarek do obróbki drewna i tworzyw drzewnych.**

#### **1. PILARKA TARCZOWA UNIWESALNA.(rys.1)**

Bardzo stabilna i mocna pilarka tarczowa do cięcia wzdłużnego i poprzecznego, ze stołem wykonanym z grubej cynkowanej blachy i z podstawą lakierowaną proszkowo. Zespół piły podwójnie łożyskowany, z oddzielną regulacją przy pomocy śrub pociągowych przechyłu (w zakresie 90-45°) i wysokości piłowania. Prowadnica równoległa przesuwana na całej szerokości stołu, z silnym zaciskiem mimośrodowym. Maszynę łatwo się przemieszcza dzięki odkładanej rękojeści oraz kółkom jezdnym.

Stół ruchomy, wyposażony w liniał uciosowy i prowadnicę, porusza się na regulowanych rolkach po szynie. Gotowe wyprowadzenie do podłączenia odciągu trocin. Dzięki składanym nogom łatwo przemieniana w jednostkę przenośną. Dostarczana z silnikiem o klasie szczelności IP54, wyposażonym w wyłącznik przeciążeniowy i hamulec. Stycznik wyzwalany przy zaniku napięcia, pokrywa zamykana na klucz, ruchomy stół, tylny blat przedłużający, piła tarczowa z węglików spiekanych, niezbędne klucze.

## 2. STRUGARKA WYRÓWNIARKA.(rys.2)

**Strugarki wyrówniarki** przeznaczone są do strugania wyrównywania i wygładzania powierzchni drewna lub materiałów o podobnych właściwościach, za pomocą poziomego wału nożowego, usytuowanego pomiędzy dwoma stołami – podawczym i odbiorczym. Stoły służą do ustalania położenia i podparcia przedmiotu obrabianego, który jest trzymany lub prowadzony ręcznie.

### **Zagrożenia**

- kontakt dłoni operatora z wałem nożowym podczas posuwu obrabianego materiału, usuwania wiórów, trocin i pyłu drzewnego w czasie ruchu obrabiarki;
- wyrzut obrabianego materiału albo części obrabiarki spowodowany niejednorodnością struktury obrabianego materiału, kontynuacją strugania po wyłączeniu obrabiarki (przy postępującym spadku obrotów), struganiem końcówką wału nożowego (wręgowaniem), zbyt dużą głębokością strugania itp.;
- rozerwanie się lub rozpadnięcie narzędzia, wskutek niewłaściwego zamocowania lub jego nieprawidłowej konstrukcji;
- utrata stateczności obrabiarki lub jej części;
- kontakt operatora z ruchomymi elementami napędu;
- porażenie prądem elektrycznym;
- hałas, wibracja, zapylenie;
- pożar lub wybuch.

## 3. STRUGARKA GRUBIARKA. (rys.4)

**Strugarki grubiarki** przeznaczone są do strugania elementów drewnianych za pomocą poziomego wału nożowego w celu uzyskania pożądanej grubości i gładkości obrobionej powierzchni. Wał nożowy osadzony jest wewnątrz korpusu obrabiarki. Strugana jest górna powierzchnia przedmiotu obrabianego.

### **Zagrożenia.**

- wyrzut obrabianego materiału
- kontakt dłoni operatora z wirującym wałem, np. podczas oczyszczania strefy niebezpiecznej z wiórów i pyłu drzewnego powstałych podczas skrawania lub w czasie wymiany noży
- kontakt operatora z ruchomymi elementami napędu -porażenie prądem elektrycznym
- hałas, wibracja, zapylenie
- pożar lub wybuch

## 4. FREZARKA DOLNOWRZECIONOWA.(rys.4)



**Frezarki dolnowrzecionowe pionowe** przeznaczone są do płaskiego lub profilowego frezowania prostoliniowych lub krzywoliniowych elementów z drewna. Niektóre frezarki przystosowane są również do czopowania. Frezarka wyposażona jest w pionowe wrzeciono i stół. Wrzeciono wystaje nad stół a jego silnik napędowy znajduje się pod stołem. Współczesne obrabiarki bywają dodatkowo wyposażane w urządzenie umożliwiające zmianę położenia wrzeciona w stosunku do stołu, urządzenie umożliwiające przechylenie wrzeciona, mają też możliwość zamocowania dodatkowego stołu przesuwanego.

### Zagrożenia

- kontakt dłoni operatora z frezem podczas posuwu obrabianego materiału, zwłaszcza przy frezowaniu krzywoliniowym, usuwania wiórów, trocin i pyłu drzewnego w czasie ruchu obrabiarki;
- wyrzut obrabianego materiału – spowodowany niewłaściwą prędkością i głębokością strugania, niewłaściwym naostrzeniem narzędzia, niejednorodną strukturą obrabianego materiału, stosowaniem współbieżnej metody frezowania itp.
- rozerwanie się lub rozpadnięcie narzędzia, wskutek niewłaściwego zamocowania lub jego nieprawidłowej konstrukcji
- utrata stateczności obrabiarki lub jej części
- kontakt operatora z ruchomymi elementami napędu
- porażenie prądem elektrycznym;
- hałas, wibracja, zapylenie;
- pożar lub wybuch.

Rys.1



Rys.2



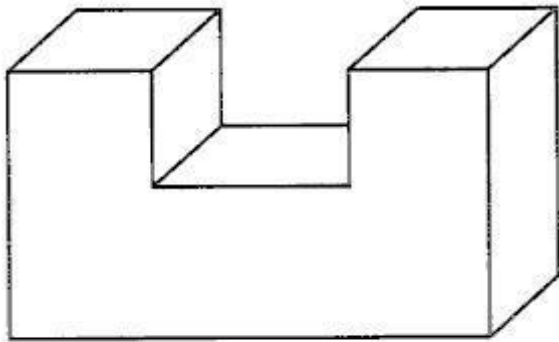
Rys.3

Rys.4

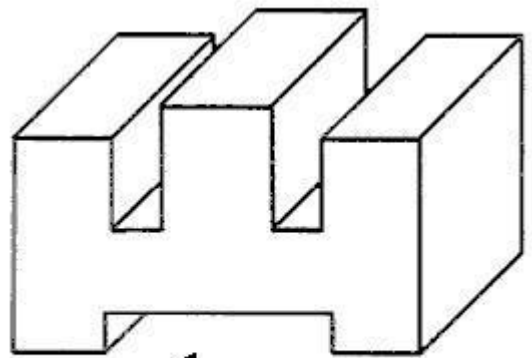


## Rysunek techniczny i konstrukcje

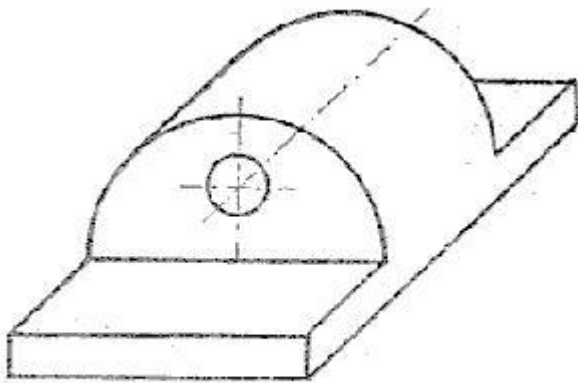
Ćwiczenie 1. Narysuj rzuty prostokątne następujących brył:



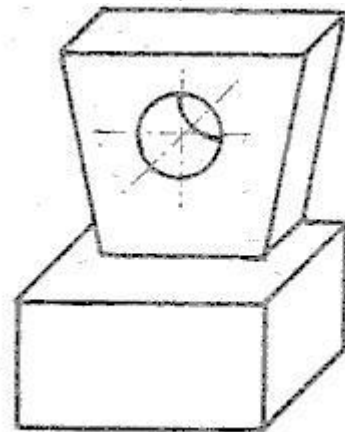
Przykład 1



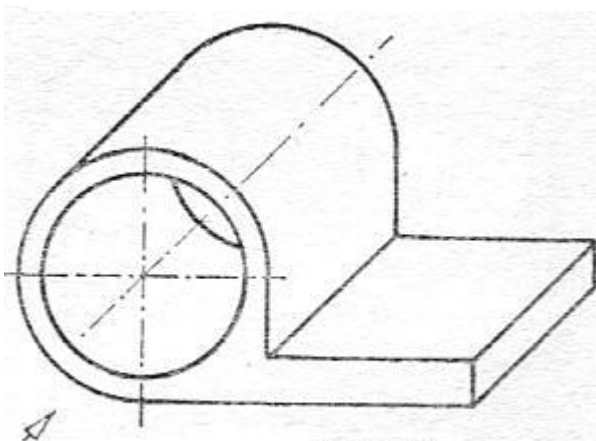
Przykład 2



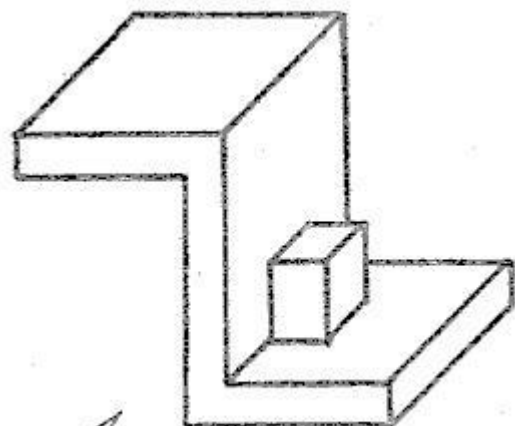
Przykład 3



Przykład 4

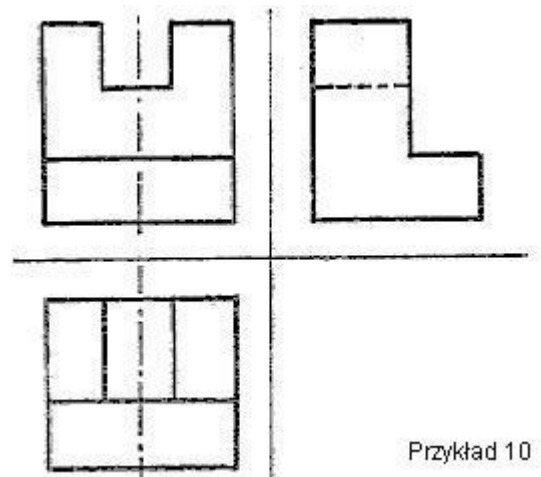
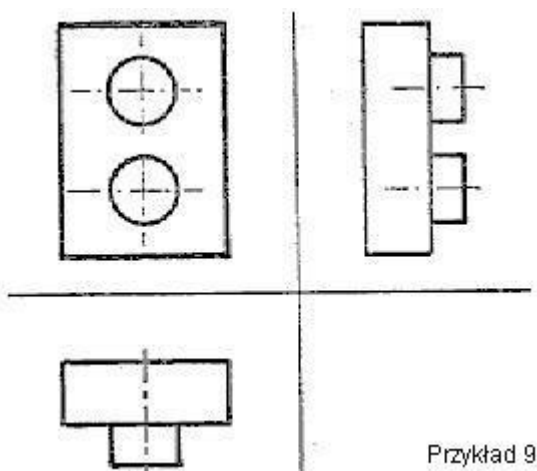
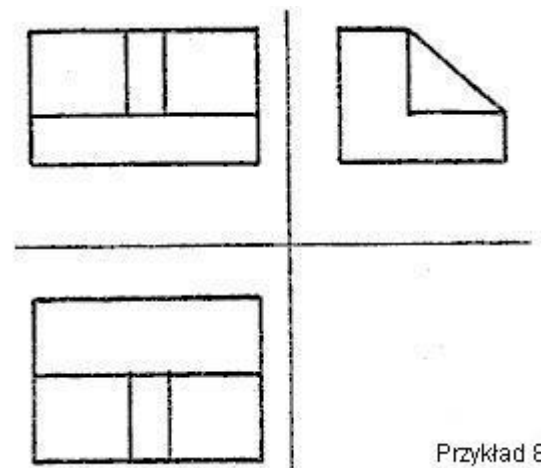
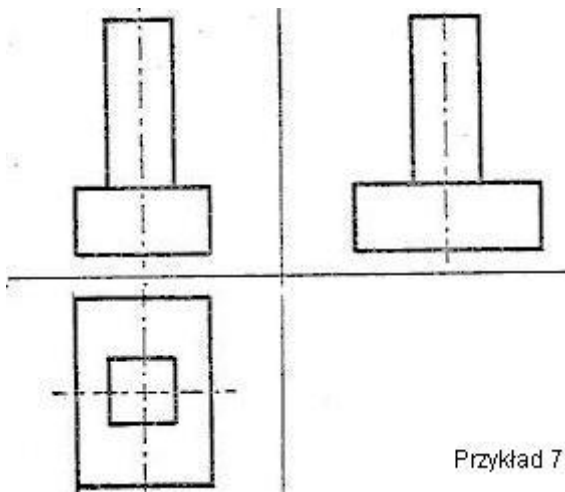


Przykład 5



Przykład 6

**Ćwiczenie 2.** Na podstawie rzutów prostokątnych wyobraź sobie jak wygląda przedmiot i narysuj go w rzucie aksonometrycznym.



**Ćwiczenie 3.** Wzorując się rysunkiem nr 1 na którym pokazane są etapy tworzenia konstrukcji, wykonaj odręcznie rysunek taboretu.

rysunek1.

