

PODSTAWY STOLARSTWA

Rysunek zawodowy dla stolarza

Poradnik dla ucznia

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	6
3. Cele kształcenia	7
4. Materiał nauczania	8
4.1. Podstawy rysunku technicznego i geometrycznego	8
4.1.1. Materiał nauczania	8
4.1.2. Pytania sprawdzające	18
4.1.3. Ćwiczenia	18
4.1.4. Sprawdzian postępów	20
4.2. Zasady rzutowania prostokątnego, aksonometrycznego oraz wykonywania rysunków w perspektywie zbieżnej	21
4.2.1. Materiał nauczania	21
4.2.2. Pytania sprawdzające	35
4.2.3. Ćwiczenia	35
4.2.4. Sprawdzian postępów	38
4.3. Zasady wymiarowania, sporządzania szkiców oraz widoki i przekroje	39
4.3.1. Materiał nauczania	39
4.3.2. Pytania sprawdzające	53
4.3.3. Ćwiczenia	53
4.3.4. Sprawdzian postępów	55
6. Literatura	56

1. WPROWADZENIE

Poradnik ten będzie Ci pomocny w nabywaniu umiejętności z zakresu posługiwania się dokumentacją techniczną. Pozwoli Ci zapoznać się z podstawami wykonywania rysunków technicznych, przedstawiania brył geometrycznych w różnych formach rysunkowych, stosując zasady rzutowania, wymiarowania oraz przekrojów. Przybliżone Ci zostaną również zasady przechowywania dokumentacji technicznej.

W rozdziale 4.1. Podstawy rysunku technicznego i geometrycznego poruszone zostały zasady wykonywania podstawowych konstrukcji geometrycznych, zasady rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego, zasady sporządzania i oznaczania przekrojów wyrobów stolarskich.

W rozdziale 4.2. Zasady rzutowania prostokątnego, aksonometrycznego oraz perspektywy zbieżnej omówiono zagadnienia związane z zasadami zastosowania podziałki, opisu technicznego rysunków wyrobów stolarskich, zastosowania zasad wymiarowania, zasad sporządzania rysunków wyrobów stolarskich w dimetrii ukośnej, izometrii i perspektywie zbieżnej oraz zasady stosowania kolorystyki.

W rozdziale 4.3. Zasady wymiarowania, sporządzania szkiców oraz widoki i przekroje omówione zostały wymiarowania z uwzględnieniem przekrojów, zasady sporządzania szkiców wyrobów stolarskich oraz zasady czytania rysunków technicznych i schematów wyrobów stolarskich jak również zapoznasz się z podstawami wykonywania rysunków w widoku i przekroju.

W rozdziale 4.4. Zasady wykonywania rysunków wykonawczych, złożeniowych i zestawieniowych wyrobów stolarskich oraz podstawy rysunku technicznego maszynowego i budowlanego zapoznasz się z zasadami odczytywania opisów technicznych rysunku wykonawczego, złożeniowego i zestawieniowego. Ponadto dowiesz się jak stosować zasady wykonywania rysunków wykonawczych, złożeniowych i zestawieniowych oraz poznasz podstawy wykonywania rysunku maszynowego i budowlanego.

W rozdziale 4.5. Zasady przechowywania dokumentacji technicznej poznasz zasady składania oraz przechowywania rysunków i dokumentacji technicznej.

Kolejność rozdziałów w poradniku została tak ułożona, aby zachowana była kolejność umiejętności, które uczeń musi posiadać, aby dobrze opanować bieżący materiał i mieć podstawy do przyswajania kolejnych partii materiału.

Poradnik ten zawiera:

1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności, które powinien 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, który zawiera informacje niezbędne do realizacji zaplanowanych szczegółowych celów kształcenia, umożliwia samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Wykorzystaj do poszerzenia wiedzy wskazaną literaturę oraz inne źródła informacji. Poradnik 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 z zakresu całej jednostki. Zaliczenie tego jest dowodem 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, czy dobrze wykonujesz daną czynność. Po przerobieniu 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.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

W czasie zajęć związanych z realizacją materiału nauczania tej jednostki modułowej, należy pamiętać, że zagadnienia związane z wykonywaniem rysunków technicznych jest związane z projektowaniem wyrobów. W związku z tym powinno być przemyślane i wykonalne w praktyce w sposób bezpieczny z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników. Podczas realizowania tej jednostki modułowej, należy zwrócić również uwagę na higienę pracy związanej z pracą przy komputerze oraz zasadami pracy biurowej.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- rozróżniać i kreślić podstawowe figury geometryczne przy użyciu przyborów kreślarskich tj. ekierki cyrkla linijki itp.,
- zastosować podstawy pisma technicznego,
- dobierać przybory i materiały do wykonania rysunku,
- posługiwać się normami i katalogami,
- posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi,
- rozpoznać i nazwać poszczególne elementy składowe wyrobów stolarskich.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- wykonać rysunki podstawowych konstrukcji geometrycznych,
- zastosować zasady rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego,
- zastosować zasady sporządzania i oznaczania przekrojów wyrobów stolarskich,
- zastosować podziałkę oraz zasady opisu technicznego rysunku wyrobów stolarskich,
- zastosować zasady wymiarowania,
- sporządzić rysunek prostych wyrobów stolarskich w dimetrii ukośnej, izometrii i perspektywie zbieżnej,
- sporządzić i zwymiarować rysunek prostych wyrobów stolarskich z uwzględnieniem przekrojów,
- sporządzić szkice wyrobów stolarskich o zróżnicowanej konstrukcji,
- odczytać oraz sporządzić rysunki techniczne i schematy wyrobów stolarskich,
- odczytać opis techniczny rysunku wykonawczego, złożeniowego i zestawieniowego,
- zastosować zasady wykonywania rysunku wykonawczego, złożeniowego i zestawieniowego,
- odczytać proste rysunki maszynowe i budowlane,
- zastosować zasady kolorystyki,
- zastosować zasady przechowywania rysunków technicznych,
- złożyć i przechować kopie rysunków.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Podstawy rysunku technicznego i geometrycznego

4.1.1. Materiał nauczania

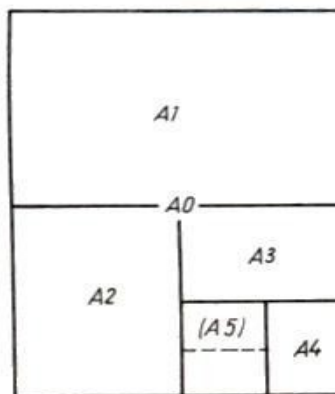
Wiadomości wstępne

Rysunek techniczny jest szczególną postacią języka graficznego, za pomocą, którego można wyrazić swoje wyobrażenia o budowie przedmiotów projektowanych lub istniejących w rzeczywistości, ich kształtach i wymiarach, oraz odtwarzać narysowane przedmioty. Jest to związane z opanowaniem obszernego materiału teoretycznego na zasadach geometrii wykreślnej i umożliwiającego poprawne przedstawienie przedmiotu na płaszczyźnie oraz z praktyczną umiejętnością kreślenia tradycyjnego czy też przy pomocy programów komputerowych. Obie te umiejętności muszą być kształtowane równolegle.

Przedstawione na rysunku kształty i wymiary, jak graficzne oznaczenia materiału, z którego został wykonany przedmiot (np. drewno lite, sklejka, płyta wiórowa), stanowią rysunkowy zapis konstrukcji tego przedmiotu. Jeżeli wyrób składa się z kilku lub większej liczby przedmiotów – części (np. mebel), to rysunek techniczny tego wyrobu stanowi zapis cech konstrukcyjnych części, wzbogacony o zaznaczone sposoby ich połączeń i współdziałania (np. w meblach rozkładanych) oraz słowny opis techniczny (np. gatunek drewna, sposób wykończenia powierzchni itp.). Sporządzanie rysunków jest pierwszym krokiem do urzeczywistnienia pomysłu. Najpierw należy wykonać wstępny szkic konstrukcji przedmiotu, który powinien określać najważniejsze szczegóły budowy tego przedmiotu. Następnie – uwzględniając powszechnie stosowane zasady i uproszczenia rysunkowe – wykonuje się zapis rysunkowy przedmiotu w taki sposób, aby w wyobraźni odbiorcy powstał taki sam obraz, jaki miał pomysłodawca. Taka wierna transmisja obrazu może odbyć się wyłącznie wtedy, gdy obie strony znają i stosują te same zasady tworzenia rysunku. W ten sposób dochodzimy do przekonania, że w rysunku technicznym muszą obowiązywać powszechnie znane nakazy i ograniczenia, tzn. normy [3, s.7÷10].

Formaty arkuszy

Formatem arkusza jest znormalizowany prostokąt kreślarski (np. brystol, kalka techniczna – do rysowania w formie tradycyjnej oraz arkusz w programach wspomagających komputerowe rysowanie), przygotowany do kreślenia rysunku w zamierzonej wielkości (podziałce). Podstawowym formatem arkusza jest format A4, ograniczony wymiarami 210x297 mm. Podwojenie arkusza przez podwojenie wymiaru krótszego boku daje format zasadniczy o stopień wyższy od poprzedniego. Format A3 powstaje przez podwojenie formatu A4, format A2 - przez podwojenie formatu A3 itd. wg rys. 1. [3, s.10÷11].



Rys. 1. Tworzenie formatów rysunkowych [3, s. 10]

Formatami zasadniczymi są formaty: A4, A3, A2, A1, A0 o wymiarach podanych w tabeli 1.

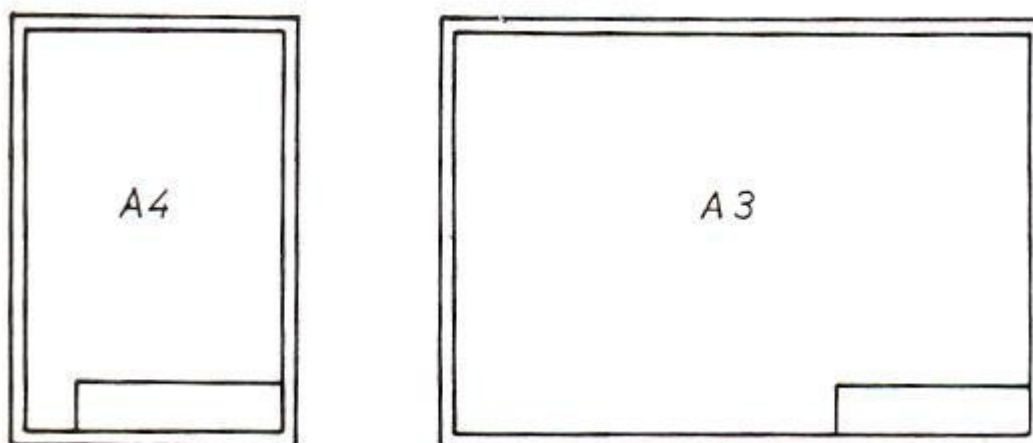
Tabela 1. Zasadnicze formaty rysunkowe

Format	Wymiary mm
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

Forma graficzna arkusza

Każdy arkusz rysunkowy powinien mieć wykreśloną linię obramowania i tabliczkę rysunkową. Na formatach A4 i A3 linia obramowania o grubości nie mniejszej niż 0,7 mm jest oddalona od obrzeża arkusza o 5 mm, a na formatach większych – o 5÷10 mm.

Tabliczkę rysunkową umieszcza się w prawym dolnym rogu arkusza na linii obramowania jak na rys. 2. Tylko na arkuszach A4 tabliczkę umieszcza się na krótszym boku arkusza; na pozostałych formatach – na dłuższym boku.



Rys. 2. Umieszczenie tabliczki rysunkowej [3, s. 10]

W tabliczce rysunkowej powinny się znaleźć informacje dodatkowe o rysunku, który stanowi część dokumentacji wyrobu. Należą do nich informacje identyfikacyjne (tj. numer rysunku, nazwa przedmiotu, nazwa przedsiębiorstwa), informacje określające rysunek (tj. podziałka, format) i rysowany przedmiot (materiał) oraz informacje administracyjne (stanowiska, nazwiska wykonawców rysunku i osób akceptujących, daty itp.). Tabliczki rysunkowe mają formę znormalizowaną i w zależności rodzaju rysunku zawierają bardziej lub mniej rozbudowaną formę. Do celów szkolnych można stosować tabliczkę rysunkową uproszczoną, taką jak na rysunku 3 [3, s.10÷11].

	25	25	25	25	25	25
8	Kreślił		Data	Materiał	Podziałka	Format ark.
8	Sprawdził					
24	Nazwa szkoły			Nazwa przedmiotu		12
				Nr rysunku		12
	150					

Rys. 3. Uproszczona forma tabliczki rysunkowej [3, s. 12]

Przybory kreślarskie

Staranne wykonanie rysunku technicznego zwiększa jego czytelność i przejrzystość, a także zapobiega możliwości odczytania go niezgodnie z intencjami rysującego. W celu uzyskania takiej czytelnej postaci rysunku należy używać właściwych przyborów rysunkowych (kreślarskich), dających możliwości otrzymania zamierzonych efektów, np., równoległości i prostokątności linii, w właściwego rodzaju i grubości linii, odpowiedniego do wyznaczonych punktów przebiegu linii krzywej itp.

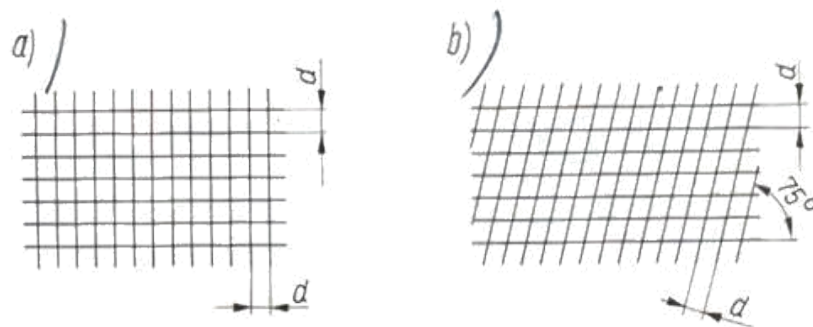
Podstawowymi przyborami kreślarskimi są: rysownica z przykładnicą, trójkąty, linijka z podziałką milimetrową (przymiar liniowy), kątomierz, krzywki oraz różnego rodzaju wzorniki. Odrębną grupę przyborów kreślarskich stanowią przyrządy do nanoszenia linii na rysunku. Należą do nich: ołówki, cyrkiel, rapidograf itp.. Ołówki w zależności od stopnia twardości grafitu – dzieli się na miękkie – oznaczone symbolem B ($B \div 6B$), średnie HB, oraz twarde H ($H \div 9H$). Ołówki bardzo miękkie, o dużej intensywności czerni, służą do celów rysunku artystycznego. Ołówkami miękkimi wykonujemy w rysunkach technicznych szkice i bardzo grube linie. Ołówkami średniej twardości wykonujemy linie grube i opisy rysunku, a linie cienkie kreślimy ołówkami twardymi ($H \div 3H$).

Technika kreślenia obejmuje wykorzystywanie przyborów kreślarskich zgodnie z ich przeznaczeniem, umiejętność posługiwania się przyborami, precyzję prowadzenia przyborów oraz ich w właściwą konserwację, co wpływa na przejrzystość i czytelność rysunku [3, s.13÷16].

Pismo techniczne

Każdy rysunek techniczny jest uzupełniany opisem w polu arkusza rysunkowego oraz wypisaniem danych o narysowanym przedmiocie w tabliczce rysunkowej. Opis rysunku stanowią oznaczenia literowe i cyfrowe umożliwiające prawidłowe czytanie rysunku, jak np. oznaczenia widoków i przekrojów, wymiary przedmiotu, oznaczenia tolerancji wykonania przedmiotu, chropowatości i falistości powierzchni itp. Do opisu rysunku należą również napisy, teksty wymagań i charakterystyk technicznych oraz tablice danych technicznych.

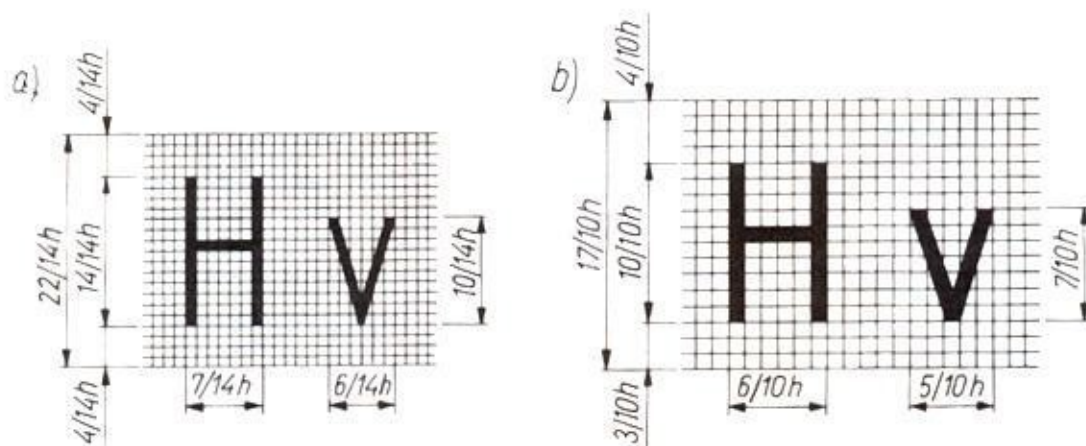
Zarówno opis rysunku technicznego, jak i tabliczkę rysunkową należy wypisywać pismem technicznym, tj. pismem o znormalizowanych wzorach liter, cyfr i znaków. Zgodnie z Polską Normą PN-N-01606: 1980, konstrukcję pisma oparto na siatce pomocniczej do pisma prostego rys. 4 a) i pisma pochylego rys.4b) [3, s.19÷22].



Rys. 4. Konstrukcja pisma technicznego: a) opartego na siatce pomocniczej do pisma prostego, b) opartego na siatce pomocniczej do pisma pochyłego [3, s. 19]

Odległości linii siatek są równe grubości lini pisma d . W zależności od stosunku grubości linii pisma d do wysokości pisma h rozróżnia się dwa rodzaje pisma:

- pismo rodzaju A, w którym $d = 1/14 h$ rys. 5a),
- pismo rodzaju B, w którym $d = 1/10 h$ rys. 5 b).



Rys. 5. Rodzaje pisma: a) pismo rodzaju A, b) pismo rodzaju B [3, s. 20]

Wysokość pisma powinna wynosić 2,5; 3,5; 5,0; 7,0; 10,0; 14,0; 20,0 mm. Wzory liter i cyfr pisma prostego i pochyłego rodzaju B (jako prostszego i częściej stosowanego) zamieszczono na (rys. 6).




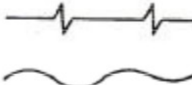






Rys.6. Wzory liter i cyfr pisma prostego i pochylego [3, s.20]

Linie rysunkowe

Stosowanie różnych rodzajów i różnych grubości linii rysunkowych ułatwia czytanie rysunku technicznego. Znormalizowane rodzaje linii i ich podstawowe przeznaczenie przedstawia tabela 2 [3, s.22÷23].

Tabela 2. Rodzaje i odmiany linii rysunkowych

Lp.	Rodzaj linii	Odmiana	Linia	Podstawowe przeznaczenie
1.1	Linia ciągła	bardzo gruba		<ul style="list-style-type: none"> ● Zarys rubryki zawierającej numer rysunku w tabliczce rysunkowej; ● w rysunku maszynowym: ● połączenia klejone, ● połączenia lutowane
1.2	Linia ciągła	gruba		<ul style="list-style-type: none"> ● zarysy widoczne widoków i przekrojów, ● ślady płaszczyzn przekroju, ● kłady przesunięte, ● widoczne wyraźne krawędzie przejść, ● obramowanie rysunku, ● linie określające format arkusza rysunkowego
1.3	Linia ciągła	cienka		<ul style="list-style-type: none"> ● zarysy kładów miejscowych, ● łagodne przejścia i przecięcia, ● oznaczenie gwintu, ● koło den wrębów, ● linie wymiarowe i pomocnicze linie wymiarowe, ● linie odniesienia, ● linie ograniczające szczegół powiększany, ● linie kreskowania przekroju, ● linie oznaczania oklein na przekrojach i widokach, ● uproszczone rysowanie okuć i łączników, ● znaki spoin klejowych
2.1	Linia ciągła zygzakowa lub falista	cienka		<ul style="list-style-type: none"> ● urywania rzutów przedmiotów, ● przerywania rzutów przedmiotów, ● linia oddzielająca widok od przekroju
3.1	Linia kreskowa	cienka		<ul style="list-style-type: none"> ● zarysy niewidoczne
4.1	Linia punktowa	cienka		<ul style="list-style-type: none"> ● osie symetrii, ● koła podziałowe, ● linie podziałowe
4.2	Linia punktowa	gruba		<ul style="list-style-type: none"> ● powierzchnie podlegające obróbce cieplnej, powleczeniu
5.1	Linia dwupunktowa	cienka		<ul style="list-style-type: none"> ● skrajne położenia ruchomych części przedmiotów, ● zarysy części współpracujących przyległych, ● przedstawienie kształtu pierwotnego, ● przedstawienie kształtu ostatecznego, ● linie gięcia na rozwinięciach

W rysunku technicznym można stosować następujące grubości linii: 0,13; 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1,0; 1,4; 2,0 mm. Natomiast na konkretnym arkuszu rysunku technicznego obowiązują linie należące do jednej z pięciu grup grubości linii, tzn. cały rysunek przedstawiony w tej samej podziałce powinien być wykreślony liniami należącymi do wybranej grupy. Tylko wyjątkowo, gdy np. na rysunku występują przekroje lub widoki cząstkowe w zwiększonej podziałce, można je wykreślić liniami z innej grupy.

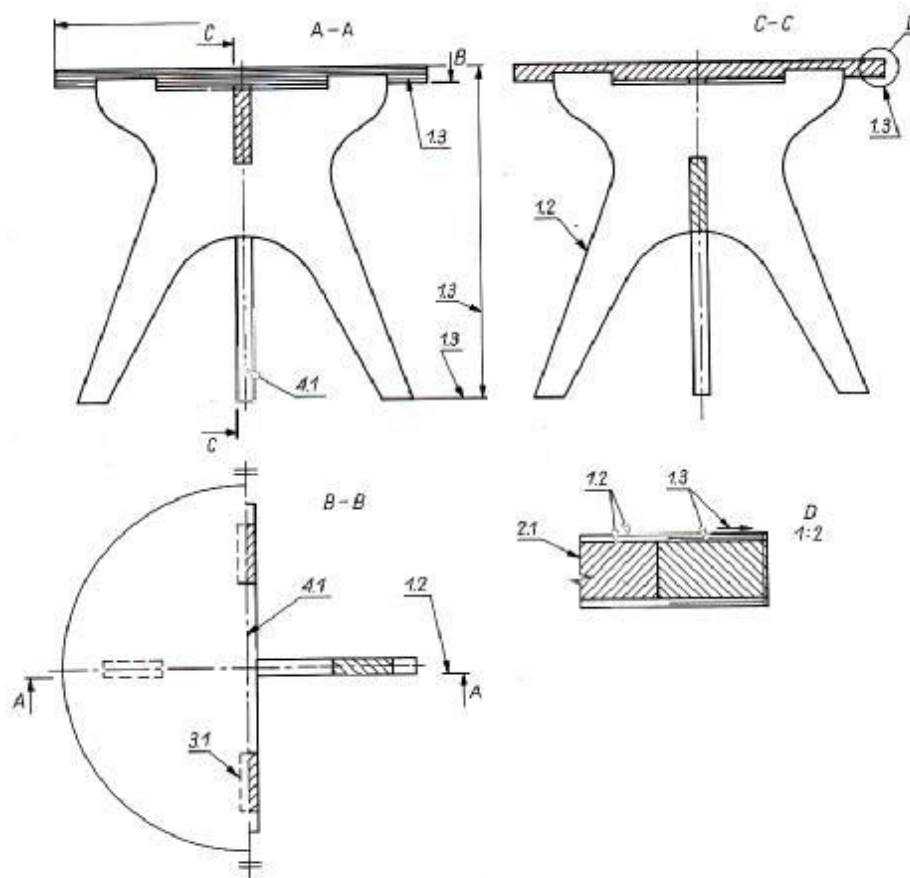
Grubości linii cienkich, grubych i bardzo grubych w odpowiednich grupach wynoszą:

1. 0,18 0,35 0,70
2. 0,25 0,50 1,00

3. 0,35 0,70 1,40
4. 0,50 1,00 2,00
5. 0,70 1,40 2,00

Dobór odpowiedniej do rysunku grupy linii jest uzależniony od wielkości arkusza, złożoności rysunku, zawartości rysunku, czyli najmniejszych odległości między liniami, oraz od przewidywanej techniki kopiowania tego rysunku.

Przykłady stosowania różnego rodzaju linii przedstawia (rys. 7).



Rys.7. Przykłady stosowania różnego rodzaju linii rysunkowych (A-A, B-B, C-C, – oznaczenia przekrojów, 1,2; 4,1 itp. – rodzaje i odmiany linii rysunkowych zgodnie z tab. 2) [3, s. 25]

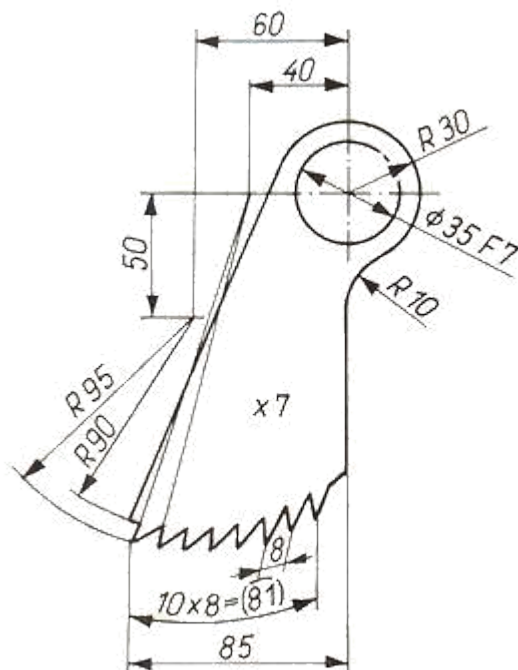
Podziałki

Niewiele jest takich mebli czy nawet mniejszych wyrobów galanterii drzewnej, które można rysować w naturalnych wielkościach. Zwykle rysuje się je w zmniejszeniu. Natomiast bardzo niewielkie przedmioty wymagają powiększeń w celu przedstawienia na rysunku szczegółów ich budowy.

Stosunek liczbowy wielkości liniowych przedstawionych na rysunku do odpowiadających im rzeczywistych nazywamy podziałką. Podziałki zostały znormalizowane i wynoszą:

- podziałki powiększające : 2:1, 5:1, 10:1, 20:1, 50:1, 100:1,
- podziałka naturalna : 1:1,
- podziałki zmniejszające : 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200 itd.

Niezależnie od przyjętej podziałki, na rysunku przedmiotu zawsze podajemy rzeczywiste wymiary przedmiotu rys. 8 [3, s.26].



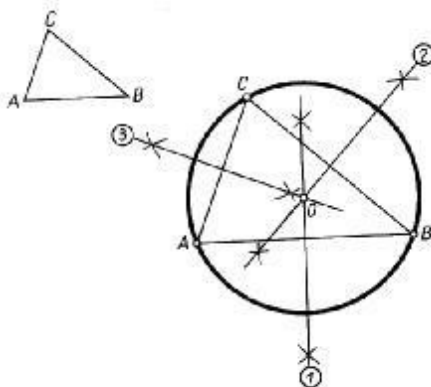
Rys. 8. Wymiary rzeczywiste na rysunku przedstawionym w podziałce [3, s. 26]

Zasady wykonywania rysunków podstawowych konstrukcji geometrycznych

W systemie dwuwymiarowym, czyli na płaszczyźnie, podstawowymi elementami geometrycznymi są: punkt, prosta i okrąg. Za pomocą odpowiednich konstrukcji można z tych elementów tworzyć opisy geometryczne przedmiotów technicznych.

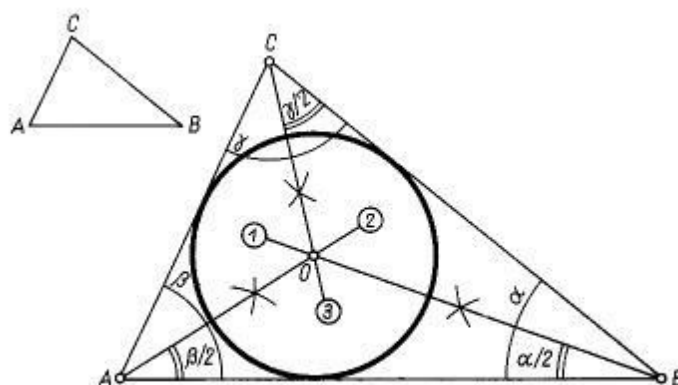
Znajomość podstawowych konstrukcji geometrycznych jest bardzo przydatna przy kreśleniu zamierzonego układu linii na rysunku oraz przy przenoszeniu danego zarysu na obrabiany przedmiot (takie przenoszenie nazywa się trasowaniem). Znajomość wykonywania podstawowych konstrukcji geometrycznych jest także przydatna przy wymiarowaniu przedmiotów. Niektóre proste konstrukcje geometryczne są objęte programem nauczania szkoły podstawowej i gimnazjum, w związku z tym w poradniku zostało zawartych kilka konstrukcji, które z punktu widzenia zawodu mogą być przydatne.

Rysunek nr 9 przedstawia kolejność kreślenia okręgu opisanego na trójkącie.



Rys. 9. Kreślenie okręgu opisanego na trójkącie [3, s. 29]

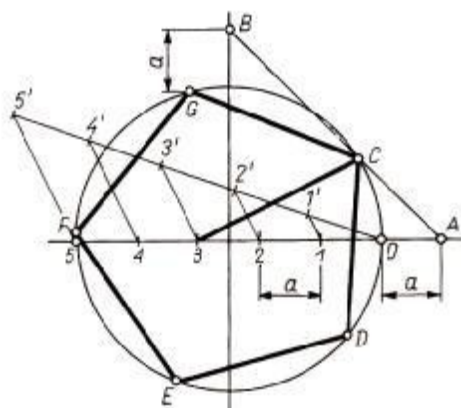
Rysunek nr 10 przedstawia kolejność kreślenia okręgu wpisanego w trójkąt.



Rys. 10. Kreślenie okręgu wpisanego w trójkąt [3, s. 29]

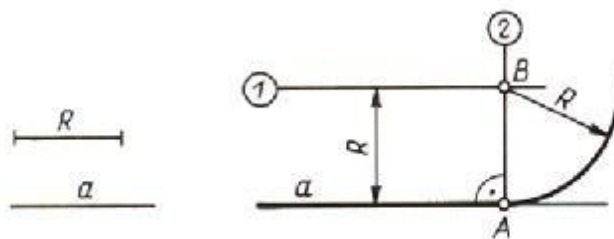
Rysunek nr 11 przedstawia kolejność podczas kreślenia wielokąta foremnego.

Przy kreśleniu wielokąta foremnego o dowolnej liczbie boków, wpisanego o okrąg (rys. 11), Oś poziomą okręgu dzielimy na tyle równych odcinków a , ile wielokąt ma boków. Punkty A i B na osiach oddalone są od okręgu o długość odcinka podziału a . Odcinek AB przecina okrąg w punkcie C; punkt ten łączymy zawsze z trzecim punktem podziału średnicy. Długość odcinka 3 – C jest równa długości boku kreślonego wielokąta foremnego



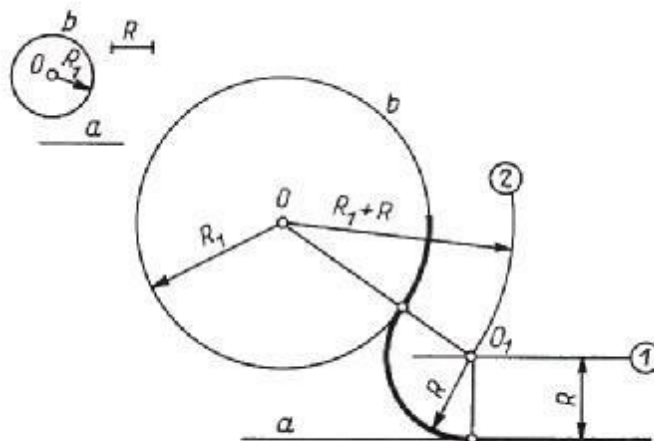
Rys. 11. Kreślenie wielokąta foremnego [3, s. 30]

Rysunek nr 12 przedstawia kreślenie łuku o promieniu R stycznego do prostej a i przechodzącej przez punkt A.



Rys. 12. Kreślenie łuku o promieniu R stycznego do prostej a [3, s. 32]

Rysunek nr13 przedstawia kreślenie łuku o promieniu R stycznego do łuku b o promieniu R_1 i nie przecinającej go prostej a .

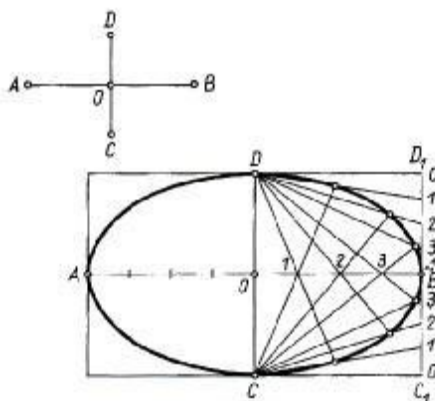


Rys. 13. Kreślenie łuku o promieniu R stycznego do łuku b o promieniu R_1 [3, s. 32]

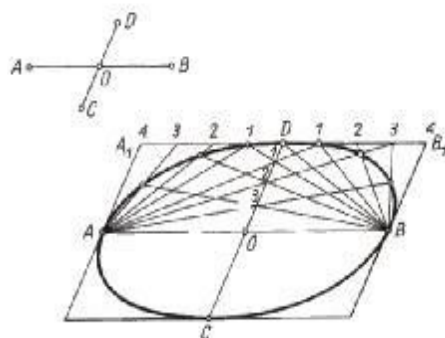
Rysunek 14 przedstawia kolejność wykreślania elipsy. Znajomość wykreślania elipsy przydatna jest podczas prac stolarskich np. do wytrasowania odpowiedniego kształtu płyty roboczej stołu ławy itp. Kolejność wykreślania jest następująca:

1. Przez końce osi wielkiej kreślimy proste równoległe do małej osi. Z końców małej osi kreślimy równoległe do wielkiej osi (zbudować prostokąt – rys. 14a) lub równoległobok – rys. 14 b).
2. Oś wielką AB elipsy (rys. 14 a) lub dłuższy bok $A_1 B_1$ równoległoboku rys.14 b), dzielimy na kilka równych części, numerując je od środka elipsy.
3. Odcinki $D_1 B_1$ i $C_1 B_1$ prostokąta (rys.14 a) oraz małą średnicę sprzężoną OD (rys. 14 b) dzielimy na taką liczbę równych części, jak w czynności poprzedniej, numerując je do punktu B (rys 14 a) i od punktu D (rys. 14 b).
4. Punkty C i D (rys. 14 a), łączymy z punktami podziału odcinków $D_1 B$ i $C_1 B$. Punkty A i B (rys. 14 b) łączymy z punktami podziału odcinków $D A_1$ i $D B_1$.
5. Z punktów C i D (rys. 14 a) lub z punktów A i B (rys. 14 b) prowadzimy proste przez punkty podziału osi.
6. Przecięcia się prostych przechodzących przez jednoimienne punkty podziału wyznaczają punkty elipsy.

a)

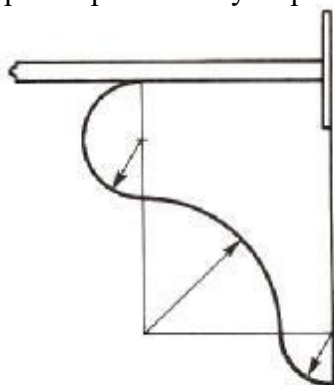


b)



Rys.14. Wykreślanie elipsy o danych osiach rys.14 a) lub średnicach rys. 14 b) [3, s. 37]

Rysunek 15 przedstawia przykład zastosowania umiejętności kreślenia figur płaskich w pracach stolarskich. W tym przypadku profilowany wspornik pod półkę na kwiatki.



Rys. 15. Przykład zastosowania wykreślenia krzywych [3, s. 37]

4.1.2. Pytania sprawdzające

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

1. Czy znasz formaty rysunkowe stosowane w rysunku technicznym?
2. Jakie znasz konstrukcje pisma technicznego?
3. Od czego zależy dobór grubości linii na rysunku technicznym?
4. Jakie znasz rodzaje i odmiany linii rysunkowych?
5. Czy wiesz, jakie podziałki stosowane są na rysunku technicznym?
6. Czy znasz zasady wykonywania podstawowych konstrukcji geometrycznych?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

W sali, w której odbywają się zajęcia wykonaj pomiary gabarytowe drzwi wejściowych oraz okna. Na podstawie dokonanych pomiarów dobierz podziałkę oraz wielkość arkusza rysunkowego i wykonaj rysunki tych figur na arkuszu rysunkowym.

Uwaga. Wykonane i zmierzone zarysy gabarytowe wyrobów w celu doboru podziałki potraktuj jako konstrukcje geometryczne prostokątów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z formatami rysunków technicznych,
- 2) zapoznać się konstrukcjami pisma technicznego,
- 3) zapoznać się z rodzajami i odmianami linii rysunkowych,
- 4) zapoznać się z podziałkami stosowanymi w rysunku technicznym,
- 5) zapoznać się z zasadami wykonywania konstrukcji geometrycznych,
- 6) dobrać format arkusza i podziałkę do wykonywanego rysunku,
- 7) uzasadnić nauczycielowi swój wybór,
- 8) dokonać prezentacji opracowania pozostałym grupom.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura dotycząca doboru formatów rysunkowych,
- literatura dotycząca konstrukcji pisma technicznego oraz przyrządów rysunkowych,
- literatura dotycząca doboru rodzajów i odmian linii rysunkowych,
- literatura dotycząca zasad wykonywania rysunków podstawowych konstrukcji,
- geometrycznych,
- podstawowe przyrządy rysunków,
- notatnik oraz arkusz rysunkowy,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Płyta robocza stolika kreślarskiego ma wymiary 80 x 50cm. Twoim zadaniem będzie narysowanie prostokąta o wymiarach stolika w podziałce zmniejszającej, która umożliwi narysowanie go na formacie A4. Na arkuszu rysunkowym wypełnij tabliczkę. Po narysowaniu prostokąta wykreśl elipsę wg. kolejności opisanych do rysunku 14.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z formatami rysunków technicznych,
- 2) zapoznać się konstrukcjami pisma technicznego,
- 3) zapoznać się z rodzajami i odmianami linii rysunkowych,
- 4) zapoznać się z podziałkami stosowanymi w rysunku technicznym,
- 5) zapoznać się z zasadami wykonywania konstrukcji geometrycznych,
- 6) dobrać format arkusza i podziałkę do wykonywanego rysunku,
- 7) narysować prostokąt o wymiarach 80 x 50cm w dobranej podziałce,
- 8) wykreślić elipsę w narysowanym prostokącie,
- 9) dokonać prezentacji opracowania nauczycielowi i pozostałym uczniom.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura dotycząca doboru formatów rysunkowych,
- literatura dotycząca konstrukcji pisma technicznego oraz przyrządów rysunkowych,
- literatura dotycząca doboru rodzajów i odmian linii rysunkowych,
- literatura dotycząca zasad wykonywania rysunków podstawowych konstrukcji geometrycznych,
- podstawowe przyrządy rysunków,
- notatnik oraz arkusz rysunkowy,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

W warsztatach szkolnych będą wykonywane stoliki okolicznościowe z płytami roboczymi w kształcie wieloboków foremnych. Twoim zadaniem będzie wykreślenie prostokąta o wymiarach 50 x 50cm w podziałce zmniejszającej, która umożliwi narysowanie go na formacie A3. Na arkuszu rysunkowym wypełnij tabliczkę. Po narysowaniu prostokąta wykreśl pięciobok foremny wg. kolejności opisanych do rysunku 11 (Poradnik dla ucznia). Ćwiczenie powinno być wykonywane indywidualnie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) zapoznać się z formatami rysunków technicznych,
- 2) zapoznać się konstrukcjami pisma technicznego,
- 3) zapoznać się z rodzajami i odmianami linii rysunkowych,
- 4) zapoznać się z podziałkami stosowanymi w rysunku technicznym,
- 5) zapoznać się z zasadami wykonywania konstrukcji geometrycznych,
- 6) dobrać format arkusza i podziałkę do wykonywanego rysunku,
- 7) narysować prostokąt o wymiarach 50 x 50 cm w dobranej podziałce,
- 8) wykreślić pięciobok foremny w narysowanym prostokącie,
- 9) dokonać prezentacji opracowania nauczycielowi i pozostałym uczniom.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura dotycząca doboru formatów rysunkowych,
- literatura dotycząca konstrukcji pisma technicznego oraz przyrządów rysunkowych,
- literatura dotycząca doboru rodzajów i odmian linii rysunkowych,
- literatura dotycząca zasad wykonywania rysunków podstawowych konstrukcji geometrycznych,
- podstawowe przyrządy rysunków,
- notatnik oraz arkusz rysunkowy,
- literatura z rozdziału 6.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

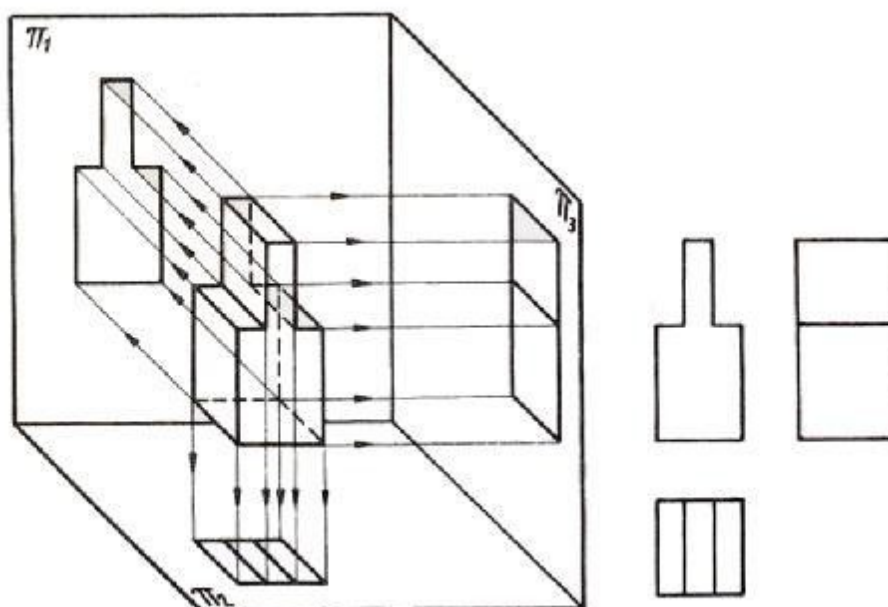
	Tak	Nie
1) określić formaty rysunkowe stosowane w rysunku technicznym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) zastosować odpowiednie konstrukcje pisma technicznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) dobrać grubość linii rysunkowej do wykonywanego rysunku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zastosować rodzaje i odmiany linii rysunkowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) dobrać podziałki do wykonywanych rysunków?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wykonać rysunki podstawowych konstrukcji geometrycznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Zasady rzutowania prostokątnego, aksonometrycznego oraz wykonywania rysunków w perspektywie zbieżnej

4.2.1. Materiał nauczania

Wiadomości ogólne o rzutowaniu prostokątnym

Rysunek przedstawiający mebel w sposób poglądowy, jakkolwiek daje pewne wyobrażenie o jego wyglądzie zewnętrznym, nie określa wszystkich powierzchni zewnętrznych i większości powierzchni wewnętrznych. Aby zdobyć umiejętność prawidłowego wykonywania i odczytywania rysunków w rzutach prostokątnych, należy przeprowadzić wiele ćwiczeń kształcących wyobraźnię przestrzenną. Zauważyć to można na załączonym poniżej rysunku, który przedstawia układ trzech płaszczyzn wzajemnie prostopadłych.



Rys. 16. Rzuty prostokątne przedstawione w układzie rzutni oraz z jej pominięciem [7, s. 48]

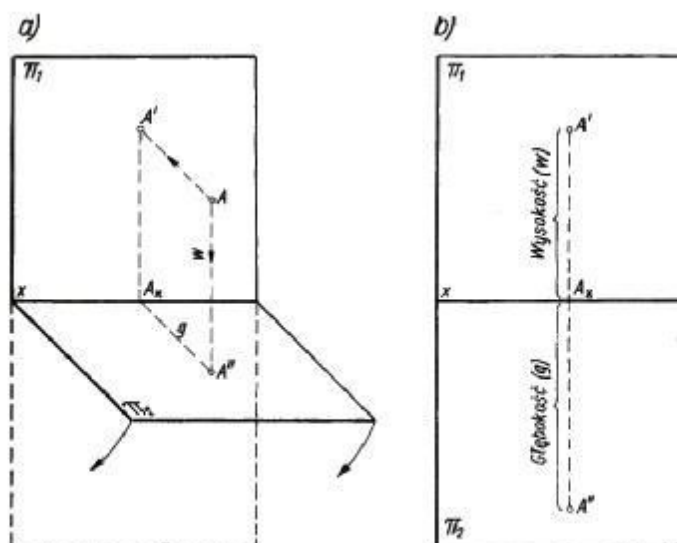
Płaszczyzny te mają określone nazwy;

π_1 – pionowa płaszczyzna rzutów,

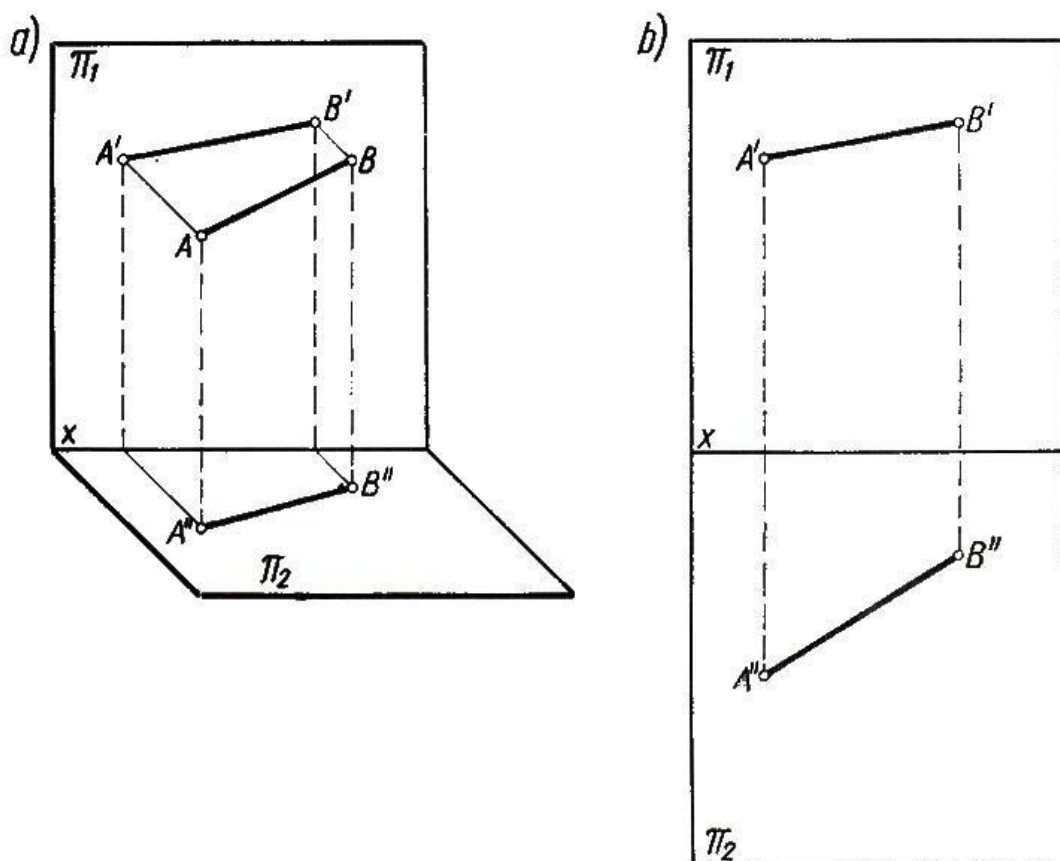
π_2 – pozioma płaszczyzna rzutów

π_3 – boczna płaszczyzna rzutów

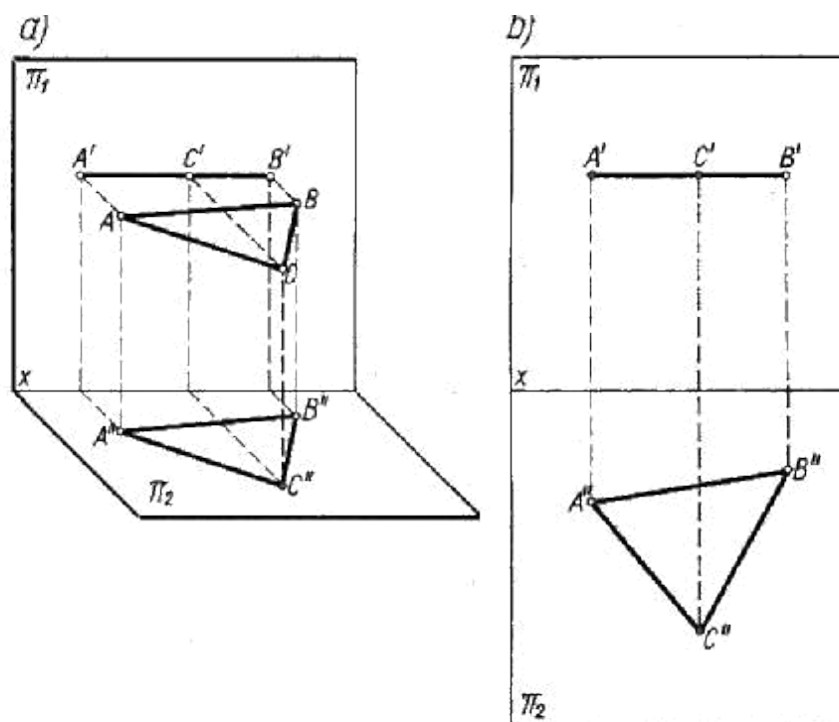
Rzutowanie punktu



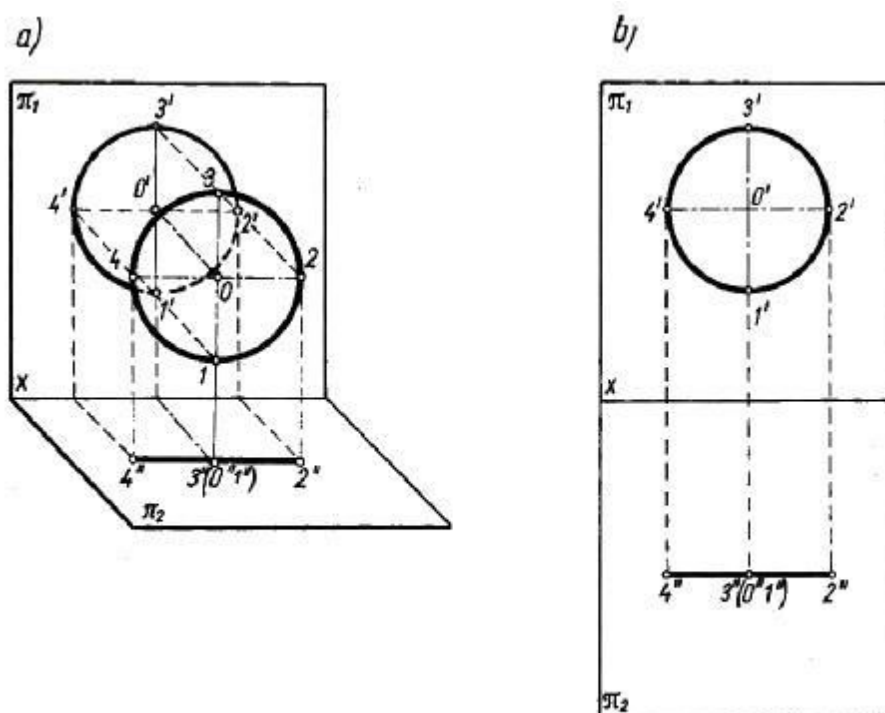
Rys. 17. Rzutowanie punktu [7, s. 48]



Rys. 18. Rzutowanie odcinka [7, s. 50]

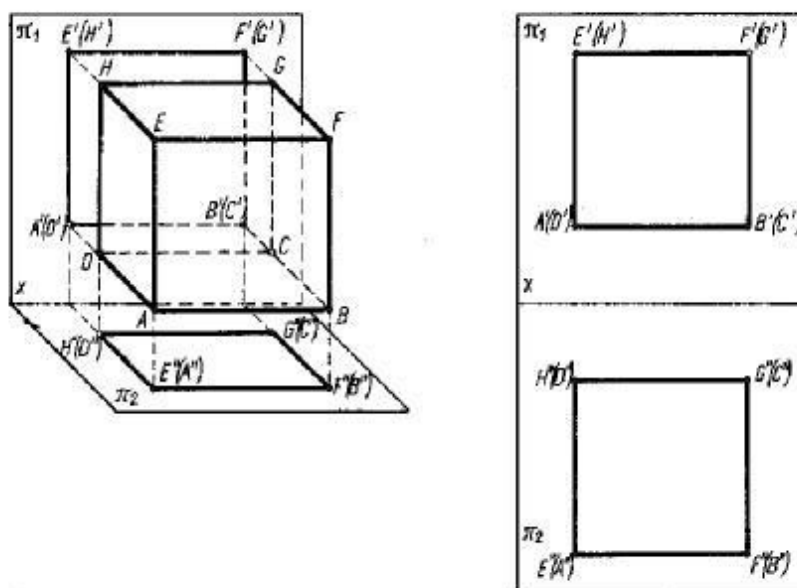


Rys. 19. Rzutowanie trójkąta [7, s. 51]

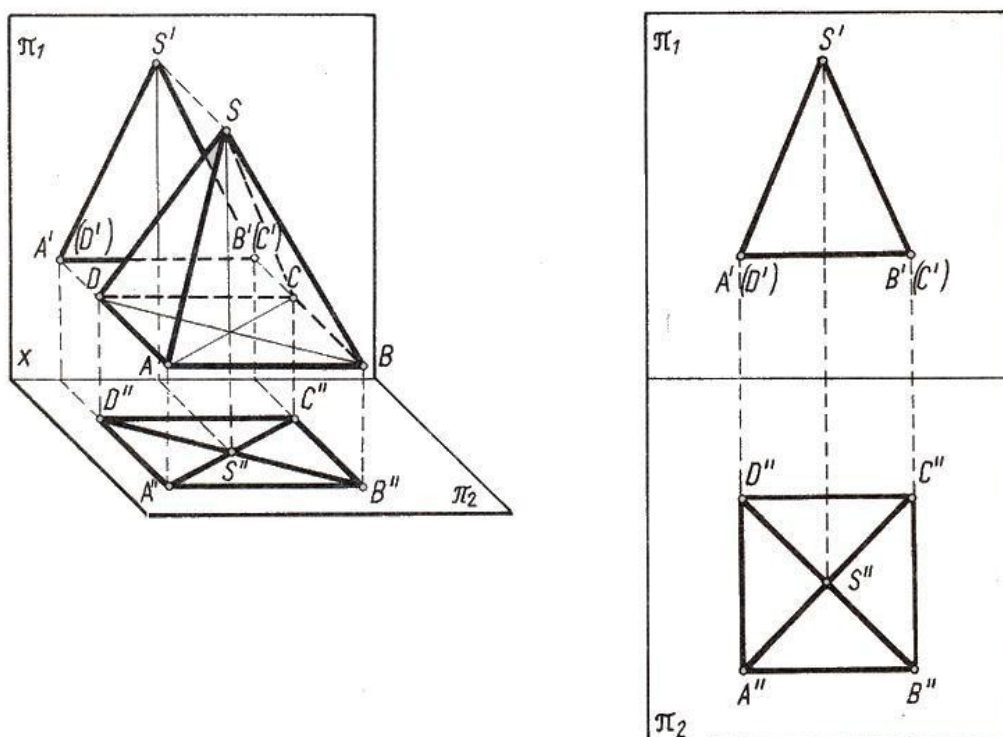


Rys. 20. Rzutowanie koła [7, s. 52]

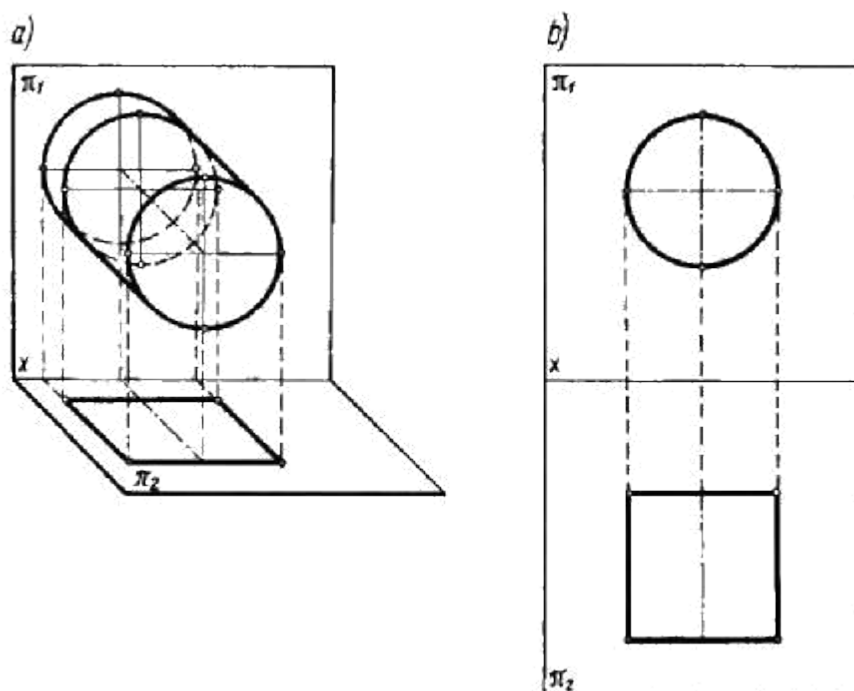
Rzutowanie brył



Rys. 21. Rzutowanie sześcianu [7, s. 54]

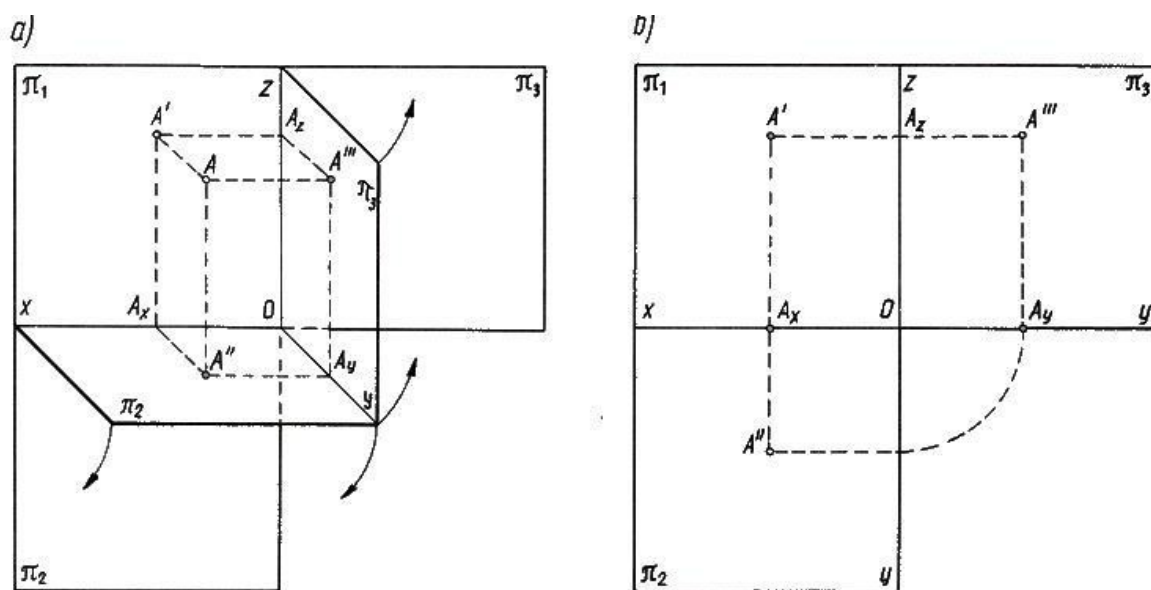


Rys. 22. Rzutowanie ostrosłupa [7, s. 54]

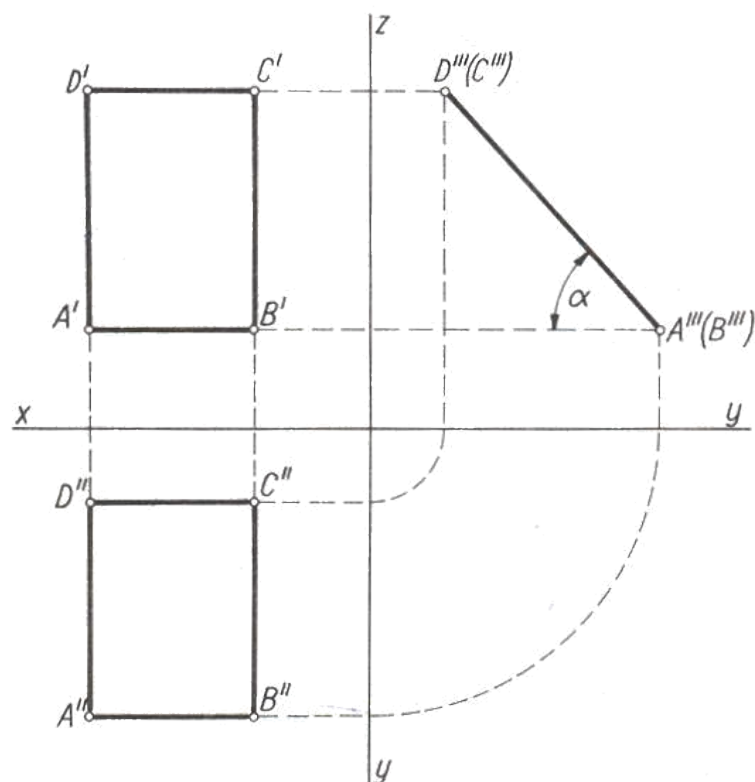


Rys. 23. Rzutowanie walca [7, s. 55]

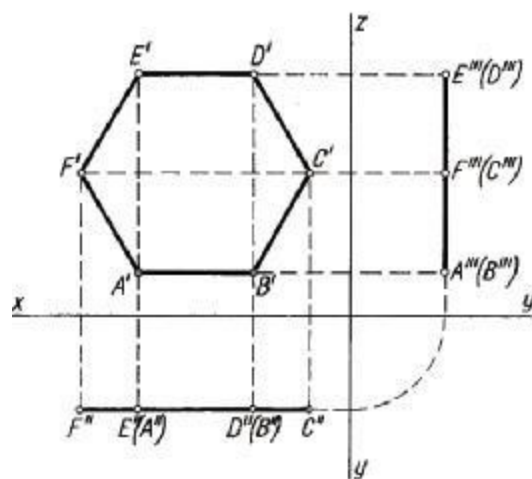
Rzuty prostokątne na trzy płaszczyzny



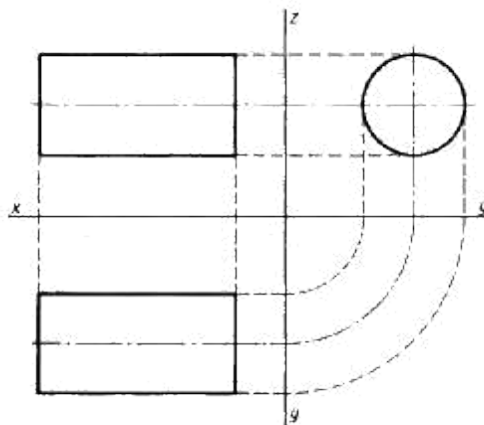
Rys. 24. Rzutowanie punktu na trzy płaszczyzny [7, s. 55]



Rys. 25. Rzutowanie prostokąta [7, s. 58]



Rys. 26. Rzutowanie sześciokąta [7, s. 55]



Rys. 27. Rzutowanie walca [7, s. 55]

Rysowanie prostych wyrobów stolarskich w dimetrii ukośnej, izometrii i perspektywie zbieżnej

W celu ustalenia kształtu figury płaskiej wystarczy wykonanie jednego rysunku, przy założeniu, że podczas rysowania nasz wzrok będzie prostopadły do płaszczyzny tej figury (kwadratu, trójkąta, koła itp.).

Inaczej jest z bryłami, które ze wszystkich stron zamykają część przestrzeni ścianami o różnych kształtach.

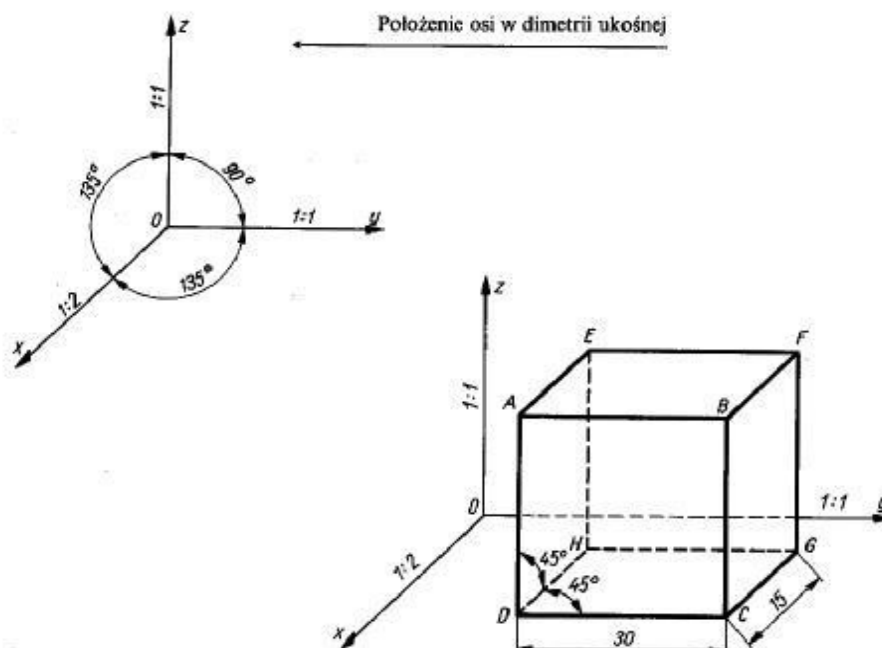
Aby rysunek danego przedmiotu dawał realne wyobrażenie musi być przedstawiony w sposób taki, aby widoczne były jednocześnie dwie lub trzy ściany. Ważne jest, aby sposób przedstawienia uwzględniał proporcje wymiarowe przedmiotu, co zapobiega zniekształceniom przedmiotu i błędnemu odbioru wykonanego rysunku.

Poglądowe przedstawienie przedmiotów w rysunku technicznym obejmuje najczęściej następujące rodzaje rzutów aksonometrycznych:

- dimetria ukośna,
- izometria,
- dimetria prostokątna.

Ponadto w projektowaniu nowych konstrukcji mebli stosuje się perspektywę zbieżną. Metody poglądowego przedstawiania przedmiotów mają charakter pomocniczy, ponieważ nie dają dokładnego obrazu przedmiotu, uwidaczniając jedynie trzy ściany [7, s. 30].

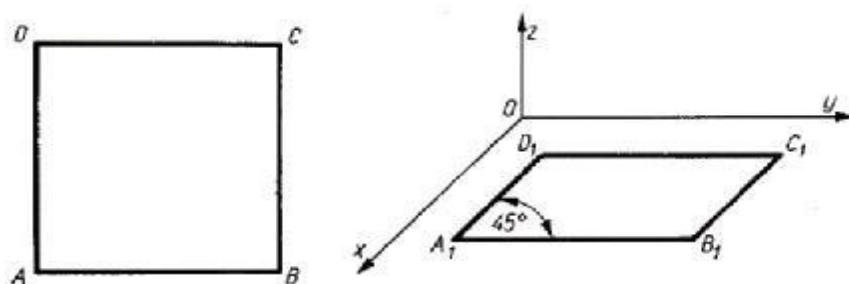
Dimetria ukośna



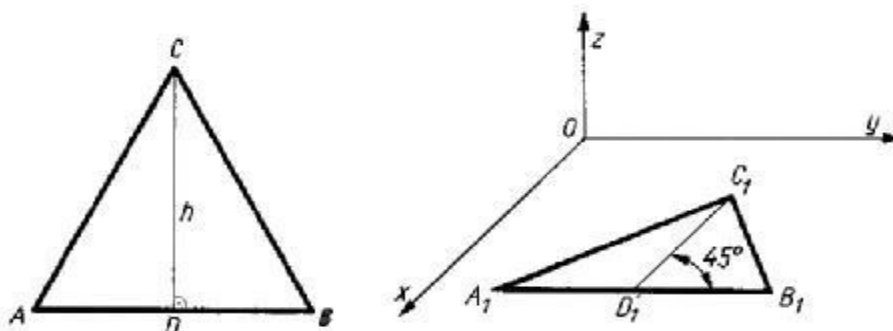
Rys. 28. Położenie osi w dimetrii ukośnej [7. s. 31]

Położenie osi w dimetrii ukośnej oraz układu płaszczyzn (rzutni) ustala pewne zasady:

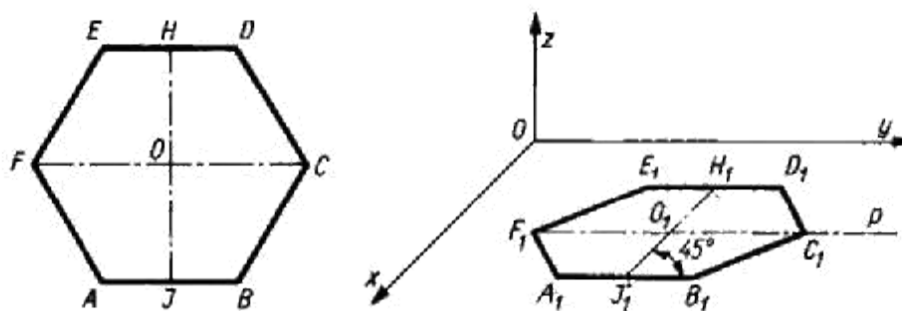
- krawędzie równoległe do płaszczyzny yOz (AB, EF, FG itd.) nie ulegają zmianie, tzn. rysuje się je bezskrótowno (podziałka 1:1 na osi y i z),
- krawędzie prostopadłe do płaszczyzny yOz (AE, BF, CG, DH) są nachylone pod kątem 45° i skracają się o połowę (podziałka 1:2 na osi x).



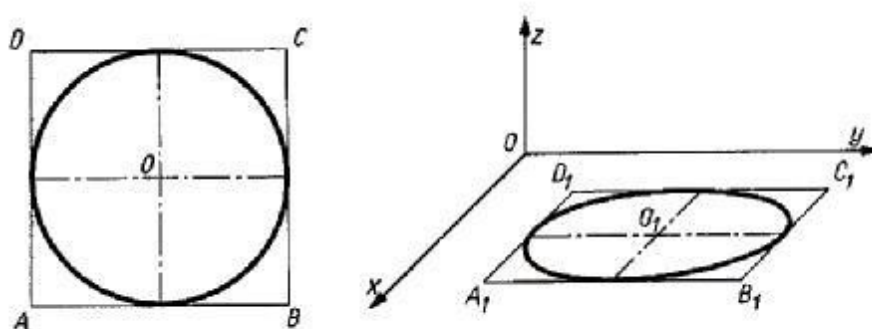
Rys. 29. Kwadrat w dimetrii [7, s. 32]



Rys. 30. Trójkąt w dimetrii [7, s. 32]

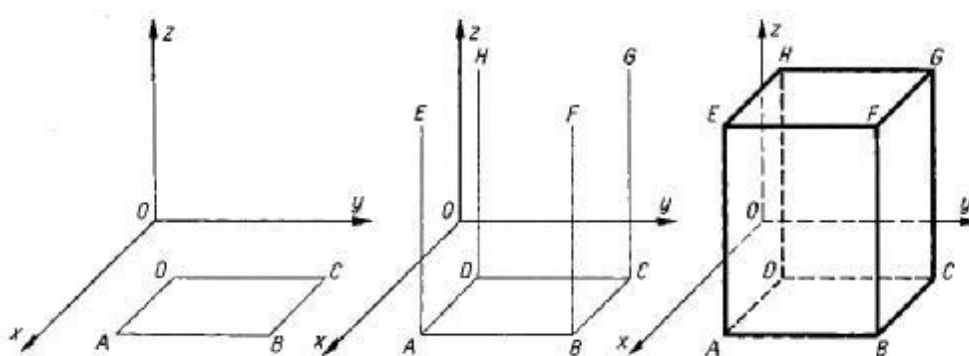


Rys. 31. Sześciokąt w dimetrii [7, s. 32]

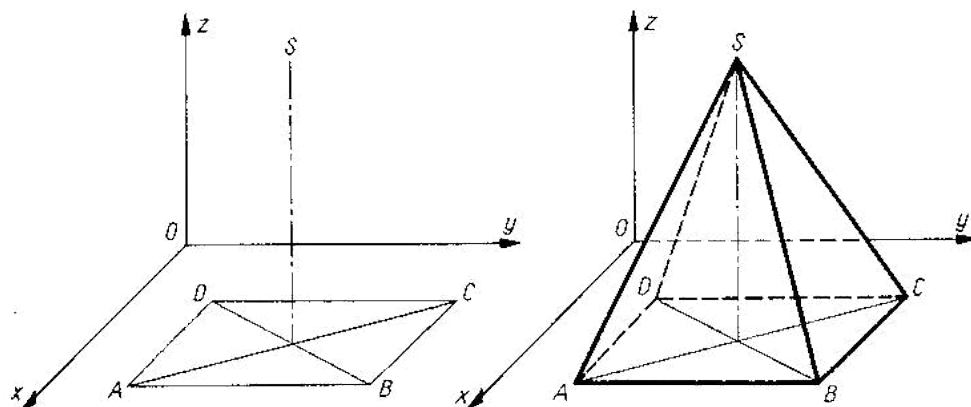


Rys. 32. Okrąg w dimetrii ukośnej [7, s. 33]

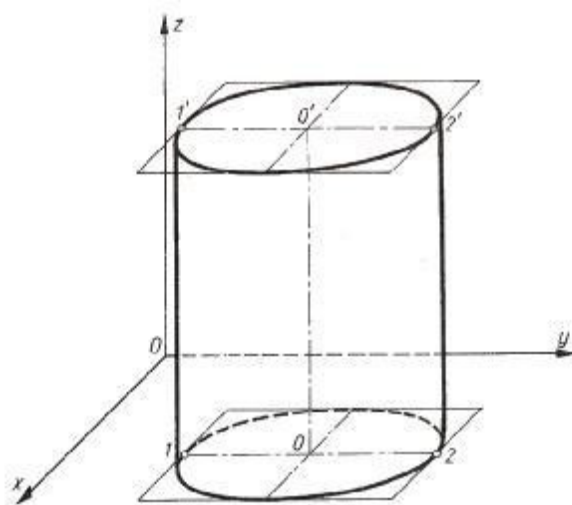
Bryły w dimetrii ukośnej



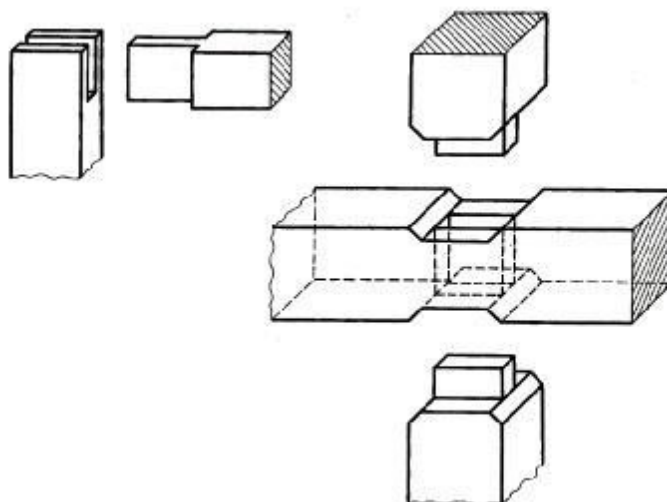
Rys. 33. Rysowanie prostopadłościanu dimetrii ukośnej [7, s. 34]



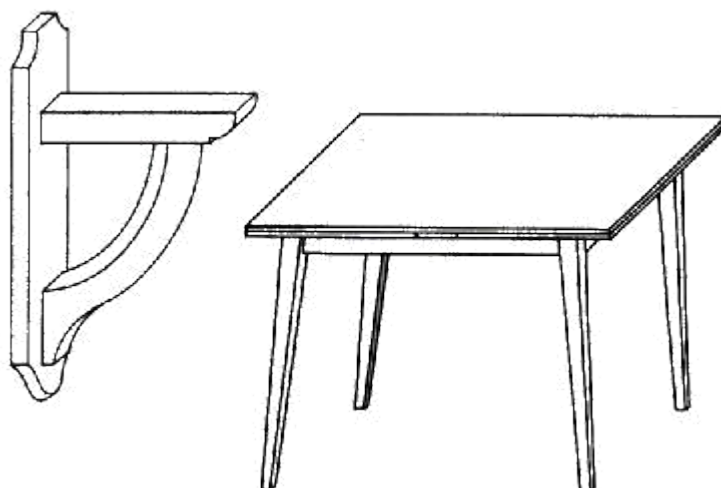
Rys. 34. Rysowanie ostrosłupa w dimetrii [7, s. 35]



Rys. 35. Walec w dimetrii [7, s. 35]



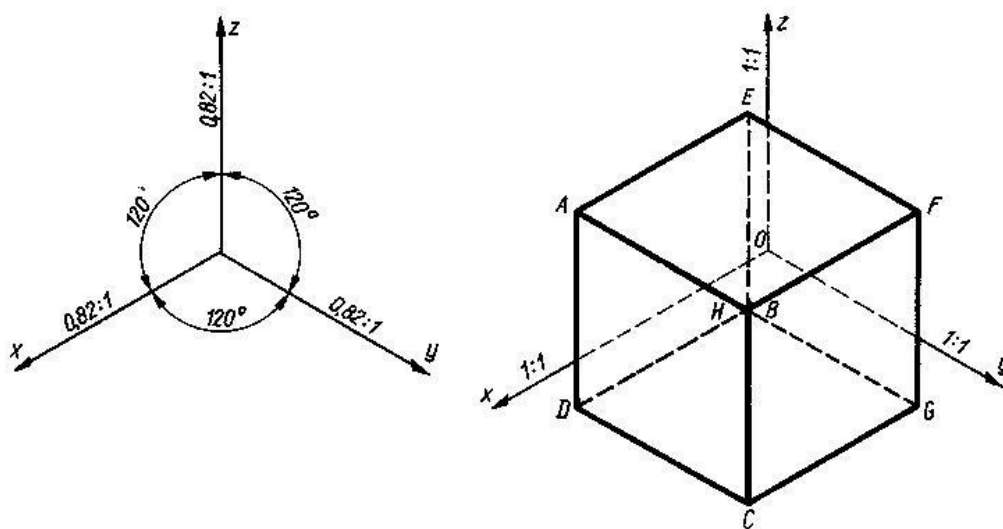
Rys. 36. Złącza stolarskie w dimetrii ukośnej [7, s. 36]



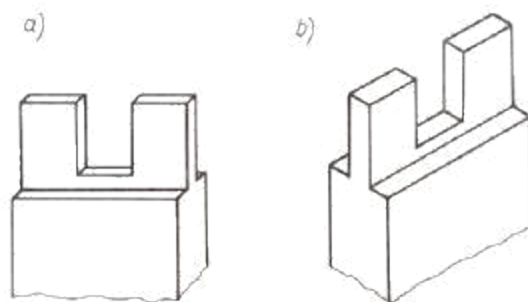
Rys. 37. Wyroby stolarskie w dimetrii ukośnej [7, s. 37]

Izometria

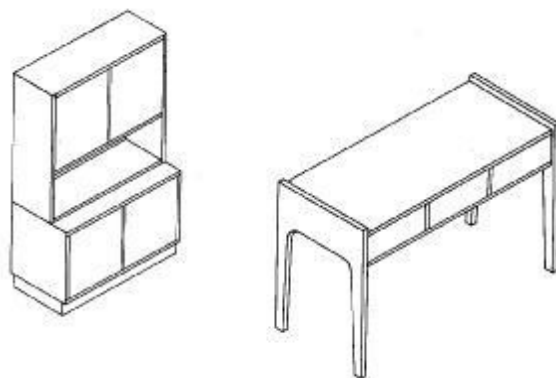
Do poglądowego przedstawiania przedmiotów stosuje się również izometrię. Układ osi w izometrii przedstawia rysunek 38. Jeżeli między osiami umieścimy sześcián tak, żeby jego ściany były równoległe do odpowiednich płaszczyzn, to wszystkie ściany ulegną jednakowemu zniekształceniu. Oznacza to, że wymiary przedmiotu odmierzane równoległe do osi x , y , z , ulegają takiemu samemu skróceniu. Ponieważ skrócenie to wynosi $0,82:1$ przyjęto do stosowania praktycznego niezmiennosc wymiarów w kierunkach równoległych do wszystkich osi. Narysowane przedmioty będą więc mieć wymiary rzeczywiste we wszystkich kierunkach (w dimetrii ukośnej, jak powiedzieliśmy, wymiary w kierunkach osi x skracają się o połowę).



Rys. 38. Układ osi w izometrii [7, s. 36]



Rys. 39. Złącza stolarskie: a) w dimetrii, b) w izometrii [7, s. 38]



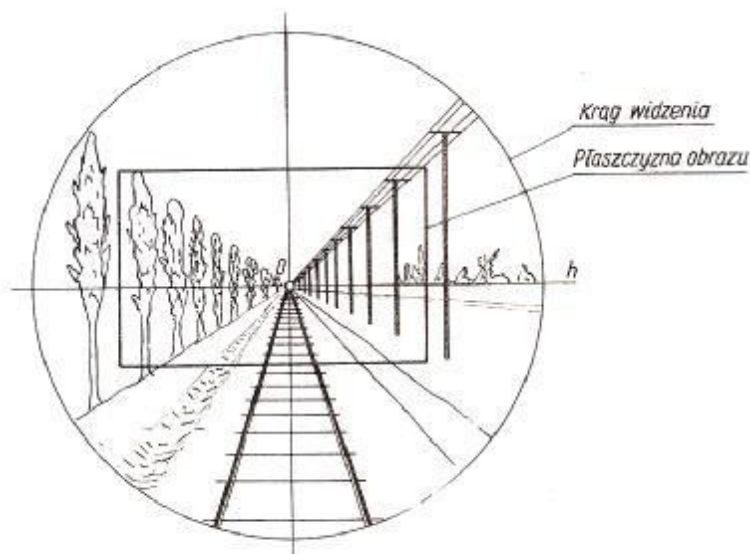
Rys.39 a). Biurko i kredens w izometrii [7, s. 38]

Rzut środkowy (perspektywa zbieżna)

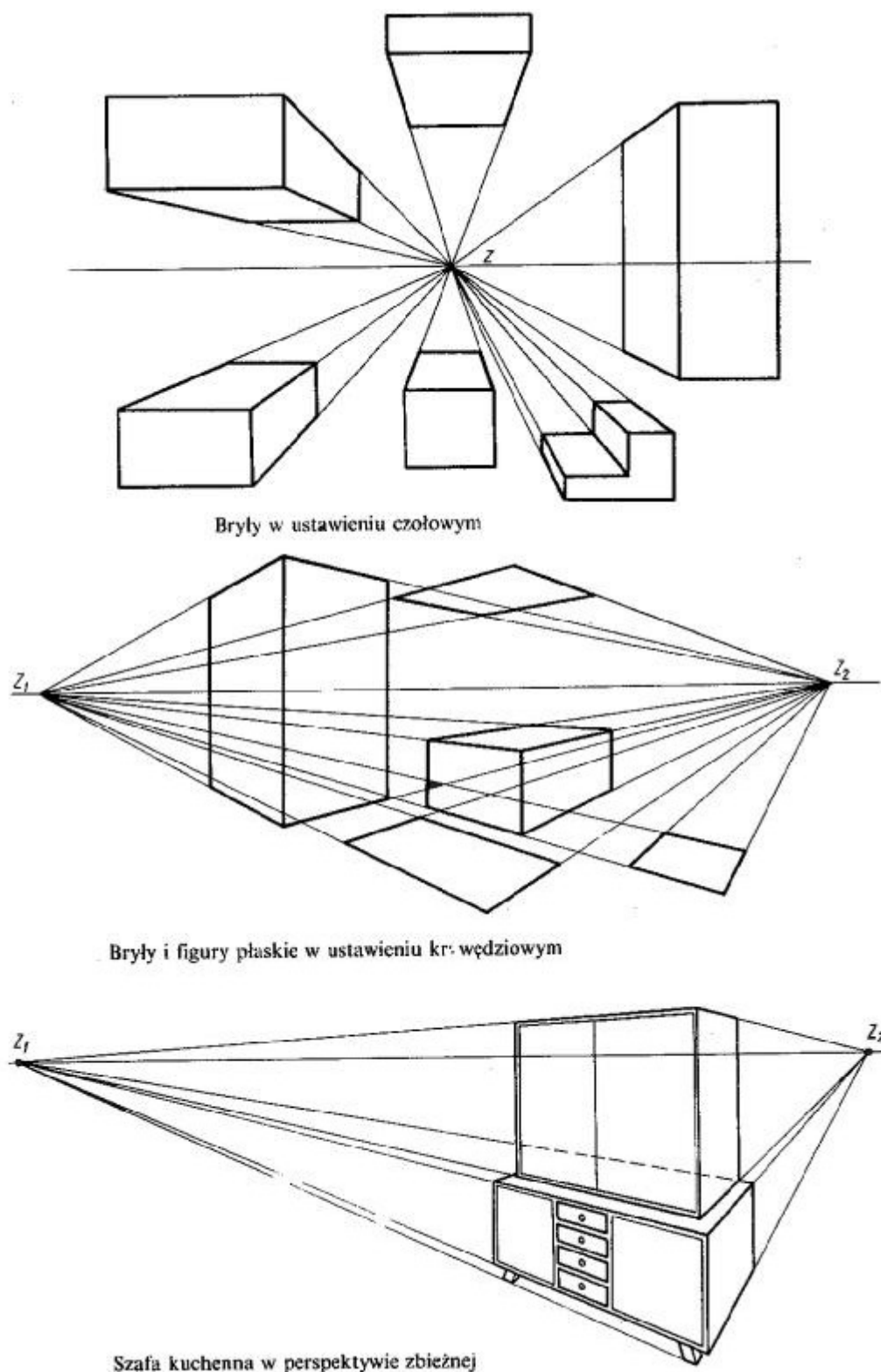
Posługując się perspektywą zbieżną do rysowania otaczających nas przedmiotów, przedstawiamy je w taki sposób, w jaki widzi je oko człowieka. W rysunku perspektywnym są uwzględnione złudzenia optyczne, np. wypukłości i głębokości.

Perspektywą zbieżną posługują się przede wszystkim malarze i architekci, natomiast w rysunku meblowym znajduje ona zastosowanie przy projektowaniu nowych konstrukcji, w celu przedstawienia ich strony plastycznej w powiązaniu z wnętrzem mieszkalnym.

Przyglądając się otaczającym nas przedmiotom w przestrzeni stwierdzamy, że linie poziome równoległe (prostopadłe do płaszczyzny rysunku) zbiegają się w jednym punkcie na linii poziomej, leżącej na wysokości oczu obserwatora. Linia ta nazywa się linią horyzontu.



Rys. 40. Rysunek perspektywny toru kolejowego [7, s. 40]



Rys. 41. Bryły i wyroby w perspektywie zbieżnej [7, s. 41]

Stosowanie zasad kolorystyki

Wszystko co nas otacza, jest kolorowe i swoją barwą wpływa na nasze samopoczucie. Umiejętnie stosowany kolor, może odpowiednio do potrzeb aranżować przestrzeń i zmieniać nasze doznania estetyczne. Są kolory lub ich zestawy, które uspokajają, inne pobudzają, a nawet drażnią; są kolory, które rozjaśniają i ocieplają pomieszczenia lub działają odwrotnie,

są też takie, które stwarzają złudzenie zwiększenia lub zmniejszenia wnętrza czy też złudzenie zmiany proporcji jego wymiarów. Na wygląd i klimat wnętrza ma wpływ również rodzaj stosowanych materiałów: inaczej oddziałują na nas materiały naturalne, jak drewno, skóra, tkaniny, a inaczej tworzywa sztuczne, metal, szkło itp.

Czynnikiem, nad którym się zatrzymamy, jest kolor w znaczeniu doboru barw w meblarstwie. Dobór ten dotyczy drewna lub okleiny (gatunków drewna), laminatów, wymalowań kryjących rysunek drewna, materiałów obiciowych na meblach tapicerowanych itp. Kolor drewna to jego barwa naturalna, którą można rozjaśniać (bielenie drewna) lub pogłębiać, a nawet przyciemniać przez barwienie. Kolorystyka mebli wespół z kolorystyką ścian, zasłon, dywanów itp. stanowi wspólny efekt urządzenia wnętrza, a więc tworzy klimat.

Skala barw składa się z trzech barw zasadniczych, czyli głównych, tj. żółtej (odcień cytrynowy), czerwonej (odcień karminu) i niebieskiej (ultramaryna), oraz trzech pochodnych, tj., zielonej, pomarańczowej i fioletowej. Barwy główne to takie, których nie można otrzymać z połączenia innych barw. Barwy pochodne powstają z połączenia barw głównych. Tak na przykład, łącząc barwę żółtą i czerwoną otrzymamy szereg barw pomarańczowych, złączenia barwy czerwonej z niebieską – cały szereg fioletowych, a z połączenia niebieskiej i żółtej – cały szereg barw zielonych.

Barwy główne i pochodne zestawione w kole i uszeregowane wg narastającego nasycenia barwą sąsiadującej barwy głównej tworzą koło barw tęczyowych.

Znane są powszechnie efekty psychologiczne oddziaływania barw, dlatego z wielką starannością należy zestawiać kolory we wnętrzach mieszkalnych, biurowych, produkcyjnych itp. Na ogół ludzie otaczają się zestawieniami barw ciepłych i zimnych, które wywołują uspokojenie lub ożywienie. Do barw ciepłych należą kolory: żółty, pomarańczowy i czerwony oraz barwy, w których te kolory dominują. Do barw zimnych należą błękity, zielenie ciemne i zielenie niebieskawe oraz kolory, w których dominują błękity. Kolory: biały, perłowy (popielaty), szary i czarny należą do barw neutralnych. Kolor czerwony jest kolorem najaktywniejszym w każdym pomieszczeniu, działa ciepło i pobudzająco, stosowany na dużych powierzchniach powoduje jednak zmęczenie wzroku oraz działa niepokojąco. Kolor niebieski działa uspokajająco oraz daje wrażenie przestrzeni, lekkości i głębi. Kolor żółty działa ożywczo, wywołuje nastrój pogodny i rozweselający. Kolor zielony nastraja najbardziej pogodnie i uspokajająco, stwarzając dobre warunki odpoczynku (szczególnie dla wzroku). Koloru pomarańczowego, choć należy do barw ciepłych nie należy stosować w małych pomieszczeniach (podobnie jak koloru czerwonego).

Wnętrza, a w tym także meble, o bardzo zdecydowanej gamie kolorystycznej, jak np. biel, czerwień, granat, prezentują się bardzo efektownie, ale na tego rodzaju dobór (dotyczy on wszakże wielu, najdrobniejszych nawet elementów) nie wszyscy mogą sobie pozwolić. W naszych wnętrzach występuje zwykle zestaw barw.

Zestawianie barw jest związane z różnymi zwyczajami kulturowymi i różnym stopniem wrażliwości estetycznej. Wszystkie elementy stałe (ściany, meble), powinny się wzajemnie uzupełniać kolorystycznie. Jedynie elementy ruchome (poduszki, obrusy itp.) mogą stanowić kolorystyczny kontrast. Meble z jasnych gatunków drewna lub oklein, zestawione z zieleniami i ożywione akcentami żółci czy czerwieni stwarzają dobry klimat we wnętrzu (pogodny, jasny i spokojny). Meble z ciemnych gatunków drewna lub oklein, zestawione z barwami chłodnymi (fioletami, turkusami czy granatami) wniosą do wnętrza wrażenie wygody, ciepła i elegancji, nadając mu charakter reprezentacyjny, pod warunkiem, że pomieszczenie jest dość duże i jasne. Niezawodnym sposobem na stworzenie określonego klimatu wnętrza jest stosowanie skali tonującej, tzn. zastosowanie jednego koloru jako dominującego i stopniowe przystosowanie innych rozjaśnionych barw do tego koloru.

O tym, jakie tonacje kolorystyczne wybrać przy projektowaniu kolorystyki mieszkań, powinni decydować sami jego użytkownicy [7, s. 286].

4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Czy znasz zasady rzutowania figur płaskich na dwie i trzy płaszczyzny?
2. Czy wiesz na czym polega rzutowanie brył na dwie i trzy płaszczyzny?
3. Na czym polega rzutowanie prostokątne?
4. Czy znasz zasady sporządzania rysunków w dimetrii ukośnej?
5. Czy wiesz na czym polega przedstawienie przedmiotów w izometrii?
6. Na czym polega sporządzanie rysunków w dimetrii prostokątnej?
7. Na czym polega przedstawienie przedmiotów w perspektywie zbieżnej?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

W oparciu o schemat rzutowania przedstawiony na (rys. 24 – Poradnik ucznia) wykonaj rzutowanie prostokątne klocków dydaktycznych o różnych kształtach i wymiarach. Aby wykonać rzutowanie należy wykonać pomiary klocków, dobrać podziałkę i format rysunkowy arkusza np. A4 lub A3 na którym wykonasz rzutnię. Podczas prac uwzględnij dobór grubości i rodzaju linii rysunkowych oraz prawidłowo wypełnij tabelkę rysunkową.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z literaturą dotyczącą rzutowania prostokątnego,
- 2) zapoznać się z literaturą dotyczącą doboru podziałki i formatu arkusza,
- 3) zapoznać się z literaturą dotyczącą doboru grubości i rodzaju linii rysunkowych,
- 4) dobrać format arkusza rysunkowego,
- 5) dobrać podziałkę do wykonania rysunku,
- 6) wybrać klocek do narysowania o odpowiednim stopniu trudności,
- 7) wykonać rysunek w rzutach prostokątnych wybranego klocka,
- 8) zaprezentować swoją pracę nauczycielowi,
- 9) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wypożyczenie stanowiska pracy:

- literatura dotycząca rzutowania prostokątnego,
- literatura dotycząca doboru podziałki, formatu rysunkowego i linii rysunkowych,
- przyrządy pomiarowe,
- notatnik,
- długopis/ ołówek,
- przybory kreślarskie,
- arkusz rysunkowy formatu A4, A3,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Na arkuszu rysunkowym o formacie A4 ułożonym w poziomie narysuj na lewej połowie arkusza ośmiokąt foremny wpisany w okrąg o promieniu 5cm. Następnie na prawej połowie arkusza narysuj ten ośmiokąt w dimetrii ukośnej. Dla ułatwienia zadania można stosować analogię do przedstawionego na (rys. 31 – Poradnik dla ucznia).

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z literaturą dotyczącą kreślenia rysunków w aksonometrii,
- 2) zapoznać się z literaturą dotyczącą doboru podziałki i formatu arkusza,
- 3) zapoznać się z literaturą dotyczącą doboru grubości i rodzaju linii rysunkowych,
- 4) dobrać format arkusza rysunkowego,
- 5) dobrać podziałkę do wykonywanego rysunku,
- 6) wykonać rysunek ośmiokąta foremnego wpisanego w okrąg o promieniu 5cm.
- 7) wykonać rysunek ośmiokąta foremnego w dimetrii ukośnej,
- 8) zaprezentować swoją pracę nauczycielowi,
- 9) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura dotycząca kreślenia rysunków w rzutach aksonometrycznych,
- literatura dotycząca doboru podziałki, formatu rysunkowego i linii rysunkowych,
- podstawowe przyrządy pomiarowe,
- notatnik,
- długopis/ołówek,
- przybory kreślarskie,
- arkusz rysunkowy formatu A4, A3,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

W oparciu o zasady sporządzania rysunków w dimetrii ukośnej zawartych na (rys. 28 – Poradnik dla ucznia) narysuj znajdujący się w sali dowolny mebel np. szafę, półkę, nadstawkę lub inny w dimetrii ukośnej. Następnie ten sam mebel narysuj w izometrii stosując zasady przedstawiania przedmiotu jak na (rys. 38 – Poradnik dla ucznia).

Po wykonaniu zadania podaj różnicę występującą między tymi rysunkami oraz wskaż, który rysunek wierniej oddaje rzeczywisty wygląd narysowanego mebla.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą sporządzania rysunków w dimetrii ukośnej,
- 2) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą sporządzania rysunków w izometrii,
- 3) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą doboru podziałki i formatu arkusza,
- 4) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą doboru grubości i rodzaju linii rysunkowych,
- 5) dobrać format arkusza rysunkowego,
- 6) dobrać podziałkę do wykonania rysunku,
- 7) wykonać rysunek w dimetrii i izometrii,
- 8) zaprezentować swoją pracę nauczycielowi,
- 9) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja dotycząca kreślenia rysunków w rzutach aksonometrycznych,
- dokumentacja dotycząca doboru podziałki, formatu rysunkowego i linii rysunkowych,
- podstawowe przyrządy pomiarowe,
- notatnik,

- długopis/ ołówek,
- przybory kreślarskie,
- arkusz rysunkowy formatu A4, A3,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 4

Narysuj w rzutach prostokątnych jedną z części modelu dowolnego złącza stolarskiego (np. narożnikowego płaskiego czopowo – widlicowego) uwzględniając format arkusza rysunkowego, oraz podziałki w zależności od wielkości modelu złącza. Po narysowaniu jednej części w rzutach prostokątnych, drugą część złącza narysuj w dimetrii ukośnej z zachowaniem zasad jak w poprzednim przypadku.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą sporządzania rysunków w dimetrii ukośnej,
- 2) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą sporządzania rysunków w rzutach prostokątnych,
- 3) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą doboru podziałki i formatu arkusza,
- 4) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą doboru grubości i rodzaju linii rysunkowych,
- 5) dobrać format arkusza rysunkowego,
- 6) dobrać podziałkę do wykonania rysunku,
- 7) wykonać rysunek w rzutach prostokątnych oraz w dimetrii ukośnej,
- 8) zaprezentować swoją pracę nauczycielowi,
- 9) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wypożyczenie stanowiska pracy:

- dokumentacja dotycząca kreślenia rysunków w rzutach aksonometrycznych,
- dokumentacja dotycząca doboru podziałki, formatu rysunkowego i linii rysunkowych,
- podstawowe przyrządy pomiarowe,
- notatnik,
- długopis/ ołówek,
- przybory kreślarskie,
- arkusz rysunkowy formatu A4, A3,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 5

W oparciu o materiał nauczania dotyczącego zasad wykonywania rysunków w perspektywie zbieżnej oraz w oparciu o przykłady przedstawione na rys. 41, narysuj dowolny mebel znajdujący się w sali (np. szafę, półkę lub inny) w różnych ustawieniach np. czołowym, krawędziowym oraz perspektywie zbieżnej. Po wykonaniu rysunków zastanów się, który rysunek najdokładniej oddaje rzeczywistość rysowanego mebla. Ćwiczenie należy wykonać indywidualnie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą sporządzania rysunków w perspektywie zbieżnej,
- 2) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą sporządzania rysunków w ustawieniu czołowym i krawędziowym,

- 3) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą doboru podziałki i formatu arkusza,
- 4) zapoznać się z dokumentacją dotyczącą doboru grubości i rodzaju linii rysunkowych,
- 5) dobrać format arkusza rysunkowego,
- 6) dobrać podziałkę do wykonania rysunku,
- 7) wykonać rysunek w ustawieniu czołowym, krawędziowym oraz w perspektywie zbieżnej,
- 8) zaprezentować swoją pracę nauczycielowi,
- 9) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wypożyczenie stanowiska pracy:

- dokumentacja dotycząca kreślenia rysunków w rzutach aksonometrycznych,
- dokumentacja dotycząca doboru podziałki, formatu rysunkowego i linii rysunkowych,
- podstawowe przyrządy pomiarowe,
- notatnik,
- długopis/ ołówek,
- przybory kreślarskie,
- arkusz rysunkowy formatu A4, A3,
- literatura z rozdziału 7.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wykonać rzutowanie figur płaskich na dwie i trzy płaszczyzny?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wykonać rzutowanie brył na dwie i trzy płaszczyzny?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wykonać rzutowanie prostokątne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) sporządzić rysunek przedmiotu w dimetrii ukośnej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) sporządzić rysunek przedmiotu w izometrii?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) Sporządzić rysunek w dimetrii prostokątnej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) wykonać rysunek przedmiotu w perspektywie zbieżnej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

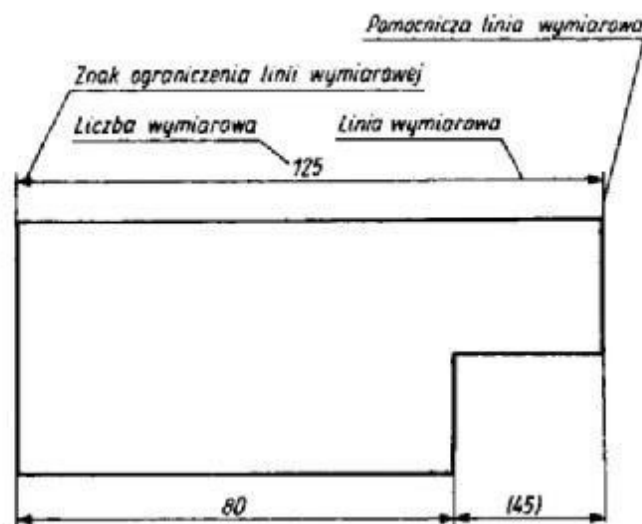
4.3. Zasady wymiarowania, sporządzania szkiców oraz widoki i przekroje

4.3.1. Materiał nauczania

Jedną z najważniejszych czynności związanych z wykonywaniem rysunku jest wymiarowanie. Aby przedmiot mógł być wykonany w zakładzie produkcyjnym na podstawie rysunku technicznego (rzutach prostokątnych), należy podać na rysunku, w sposób właściwy, wszystkie niezbędne wymiary.

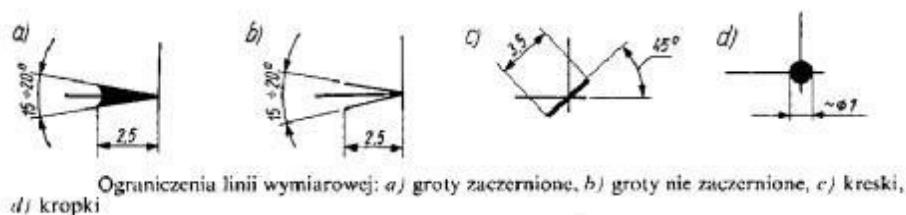
Linie wymiarowe

Wymiary na rysunku przedstawia się za pomocą linii wymiarowych ograniczonych znakami w postaci grotów, kresek i kropek, liczb wymiarowych oraz pomocniczych linii wymiarowych (rys. 42). Dla orientacji można podawać wymiary pomocnicze, które umieszcza się w nawiasach okrągłych.

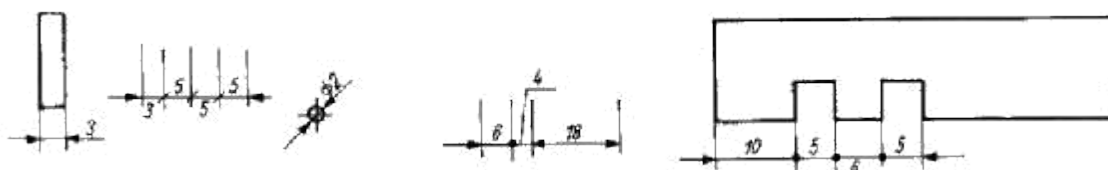


Rys. 42. Elementy wymiarów [7, s. 73]

Linie wymiarowe są to linie ciągłe cienkie zakończone grotami (rys. 43 a i b), ukośnymi kreskami (rys. 43 c) bądź kropkami (rys. 43 d). W razie braku miejsca na groty na końcach linii wymiarowej linię tę przedłuża się, a groty rysuje się od zewnętrznej strony linii pomocniczej, bądź zastępuje kreskami lub kropkami.

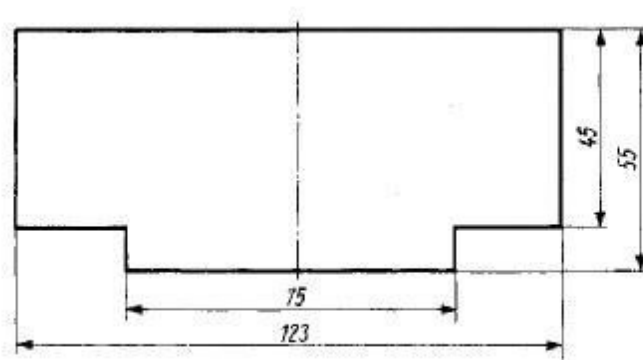


Rys. 43. Ograniczenia linii wymiarowych [7, s. 74]

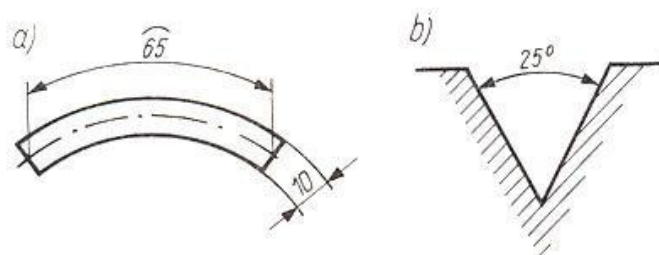


Rys. 44. Wymiarowanie drobnych przedmiotów [7, s. 74]

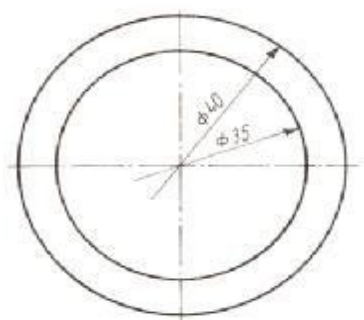
Linie wymiarowe prowadzi się najczęściej na zewnątrz rysowanego przedmiotu, aby nie zaciemniały rysunku. W tym celu należy wymiary mniejsze stawiać bliżej przedmiotów niż wymiary większe.



Rys. 45 a). Rozmieszczenie linii wymiarowych [7, s. 74]



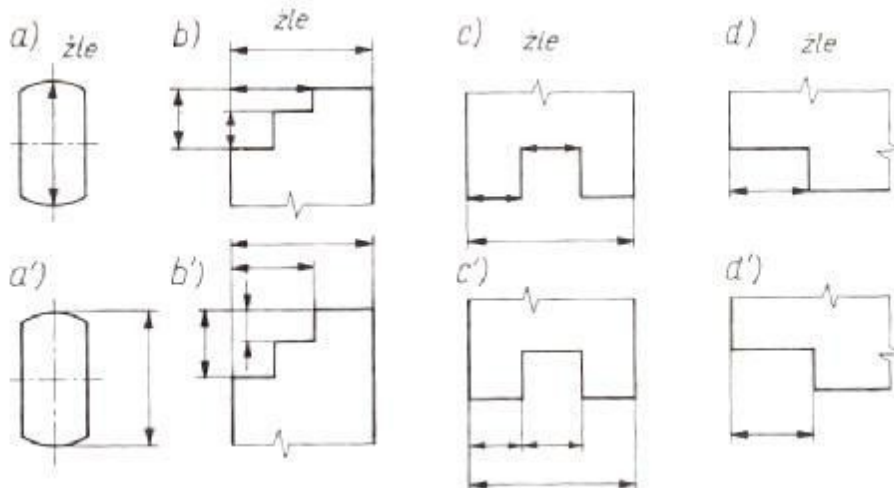
Rys. 45 b). Linia wymiarowa prowadzona: a) promieniowo, b) jako łuk okręgu [7, s. 74]



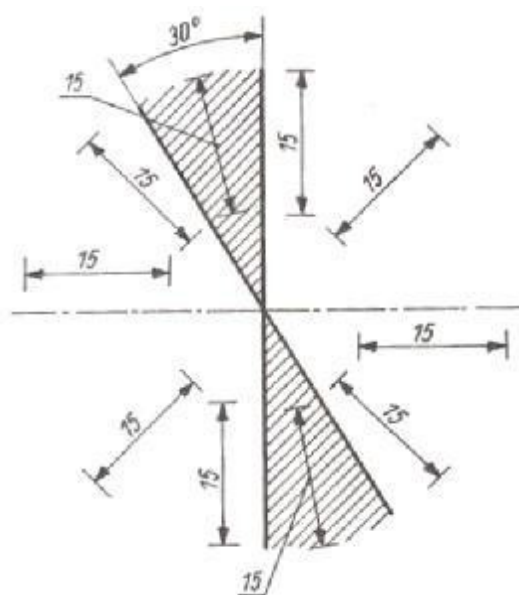
Rys. 46. Urywanie linii wymiarowych

W stosunku do linii wymiarowych stosuje się następujące zasady:

- linie wymiarową można prowadzić: równoległe do wymiarowanego odcinka prostoliniowego (rys.45), promieniowo (rys. 45 a) i w postaci łuku (rys. 45 b) okręgu zatoczonego z wierzchołka kąta;
- w razie wymiarowania średnicy okręgu albo przedmiotu przedstawionego,
- w półwidoku lub półprzekroju oraz w przypadku zagęszczenia linii wymiarowych można urywać linie wymiarowe w odległości 2÷10 mm poza środkiem okręgu lub osią symetrii (rys. 46);
- odstęp między równoległymi liniami wymiarowymi powinien być jednakowy i nie mniejszy niż 7 mm; odstęp między linią wymiarową a linią zarysu przedmiotu nie powinien być mniejszy niż 10 mm;
- liniami wymiarowymi nie powinny być: linie zarysu przedmiotu, ich przedłużenia
- i osie symetrii (rys. 47);
- linie wymiarowe nie mogą służyć jako linie pomocnicze dla innych linii wymiarowych;
- linie wymiarowe nie powinny przecinać się, z wyjątkiem linii wymiarowych średnic okręgów współśrodkowych (rys. 46).



Rys. 47. Prawidłowe i błędne rozmieszczenie linii wymiarowych [3, s. 175]



Rys. 48. Kierunek wpisywania liczb wymiarowych liniowych [7, s. 76]

Pomocnicze linie wymiarowe są przedłużeniem krawędzi wymiarowej. Należy je rysować linią ciągłą cienką, przeciągając $2\div 4$ mm poza odpowiadające im linie wymiarowe. **Liczby wymiarowe** określają wymiary liniowe rzeczywiste w milimetrach, niezależnie od podziałki, oraz wymiary kątowe w stopniach. Oznaczenia mm nie stosuje się przy liczbie wymiarowej, z wyjątkiem przypadków, gdy wymiary są podane w innych jednostkach, np. centymetrach lub metrach.

Podczas wpisywania liczb wymiarowych należy stosować następujące zasady:

- liczby wymiarowe należy umieszczać nad liniami wymiarowymi w pobliżu środka ich długości lub nad linią odniesienia;
- liczby wymiarowe nie mogą być przecięte żadnymi liniami (np. linią zarysu, osią symetrii, linią kreskowania przekroju);
- odnośnie do wymiarów ustawionych szeregowo: liczby wymiarowe można wpisywać na przemian nad linią i pod linią wymiarową (rys. 44);
- kierunek wpisywania liczb wymiarów liniowych przy różnych położeniach linii wymiarowych powinien być zgodny z (rys. 48); w obszarze zakreskowanym liczbę wymiarową należy umieszczać nad linią odniesienia;
- jeżeli występuje brak miejsca na liczbę wymiarową między znakami ograniczenia umieszcza się na przedłużeniu linii wymiarowej (rys. 44);
- wszystkie liczby wymiarowe występujące na jednym arkuszu należy pisać cyframi jednakowej wysokości, niezależnie od wielkości rzutu i samego wymiaru [7, s. 75÷76].

Zasady porządkowe wymiarowania

Wymiarowanie rysunku jest czynnością bardzo ważną, gdyż służy do określenia, jak powinien być wykonany przedmiot i z jaką dokładnością. Wykonawca jest obowiązany wykonywać elementy ściśle według podanych wymiarów na rysunku. Dlatego brak jakiegoś wymiaru, wymiarowanie niewłaściwe lub nieprzejrzyste spowoduje błędne wykonanie elementu. Wymiary powinny być tak podane, aby wykonawca mógł podczas obróbki dokonać niezbędnych pomiarów. Brak znajomości procesu technologicznego prowadzi do niewłaściwego wymiarowania.

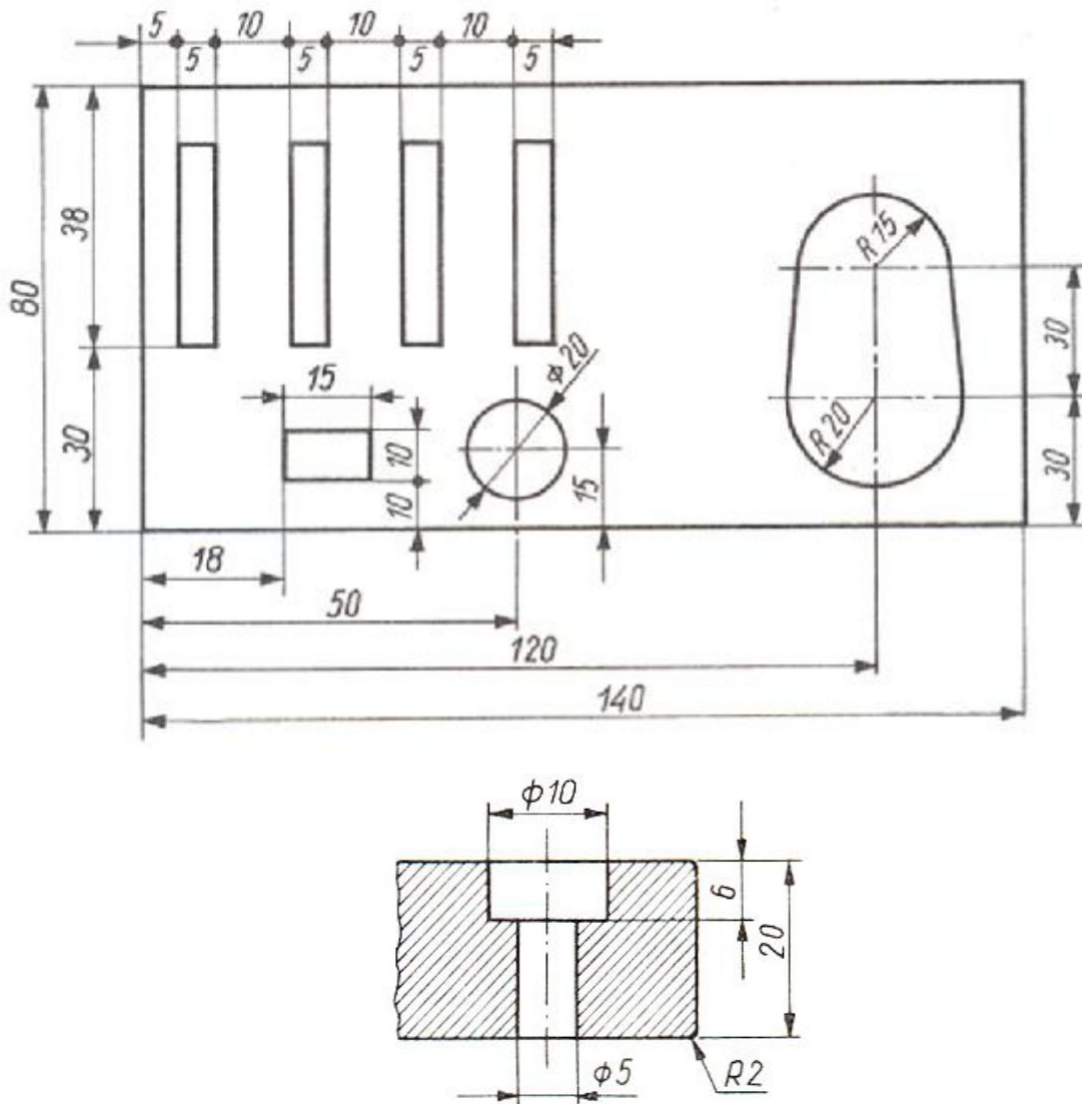
Ogólne zasady wymiarowania umożliwiają jednoznacznie podanie wszystkich wymiarów przedmiotu i dlatego obowiązują w sposób bezwzględny.

Zasada niepowtarzania wymiarów oznacza, że nie należy podawać tego samego wymiaru przedmiotu więcej niż jeden raz, bez względu na liczbę rzutów i arkuszy rysunkowych.

Zasada pomijania wymiarów oczywistych zwalnia rysującego od oznaczania na przedmiocie następujących wymiarów:

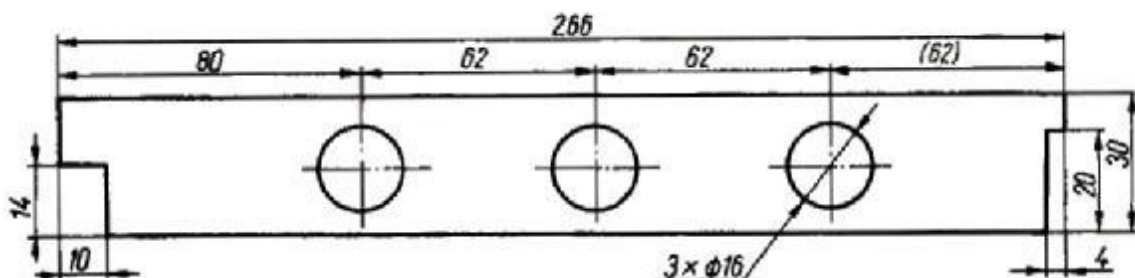
- kątów wynoszących 0° między liniami równoległymi lub 90° między liniami prostymi;
- elementów symetrycznie rozmieszczonych w stosunku do osi symetrii;
- promienia półokręgu łączącego linie równoległe.

Zasada grupowania wymiarów polega na uporządkowaniu wymiarów w celu zwiększenia czytelności rysunku. Wymiarów, jak np. otworu, gniazda, wpustu itp., nie należy rozdzielać na rzutach (rys. 49). Grupowanie wymiarów powinno się odbywać na rzutach (widokach, przekrojach i kładach) przedmiotu, którego zarysy są najwyraźniej przedstawione.

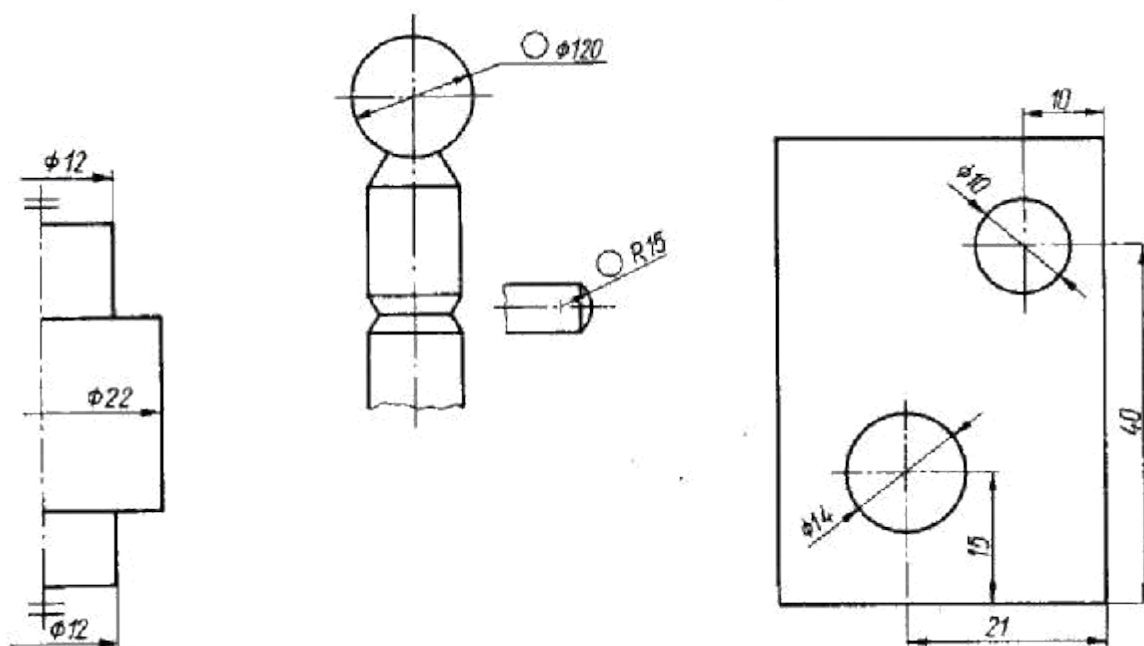


Rys. 49. Zasada grupowania wymiarów [7, s. 77]

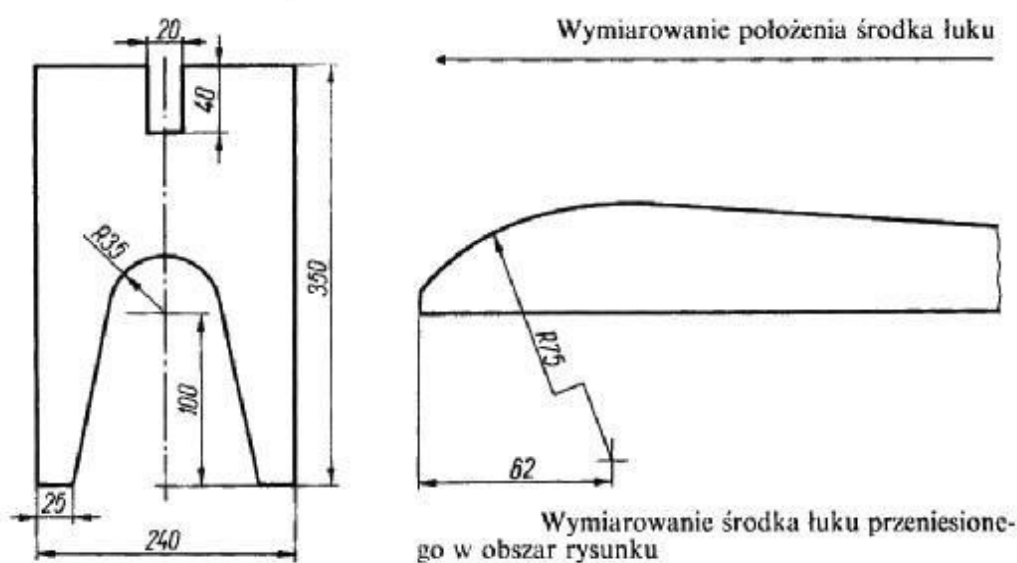
Zasada niezamykania wymiarów, czyli łańcuchy wymiarowe. Wymiarowanie łańcuchem wymiarowym prostym polega na stawianiu wymiarów na jednej linii wymiarowej (rys. 50). Sposób ten stosuje się wtedy, gdy zależy nam na dokładnym położeniu względem siebie, np. otworów. Łańcuch wymiarowy powinien być otwarty, przy czym pomija się wymiar najmniej ważny (rys. 50 wymiar 62), który można obliczyć odejmując od wymiaru całkowitego sumę łańcucha.



Rys. 50. Łańcuch wymiarowy prosty [7, s. 77]



Rys. 51. Przykłady wymiarowania [7, s. 79]



Rys. 52. Przykłady wymiarowania [7, s. 80]

Wymiarowanie w zależności od rodzaju rysunku

Sposób i dokładność wymiarowania zależą od rodzaju rysunku technicznego. Ogólnie można stwierdzić, że rysunki wykonawcze wymagają dokładniejszego wymiarowania, natomiast na rysunkach projektowych podaje się wymiary główne. Przykłady wymiarowania znajdziecie jeszcze przy omawianiu poszczególnych rodzajów rysunku technicznego.

Rysunek wykonawczy elementu powinien być szczegółowo zwymiarowany. Na rysunku podaje się wszystkie wymiary przedmiotu w stanie gotowym, potrzebne do jego wykonania.

Rysunek podzespołu i zespołu powinien zawierać wymiary zewnętrzne podzespołu, wymiary konieczne przy łączeniu elementów w podzespół oraz wymiary niezbędne przy łączeniu innych odrębnych elementów z podzespołem. Rysunek zespołu powinien zawierać tylko te wymiary, które są niezbędne w czasie montażu podzespołów w zespół.

Rysunek złożeniowy powinien zawierać tylko wymiary gabarytowe oraz te wymiary, które są niezbędne przy montażu podzespołów lub zespołów w gotowy wyrób.

Rysunek zestawieniowy – na tym rysunku należy podać wymiary szczegółowe wszystkich elementów, gdyż zastępuje on rysunki wykonawcze i rysunek złożeniowy.

Tolerancje i pasowania

Podczas obróbki ręcznej lub maszynowej elementów jakiegokolwiek wyrobu dążymy do uzyskiwania wymiarów podanych na rysunku wykonawczym. Wymiary rzeczywiste otrzymane po obróbce będą zawsze odbiegały od wymiarów założeń (nominalnych). Aby różnica ta była jak najmniejsza, konieczne jest zastosowanie odpowiednich obrabiarek, narzędzi, sposobu obróbki itp.

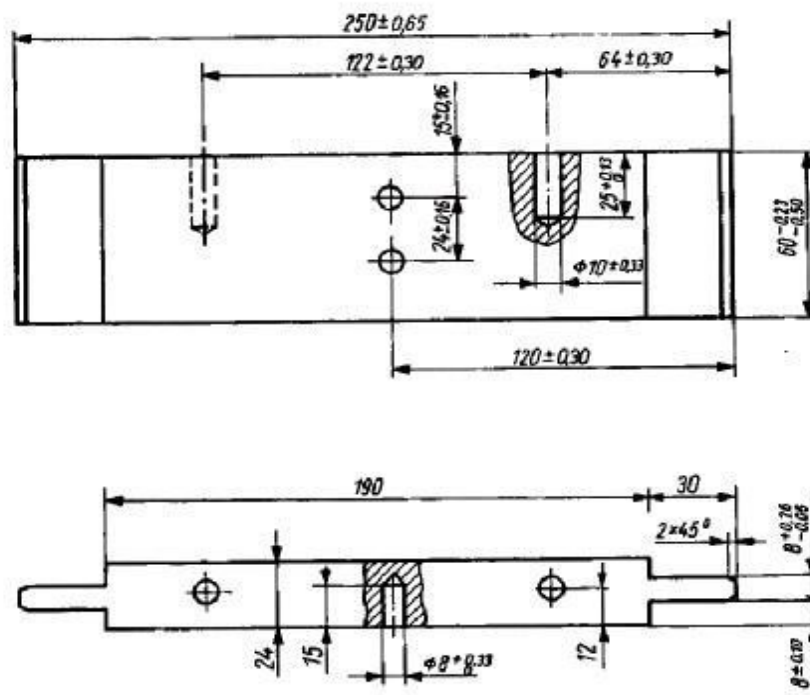
Produkcja masowa oraz stosowanie zamienności elementów stwarzają potrzebę ścisłego określenia różnicy między wymiarem rzeczywistym i nominalnym dla każdego elementu. Znajomość elementów umożliwia łączenie ich w zespoły, a zespoły w gotowy wyrób, bez stosowania indywidualnych pasowań i poprawek.

Dla każdego wymiaru grubości, szerokości i długości są ustalone dwa wymiary graniczne. Jeden z nich, większy nazywa się wymiarem górnym, a mniejszy – dolnym. Różnicę między wymiarami granicznymi górnym i dolnym nazywa się tolerancją.

Różnicę między górnym wymiarem granicznym a wymiarem nominalnym nazywa się odchyłką górną.

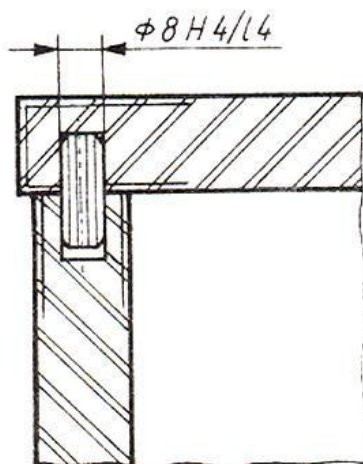
Różnicę między dolnym wymiarem granicznym a wymiarem nominalnym nazywa się odchyłką dolną.

Odchyłki mogą być dodatnie lub ujemne i oznacza się je znakiem + lub -, stawianym obok wymiaru nominalnego [7, s. 84].



Rys. 53. Wymiarowanie rysunku wykonawczego systemem tolerowania liczbowego [7, s. 85]

Odchyłki wymiarów tolerowanych można także podawać za pomocą symboli rodzaju i klas pasowania (rys. 54).



Rys. 54. Wymiarowanie systemem tolerowania symbolowego [7, s. 86]
Zasady sporządzania rysunków szkicowych [7, s. 89]

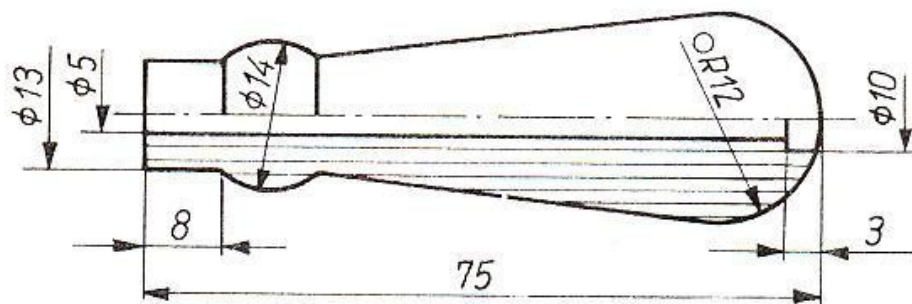
Przedmioty w rysunku odręcznym wykonuje się metodą poglądową, szkice zaś sporządza się w rzutach prostokątnych, z zastosowaniem koniecznych przekrojów w celu uwidocznienia szczegółów oraz z użyciem prawidłowego wymiarowania. Dobrze wykonany szkic przedstawia zrozumiale i wyczerpująco rysowany przedmiot, którego proporcje powinny zgadzać się z rzeczywistymi. Często rysunek szkicowy stanowi podstawę odtworzenia jakiegoś elementu. Są wówczas potrzebne dokładne pomiary. Mierzenie i nanoszenie wymiarów wykonuje się dopiero po narysowaniu szkicu. Każdy wymiar należy nanosić z osobna, zaraz po zmierzeniu, aby nie popełnić pomyłki.

Szkice techniczne są podobne do rysunków technicznych, z tą jednak różnicą, że są mniej dokładne i często znacznie prostsze – czy to wskutek mniejszej liczby widoków lub przekrojów, czy też wskutek uproszczenia zwykle stosowanego przy szkicowaniu.

Przystępując do szkicowania przedmiotów na podstawie obserwacji i bezpośrednich pomiarów należy wykonać pewne czynności wstępne w następującej kolejności:

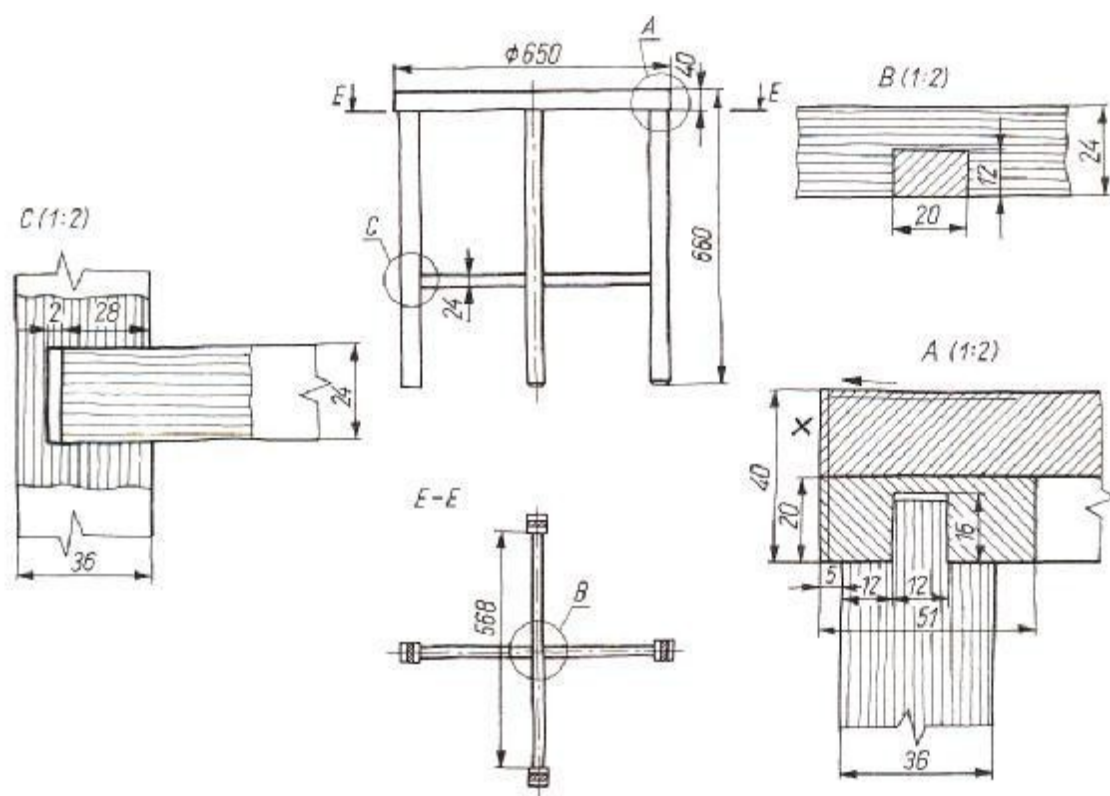
- obejrzeć dokładnie rysowany przedmiot (jego elementy, podzespoły, ogólny kształt zewnętrzny, proporcje, materiał i szczegóły zewnętrzne i wewnętrzne);
- zastanowić się nad ustawieniem (w wyobraźni) przedmiotu w stosunku do rzutni, aby przy możliwie najmniejszej liczbie rzutów otrzymać rysunek wystarczający do całkowitego określenia przedmiotu;
- ustalić liczbę potrzebnych rzutów oraz format arkusza;
- rozmieścić rzuty na arkuszu i narysować linie osiowe;
- narysować wszystkie koła i łuki, a następnie główne zarysy we wszystkich rzutach;
- ustalić potrzebne do uwidocznienia szczegółów przekroje; narysować przekroje i szczegóły;
- narysować linie wymiarowe i wpisać wymiary;
- oznaczyć sposób wykończenia powierzchni;
- sprawdzić rysunek z przedmiotem i usunąć zbędne linie pomocnicze.

Na rys.55 przedstawiono przykład szkicu prostego wyrobu jakim jest rękojeść do narzędzi.



Rys. 55. Szkic rękojeści do narzędzi [7, s. 89]

Rysunek 56 przedstawia rozbudowany szkic stołu zawiera elementy rzutowania, elementy wymiarowania, oznaczenie przekrojów oraz ich rysunki w skali 1:2. Tak wykonany rysunek szkicowy jest podstawą do wykonania rysunku technicznego za pomocą przyborów.



Rys. 56. Szkic stołu okrągłego [7, s. 91]



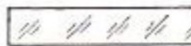




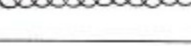
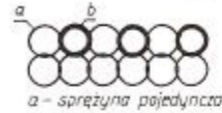

Zasady wykonywania rysunków w widokach i w przekrojach

Wykonując rysunki w przekrojach kreskuje się w sposób podany w tabeli nr 2.

Tabela 2. Graficzne oznaczenia materiałów podstawowych [7, s. 71]

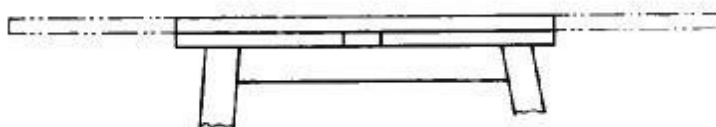
<i>Tarcica (przekrój poprzeczny)</i>	
<i>Tarcica (przekrój podłużny)</i>	
<i>Płyta stolarska (przekrój poprzeczny)</i>	
<i>Płyta stolarska (przekrój podłużny)</i>	
<i>Płyta wiórowa</i>	
<i>Płyta paździerzowa</i>	
<i>Płyta komórkowa</i>	
<i>Sklejka</i>	
<i>Płyta pilśniowa</i>	
<i>Metale</i>	
<i>Tworzywa sztuczne konstrukcyjne, guma</i>	
<i>Szkoło i inne materiały przezroczyste (widok lub przekrój)</i>	

Tabela 3. Oznaczenia wybranych tworzyw drzewnych stosowanych w stolarstwie [3, s. 268]

Lp.	Rodzaj materiału	Sposób oznaczenia
1	Metale	
2	Tworzywa sztuczne konstrukcyjne, guma	
3	Szkło i inne materiały przezroczyste (widok lub przekrój)	
4	Tektura falista	
5	Pianka poliuretanowa, guma piankowa	
6	Mata szczecinowo-jateksowa	
7	Materiały wyściółkowe	
8	Skóra, tkanina dekoracyjna, sztuczna skóra, folia opakowaniowa	
9	Pozostałe tkaniny	
10	Sprężyna falista (widok z góry)	
11	Sprężyna spłaszczona (widok z góry)	
12	Formatka sprężynowa typu „szlaraflia” (widok z góry)	 <p>a – sprężyna pojedyncza b – dwie sprężyny splecione</p>
13	Formatka sprężynowa typu „bonnel” (widok z góry)	 <p>a – węzły kierunkowe</p>
14	Formatka sprężynowa typu „szlaraflia”, „bonnel” itp. (przekrój pionowy)	

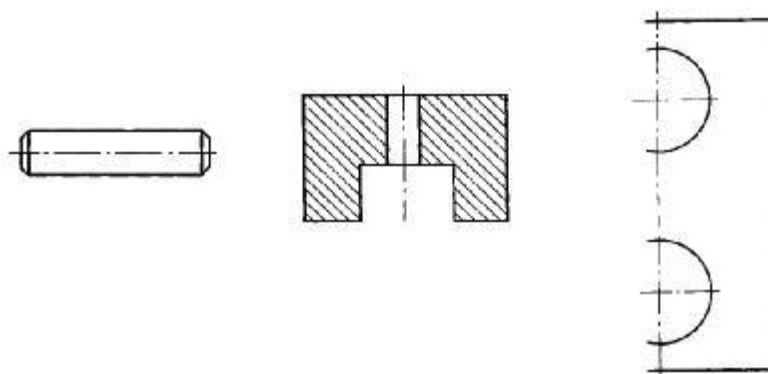
Podczas sporządzania rysunków technicznych mebli i ich części składowych obowiązują następujące zasady:

- Widoków, których położenie jest zgodne z rzutowaniem przedstawionym na rysunku, nie oznacza się. Wprowadzenie dodatkowego oznaczenia jest konieczne, gdy widok lub przekrój zostały umieszczone na oddzielnym arkuszu.
- Zarys i krawędzie przedmiotu widoczne na widokach i przekrojach przedmiotów należy rysować linią grubą.
- Zarys i krawędzie niewidoczne na widokach i przekrojach można zaznaczyć (linią kreskową lub inną – zgodnie z normami), jeśli ograniczy to liczbę rzutów a jednocześnie nie zmniejszy się czytelności rysunku.
- Charakterystyczne położenie części przedmiotu, np. skrajne położenie płyt stołu rozsuwanego, należy przedstawić linią dwupunktową (rys. 57).



Rys. 57. Położenie płyt stołu rozsuwanego [7, s. 94]

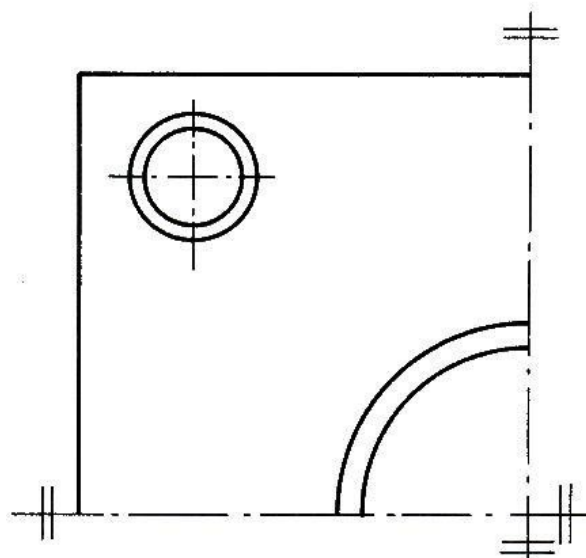
- Przedmioty z materiałów przezroczystych, np. szkło w drzwiach biblioteki, należy przedstawić jako nieprzezroczyste (półki za szkłem są niewidoczne).
- Symetrię przedmiotów należy zaznaczyć osią symetrii rysowaną linią punktową cienką, przeciągniętą poza zarys przedmiotu (rys. 58 a); w przypadku rysowania niepełnego widoku przeciąga się linię zarysu poza oś symetrii (rys. 58 b). Przedmioty symetryczne względem jednej lub dwóch płaszczyzn symetrii można przedstawić w postaci półwidoku (rys. 59) lub ćwierćwidoku (rys. 60). W tym przypadku symetrię przedmiotów oznacza się przez umieszczanie na końcach osi dwóch równoległych krótkich kresek, narysowanych linią cienką ciągłą.
- Widoki pomocnicze stosuje się np. podczas rzutowania elementów giętych na płaszczyznę ukośną (rys. 61). Widok można przesunąć i obrócić.
- Widoki rozwinięte stosuje się przy przedstawianiu przedmiotów giętych (rys. 62). Nad rysunkiem umieszcza się oznaczenie rozwinięcia.



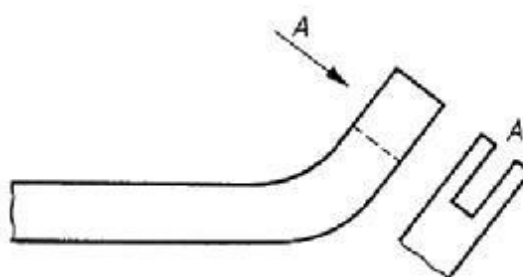
Rys. 58. Symetria przedmiotów [7, s. 94]



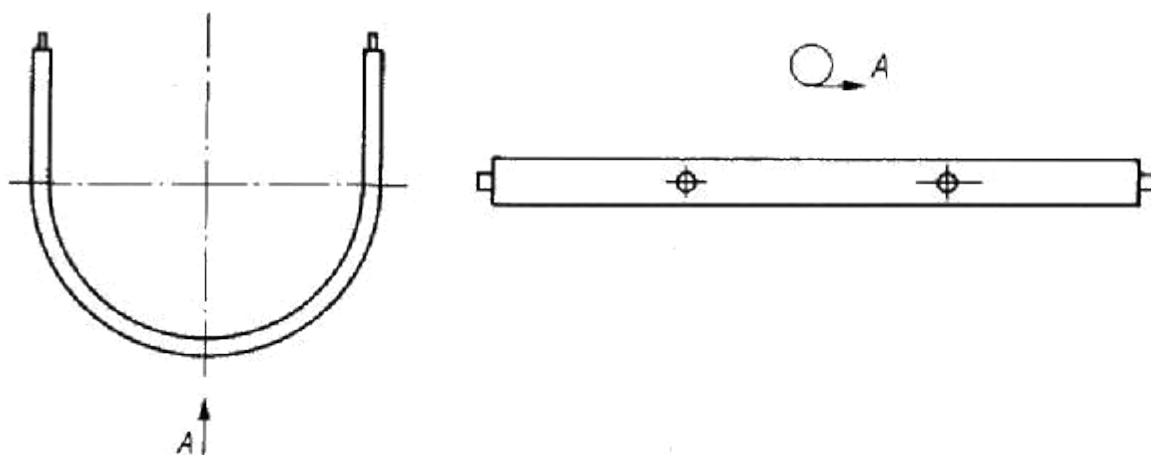
Rys. 59. Uchwyt w półwidoku [7, s. 95]



Rys. 60. Ćwierćwidok [7, s. 95]

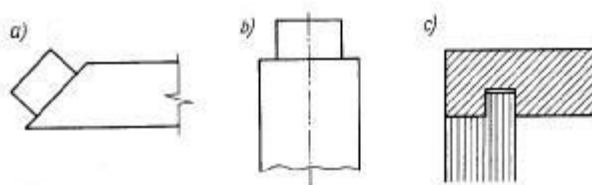


Rys. 61. Widok pomocniczy [7, s. 95]



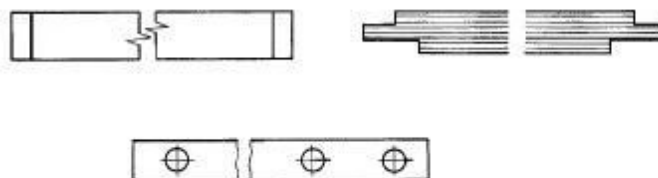
Rys. 62. Widok rozwinięty [7, s. 95]

- Urywane i przerywanie przedmiotów. Meble i ich elementy składowe mają duże wymiary, a zwłaszcza wymiar długości. Podziałki zwiększające, które stosujemy dla pokazania szczegółów budowy zmuszają nas do zwiększenia formatów arkuszy rysunkowych. Aby tego uniknąć, można urywać i przerywać rzuty przedmiotów długich, lecz tylko wtedy, gdy kształt przedmiotu nie zostanie zmieniony. Urywanie przedmiotów długich polega na skróceniu rzutu i zakończeniu urwania linią falistą cienką (rys. 63 b) lub linią zygzakową (rys. 63 a), wychodzącą poza zarys przedmiotu na $2 \div 4$ mm. Urywanie przedmiotu przedstawionego w przekroju można ograniczyć doprowadzając kreskowanie do nie rysowanej linii prostej (rys. 63 c).



Rys. 63. Urywanie przedmiotów [7, s. 96]

Przerywanie rzutów przedmiotów długich polega na opuszczaniu części środkowej (rys. 64).



Rys. 64. Przerywanie przedmiotów długich [7, s. 96]

Należy jednak pamiętać, że nie wolno opuszczać rzutu z przodu (głównego), ponieważ wiąże on pozostałe rzuty. Ponadto rzut główny przedstawia zwykle przedmiot w położeniu użytkowym, tj. widzimy od strony przedstawiającej najwięcej cech charakterystycznych.

6. LITERATURA

1. Gięldowski L.: Konstrukcje mebli, cz. 1 – rysunek techniczny. WSiP, Warszawa 1992
2. Sławiński M.: Rysunek zawodowy dla stolarza. WSiP Warszawa 1994