



Wymiarowanie



Wymiarowanie - wstęp

2 z 39

- Sposób wymiarowania jest zależny od potrzeb konstrukcyjnych i technologicznych. Oznacza to, że na wymiarowanie istotny wpływ ma sposób współpracy wymiarowanego przedmiotu z innymi elementami, a także sposób wykonywania przedmiotu.
- Konstruktor w pewnym sensie wymiaruje subiektywnie, ponieważ obowiązują tylko ogólne sposoby wymiarowania i pewne zasady, które powinny być przestrzegane. Stąd jego rola jest istotna nie tylko przy wyborze optymalnego rozwiązania, konstrukcyjnego, ale także technologii wykonania przedmiotu.

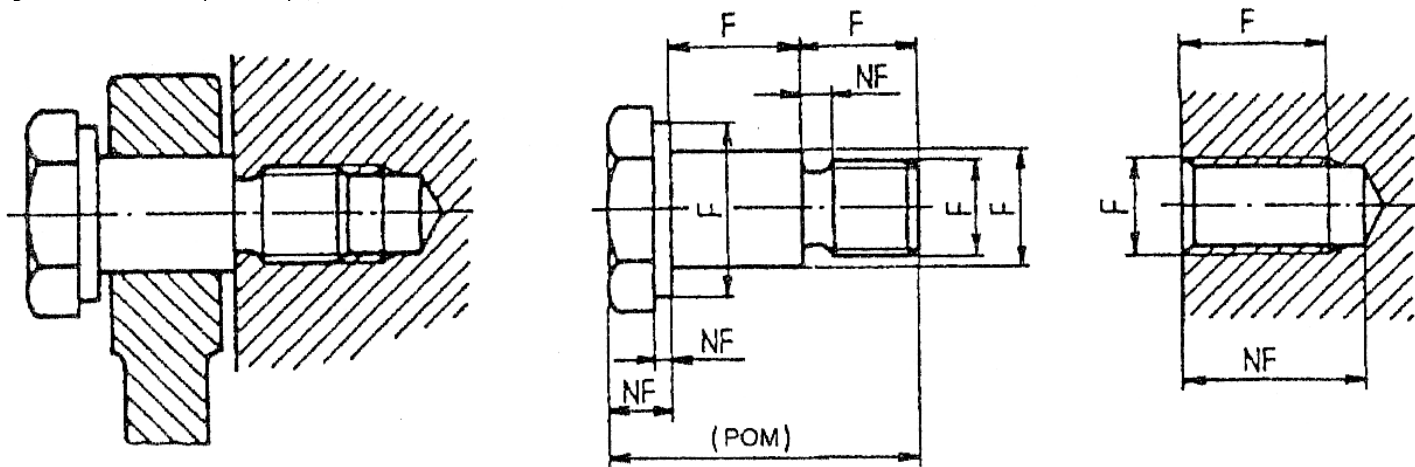
Rodzaje wymiarów

3 z 39

- **Wymiar** jest to wartość liczbowa wyrażona w określonych jednostkach miary i przedstawiona graficznie na rysunkach technicznych za pomocą linii, symboli i znaków. Można określić następujące rodzaje wymiarów:



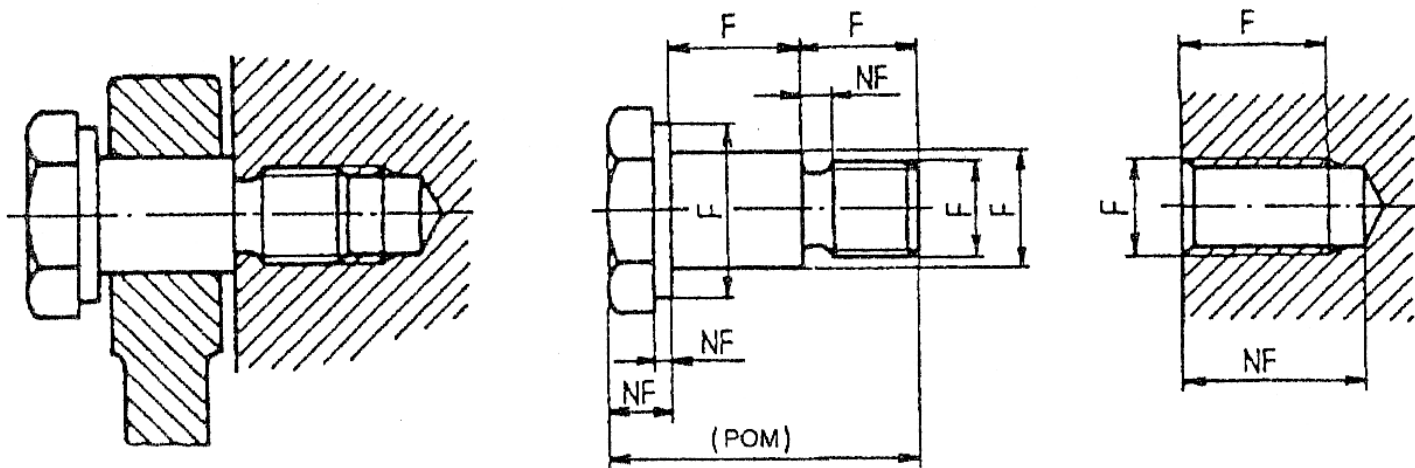
- **wymiar funkcjonalny**, to wymiar, który jest istotny dla roli przedmiotu lub jego części, a także do rozmieszczenia tego wymiaru („F”),



Rodzaje wymiarów

4 z 39

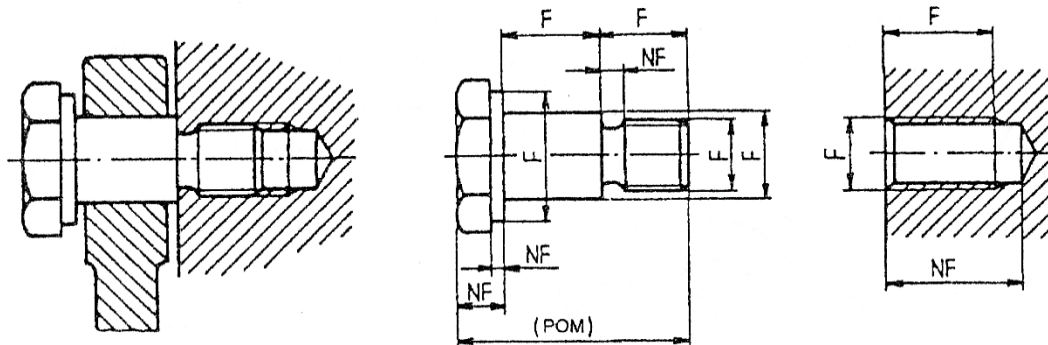
- **Wymiar** jest to wartość liczbowa wyrażona w określonych jednostkach miary i przedstawiona graficznie na rysunkach technicznych za pomocą linii, symboli i znaków. Można określić następujące rodzaje wymiarów:
 - **wymiar niefunkcyjny**, to wymiar, który nie ma istotnego wpływu na zadanie wykonywane przez przedmiot („NF”),



Rodzaje wymiarów

5 z 39

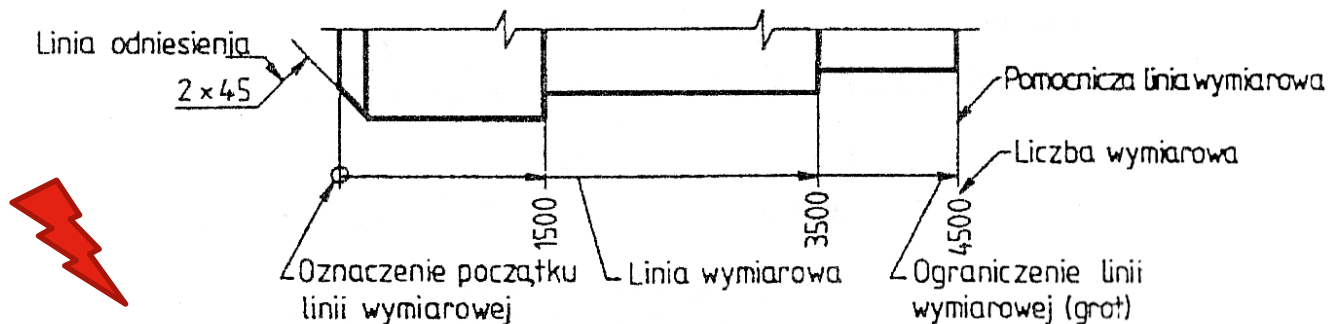
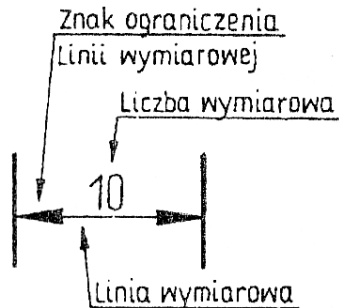
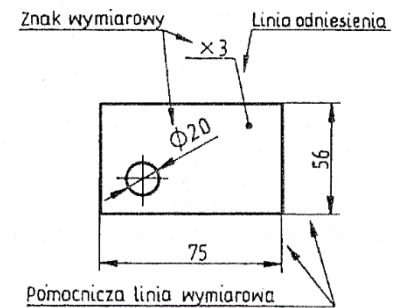
- **Wymiar** jest to wartość liczbowa wyrażona w określonych jednostkach miary i przedstawiona graficznie na rysunkach technicznych za pomocą linii, symboli i znaków. Można określić następujące rodzaje wymiarów:
 - **wymiar pomocniczy**, to wymiar podany tylko w celach informacyjnych; nie ma nic wspólnego z operacjami technologicznymi lub kontrolnymi i wynika z innych wartości podawanych na rysunku lub w dokumentach związanych; wymiar pomocniczy podaje się w nawiasach („POM”)



Elementy wymiarowania

6 z 39

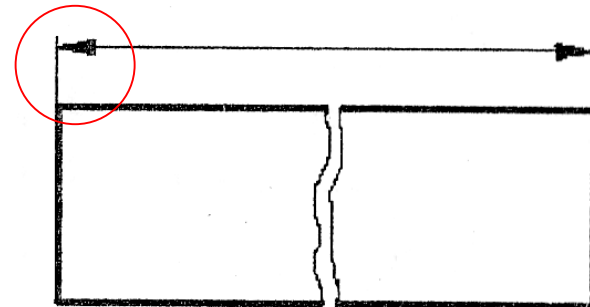
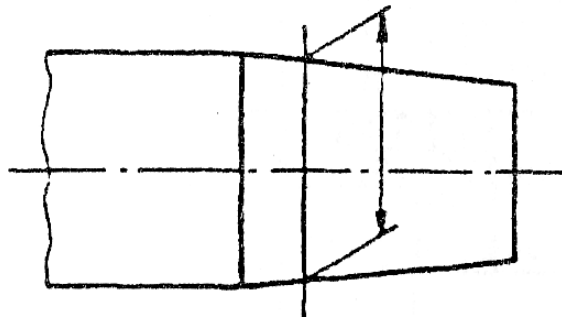
- Do elementów wymiarowania zalicza się:
 - pomocniczą linię wymiarową,
 - linię wymiarową,
 - linię odniesienia,
 - znak ograniczenia linii wymiarowej (grot),
 - liczbę wymiarową,
 - oznaczenie początku linii wymiarowej.



Elementy wymiarowania

7 z 39

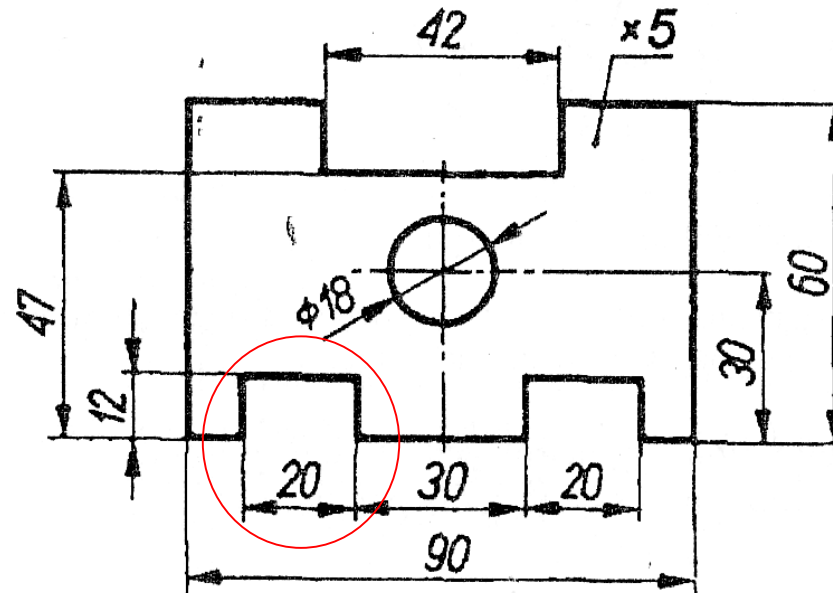
- Wymiar przedstawia się za pomocą linii wymiarowej ograniczonej znakami (**groty, kreski, kropki**), liczby wymiarowej oraz pomocniczych linii wymiarowych.
- Zgodnie z wcześniej przyjętymi zasadami linie wymiarowe, pomocnicze linie wymiarowe i linie odniesienia rysuje się **linią ciągłą cienką**.
- Pomocnicze linie wymiarowe powinny być lekko przeciągnięte poza odpowiednią linię wymiarową o około **2÷3 mm**.
- Należy rysować je **prostopadle** do wymiarowanego elementu. W razie potrzeby można je rysować **ukośnie**, ale obie pomocnicze linie wymiarowe powinny być do siebie równoległe.
- Linie wymiarowe rysuje się **równoległe** do kierunku wymiaru i powinny być one **ciągłe**, nawet wtedy, gdy element, którego dotyczy, pokazano na rysunku jako przerwany.



Wymiarowanie

8 z 39

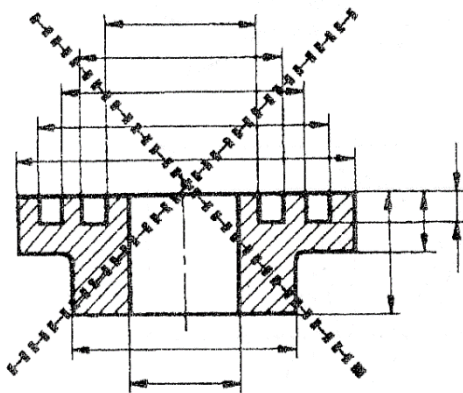
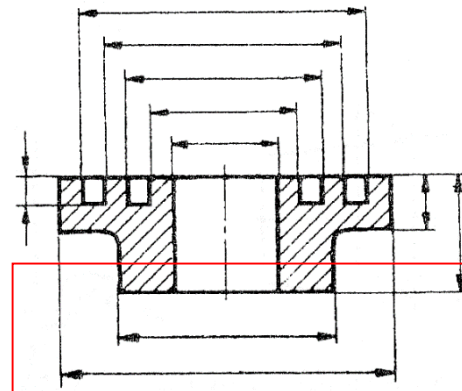
- Przy wymiarowaniu przedmiotu **nie należy** wykorzystywać zarysu przedmiotu lub osi symetrii jako linii wymiarowej, ale można je stosować zamiast pomocniczej linii wymiarowej, np. **linia pomocnicza** będąca przedłużeniem osi symetrii



Wymiarowanie

9 z 39

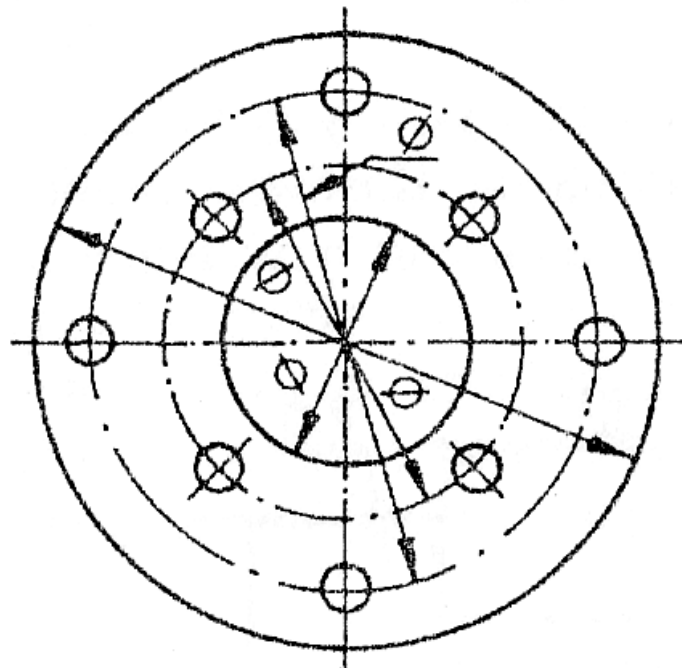
- Należy unikać wzajemnego przecinania się linii wymiarowych i pomocniczych linii wymiarowych.
- Odstęp pomiędzy równoległymi liniami wymiarowymi powinien być jednakowy i nie mniejszy niż 7 mm, natomiast odstęp pomiędzy linią wymiarową i linią zarysu nie powinien być mniejszy niż 10 mm.

**ŹLE!****DOBRCZE**

Wymiarowania średnic

10 z 39

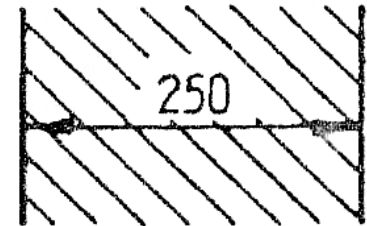
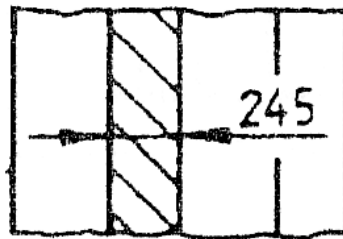
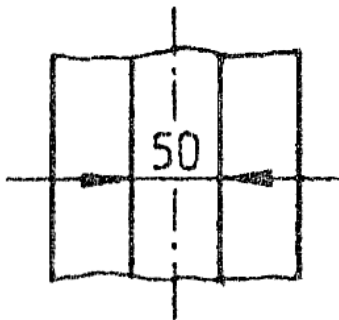
- **Dopuszczalnym** przykładem przecinania się linii wymiarowych jest sposób wymiarowania średnic podawanych na **okręgach współśrodkowych**.



Liczby wymiarowe

11 z 39

- Liczby wymiarowe występujące na jednym formacie rysunkowym powinny być pisane pismem technicznym o takiej samej wysokości, co najmniej 3,5 mm. Na dużych formatach wysokość ta powinna być dostosowana do grubości linii rysunkowych.
- Liczby wymiarowe **nie mogą być przecięte** żadnymi liniami, dlatego w przypadku konieczności umieszczenia liczby wymiarowej w miejscu, na którym są linie, należy je przerywać.





Jednostki

12 z 39

- Wymiary liniowe należy podawać w **milimetrach** bez oznaczenia jednostki miary, tzn. mm.
- Wymiary kątowe podaje się w **stopniach**, minutach i sekundach z oznaczeniami jednostki miary, np. 30° , $22^\circ 32' 30''$ lub też $0^\circ 0'30''$.
- Jeżeli konieczne jest podanie wymiaru w **innych jednostkach niż milimetry**, to za liczbą wymiarową umieszcza się oznaczenie jednostki miary, np. 3" przy wymiarowaniu gwintów calowych.

Metody wymiarowania

13 z 39

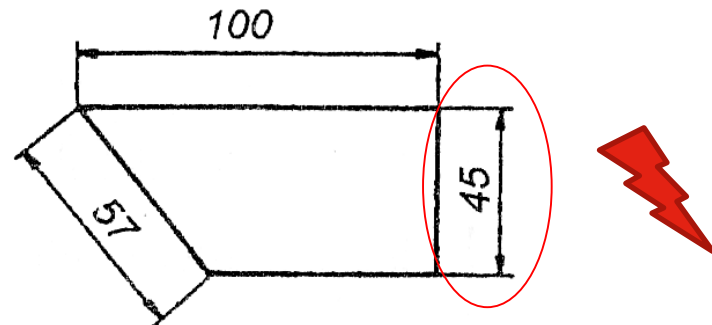
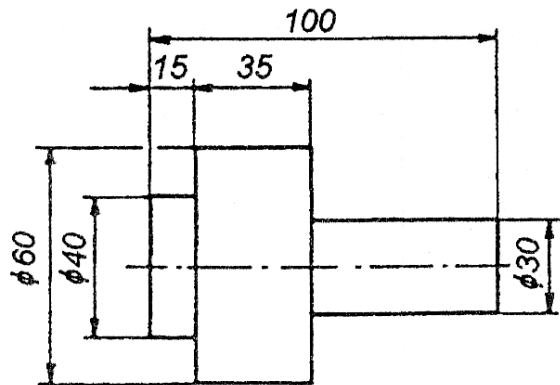
- Na rysunku dopuszczalne są **dwie metody** umieszczania liczb wymiarowych. Przy opisywaniu wymiarów na jednym arkuszu można stosować **tylko jedną** z przyjętych niżej wymienionych metod.



Metoda pierwsza wymiarowania

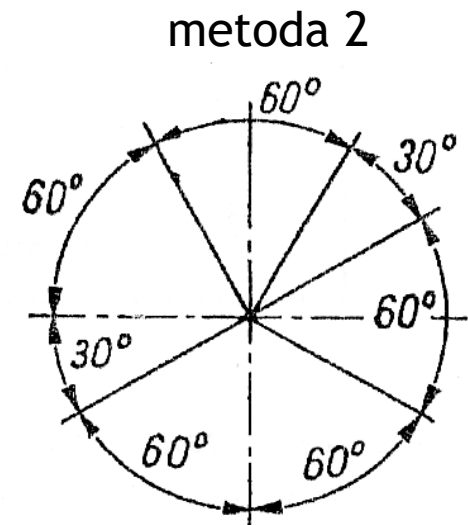
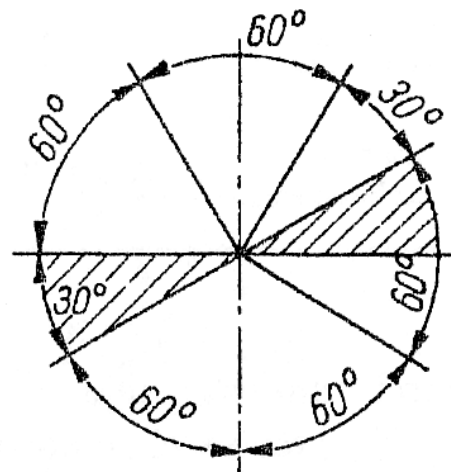
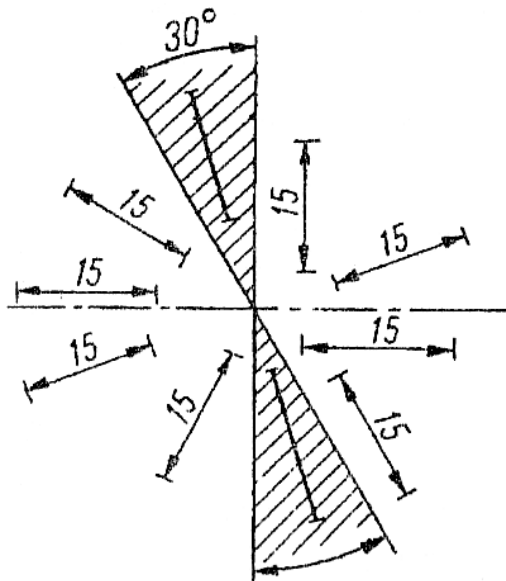
14 z 39

- W metodzie pierwszej liczby wymiarowe należy umieszczać równoległe do odpowiadających im linii wymiarowych i najlepiej w pobliżu ich środka i nad nimi w odległości około 1,5 mm.
- Liczby wymiarowe należy podawać zawsze w taki sposób, aby można je było czytać od dołu (tzn. z kierunku od tabliczki rysunkowej) lub od prawej strony (przy normalnym ułożeniu arkusza z prawidłowo umieszczoną tabliczką rysunkową).
- Należy unikać umieszczania liczb wymiarowych na obszarach trudnych do właściwego ich odczytania.



Zasady umieszczania liczb wymiarowych w I metodzie

15 z 39

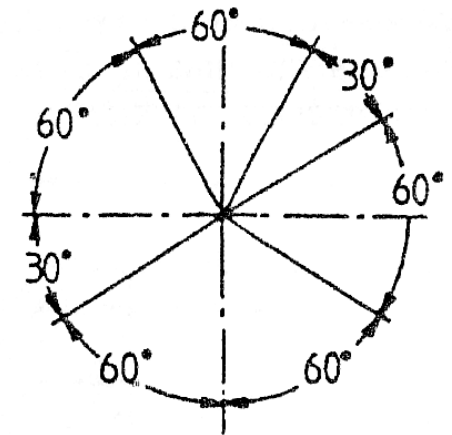
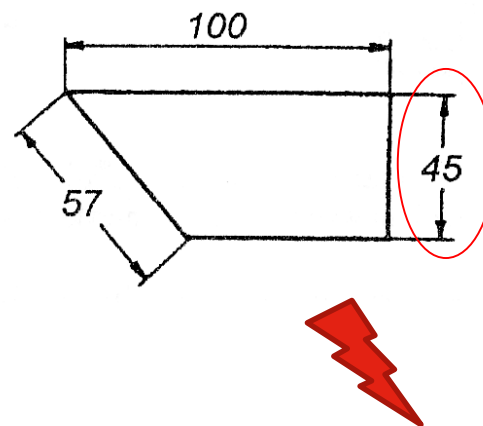
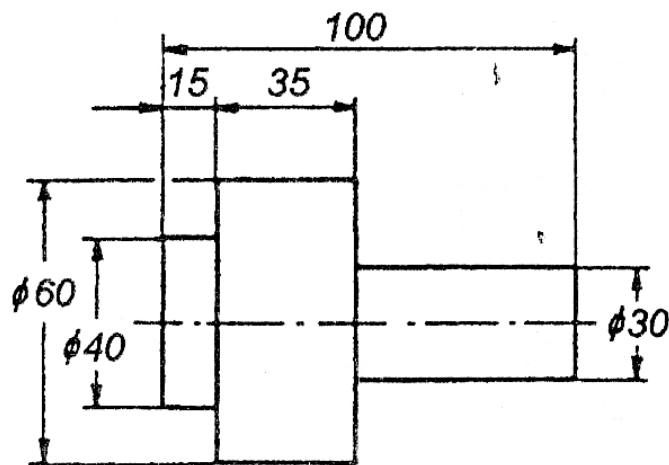


Zasady umieszczania liczb wymiarowych (metoda 1)

Metoda druga wymiarowania

16 z 39

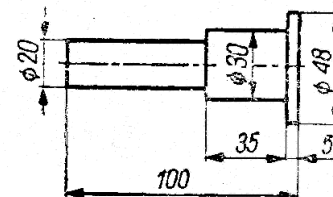
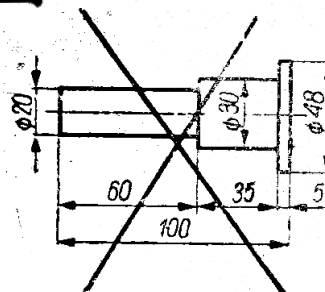
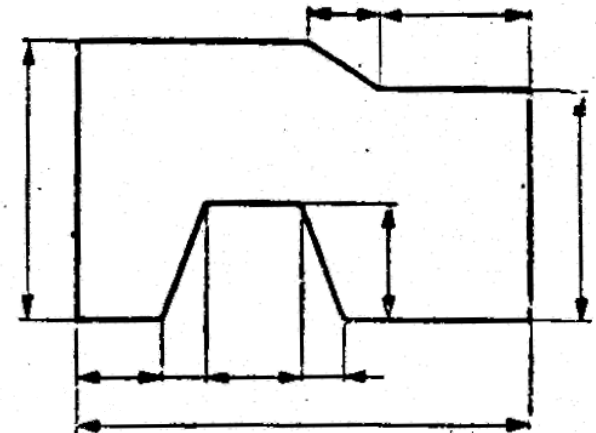
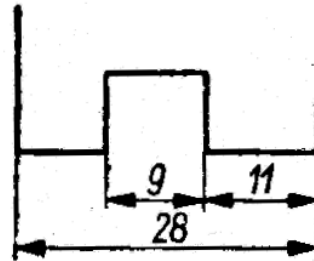
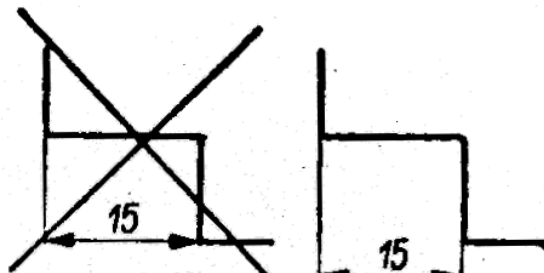
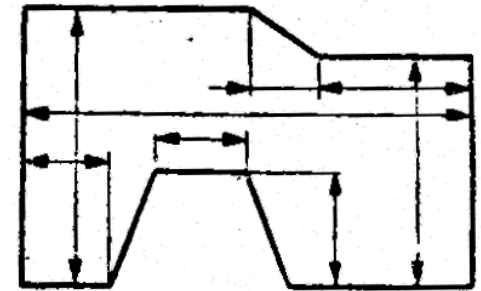
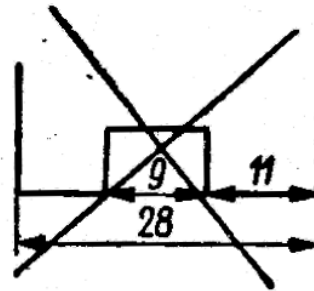
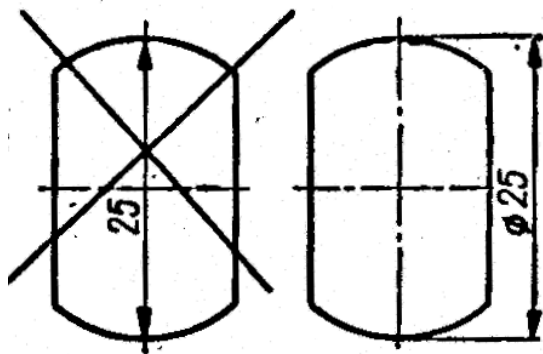
- W metodzie drugiej liczby wymiarowe podawane są w taki sposób, że można je czytać patrząc **tylko od dołu** arkusza rysunkowego (tzn. z kierunku od tabliczki rysunkowej). Linie wymiarowe nie będące poziomymi przerywa się, najlepiej w pobliżu środka, a w powstałą przerwę wstawia się liczbę wymiarową.



Zasady umieszczania liczb wymiarowych (metoda 2)



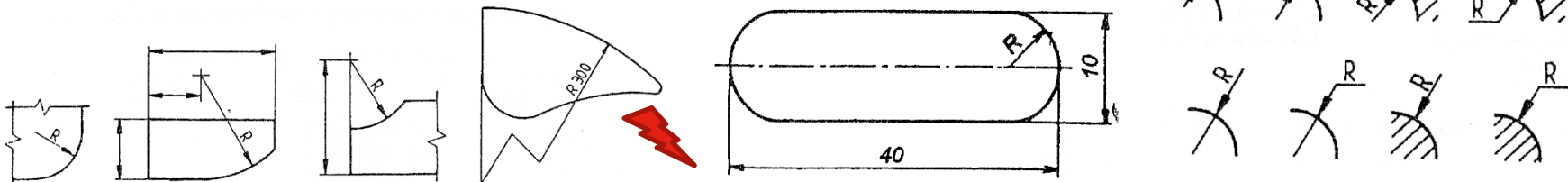
Wymiarowanie - przykłady błędów



Wymiarowanie promieni łuków okręgów

18 z 39

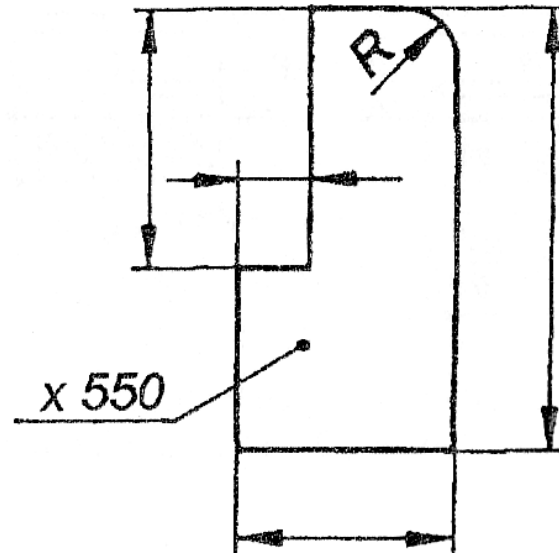
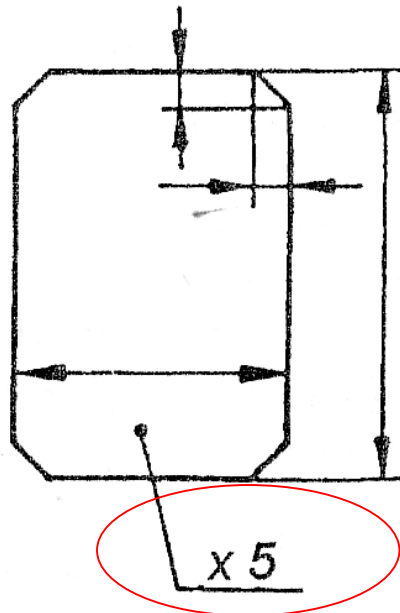
- Linie wymiarową promienia łuku okręgu należy prowadzić od jego środką krzywizny (punktu, z którego został zatoczony) do łuku i zakańczać grotem.
- W przypadku gdy położenie środka krzywizny łuku powinno być zwymiarowane, środek ten powinien być zaznaczony
- Jeżeli środek łuku znajduje się poza granicami miejsca na arkuszu będącego w dyspozycji, linie wymiarową promienia należy załamać lub przerwać.
- Jeżeli wymiar promienia można wyprowadzić z innych wymiarów, należy go oznaczyć linią wymiarową z grotem i znakiem wymiarowym **R** bez podania liczby wymiarowej.
- Linie wymiarowe małych promieni łuków okręgów należy prowadzić w kierunku środka krzywizny łuku i ograniczać grotem od wewnętrznej lub zewnętrznej strony łuku.
- Liczbę wymiarową poprzedza się oznaczeniem **R**.



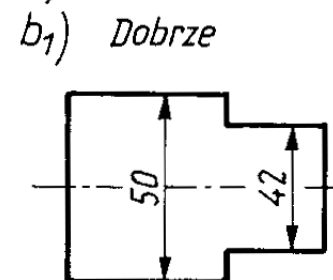
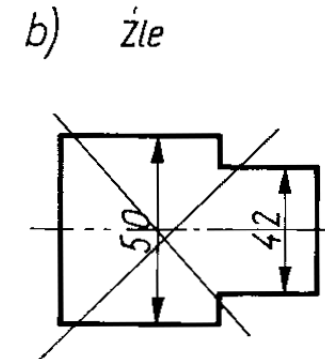
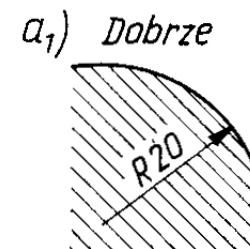
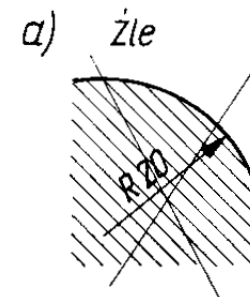
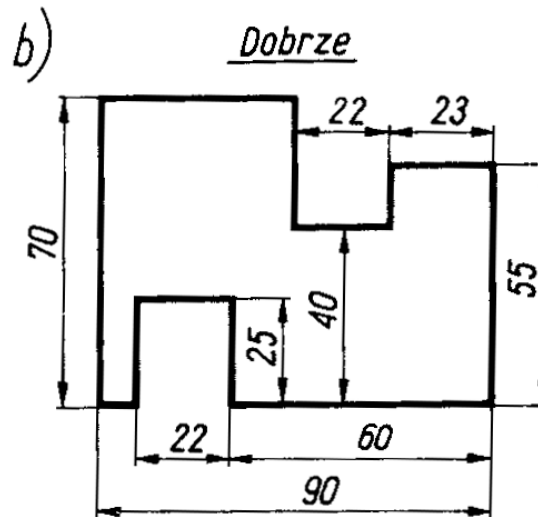
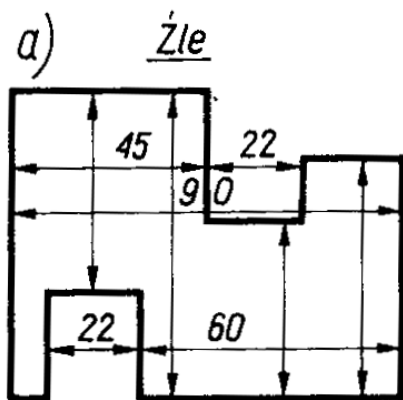
Wymiarowanie grubości lub długości przedmiotów przedstawionych w jednym rzucie

19 z 39

- Jeżeli grubość lub długość przedmiotu nie jest przedstawiona na rzucie, można liczbę wymiarową grubości lub długości podać nad linią odniesienia poprzedzając ją znakiem x

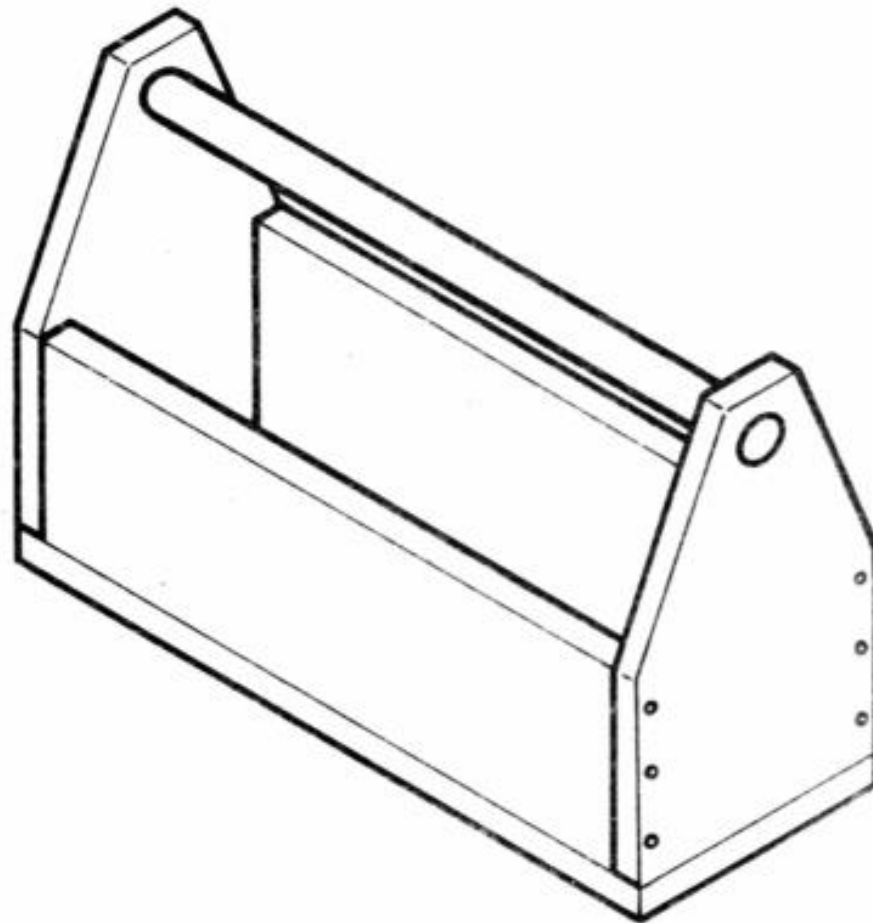


Przykłady najczęstszych błędów wymiarowania





Zadanie – skrzynka narzędziowa



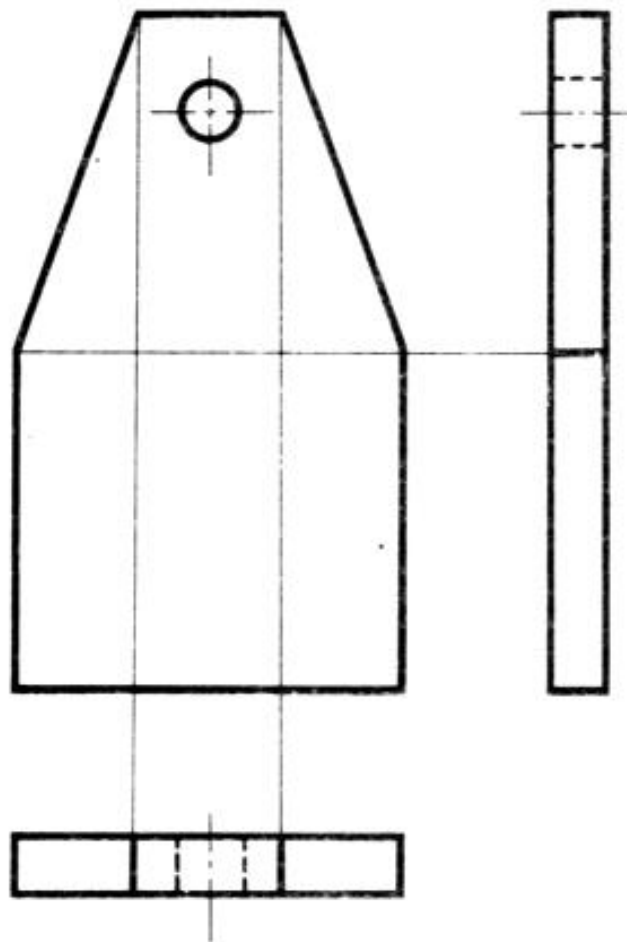


Zadanie 2 – rozwiązanie



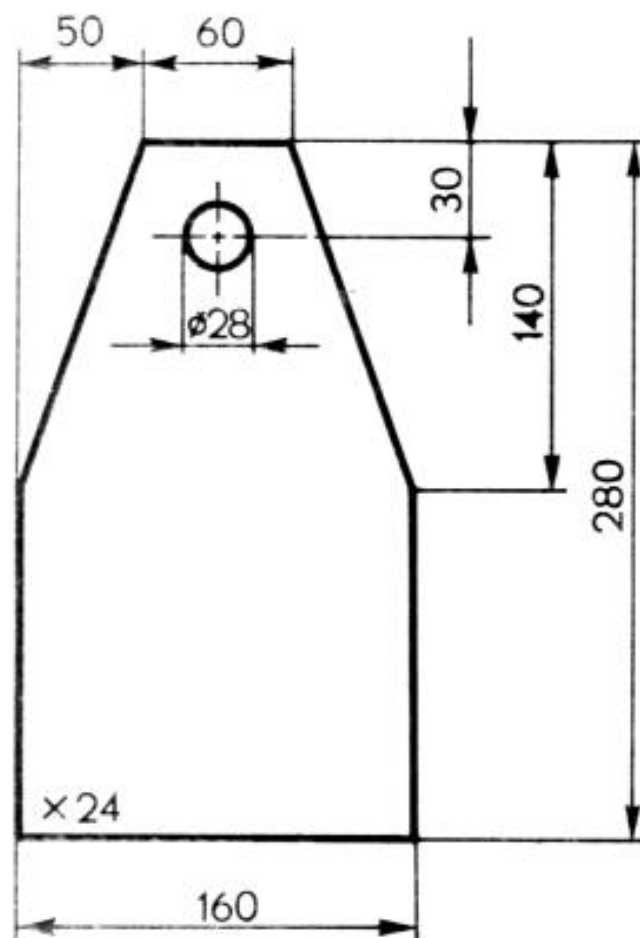


Zadanie 2 – rozwiązanie





Zadanie 2 – rozwiązanie



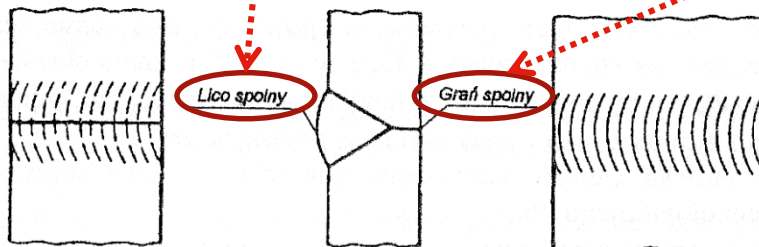


Połączenia

Połączenia spawane

26 z 39

- Połączenia spawane należą do połączeń nierozłącznych. Połączenia te przedstawia się w uproszczeniu, przy zachowaniu ogólnych zasad rysunkowych co do widoków, przekrojów oraz wymiarowania, szczególnie przy wymiarowaniu kształtu przygotowanych brzegów łączonych elementów do spawania.
- Łuki lica spoiny rysuje się linią ciągłą cienką, grań spoiny linią ciągłą grubą, a niewidoczne lico liniami kreskowymi cienkimi w postaci łuków.
- W przekroju poprzecznym przedstawianie połączeń spawanych polega na **zaczernieniu** przekroju spoiny przy **pominięciu linii zarysu wtopienia**



Połączenie spawane w widoku



Połączenie spawane w przekroju











Połączenie spawane - uproszczenie i rysunek umowny

27 z 39

Rodzaj rzutu	Uproszczenie			Rysunek umowny
Widok od strony przeciwnej do lica spoiny				
Przekrój				
Widok od strony lica spoiny				

Przykłady umownych znaków elementarnych spoin

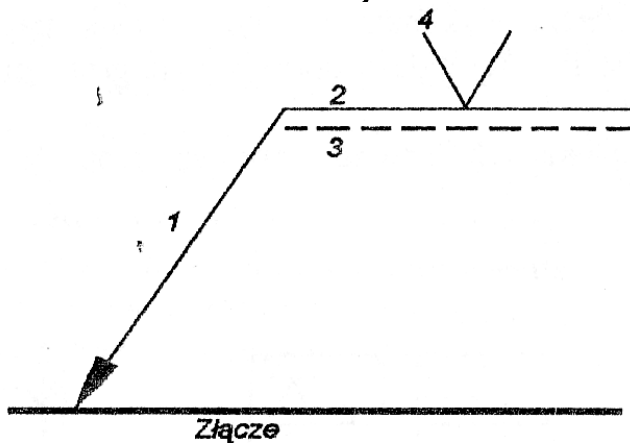
28 z 39

<i>Kształt spoiny</i>	<i>Znak umowny</i>	<i>Rodzaj spoiny</i>
		Spoina I
	∇	Spoina V
	∇	Spoina ½ V
	Y	Spoina Y
	Y	Spoina ½ Y
	U	Spoina U
	U	Spoina ½ U
	△	Spoina pachwinowa
	∩	Spoina brzeżna
	∟	Spoina otworowa podłużna

Połączenia spawane - znak odniesienia spoiny

29 z 39

- Kompletne przedstawienie spoiny w sposób umowny, oprócz wymienionych wcześniej znaków, składa się także z innych elementów, tworząc tzw. **znak odniesienia**, a mianowicie:
 - linii wskazującej ciągłej cienkiej, doprowadzonej do złącza i zakończonej grotem strzałki,
 - podwójnej linii odniesienia, zwanej półką odniesienia, składającej się z dwóch równoległych linii - **ciągłej cienkiej** i **kreskowej cienkiej**, tzw. linii identyfikacyjnej, wymiarów i oznaczeń umownych.



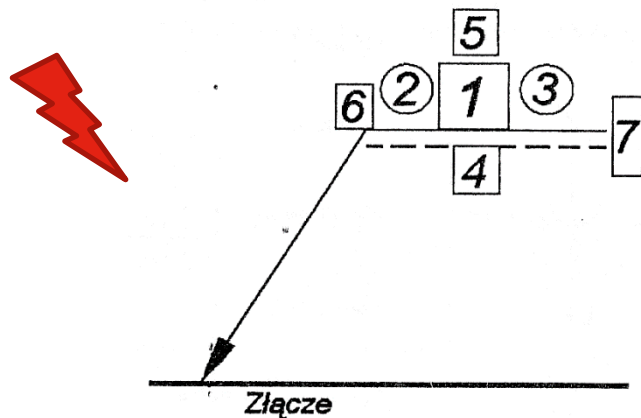
- 1 - linia wskazująca
- 2 - półka linii odniesienia
- 3 - linia identyfikacyjna
- 4 - umowny znak elementarny



Połączenia spawane - wymiar spoiny

30 z 39

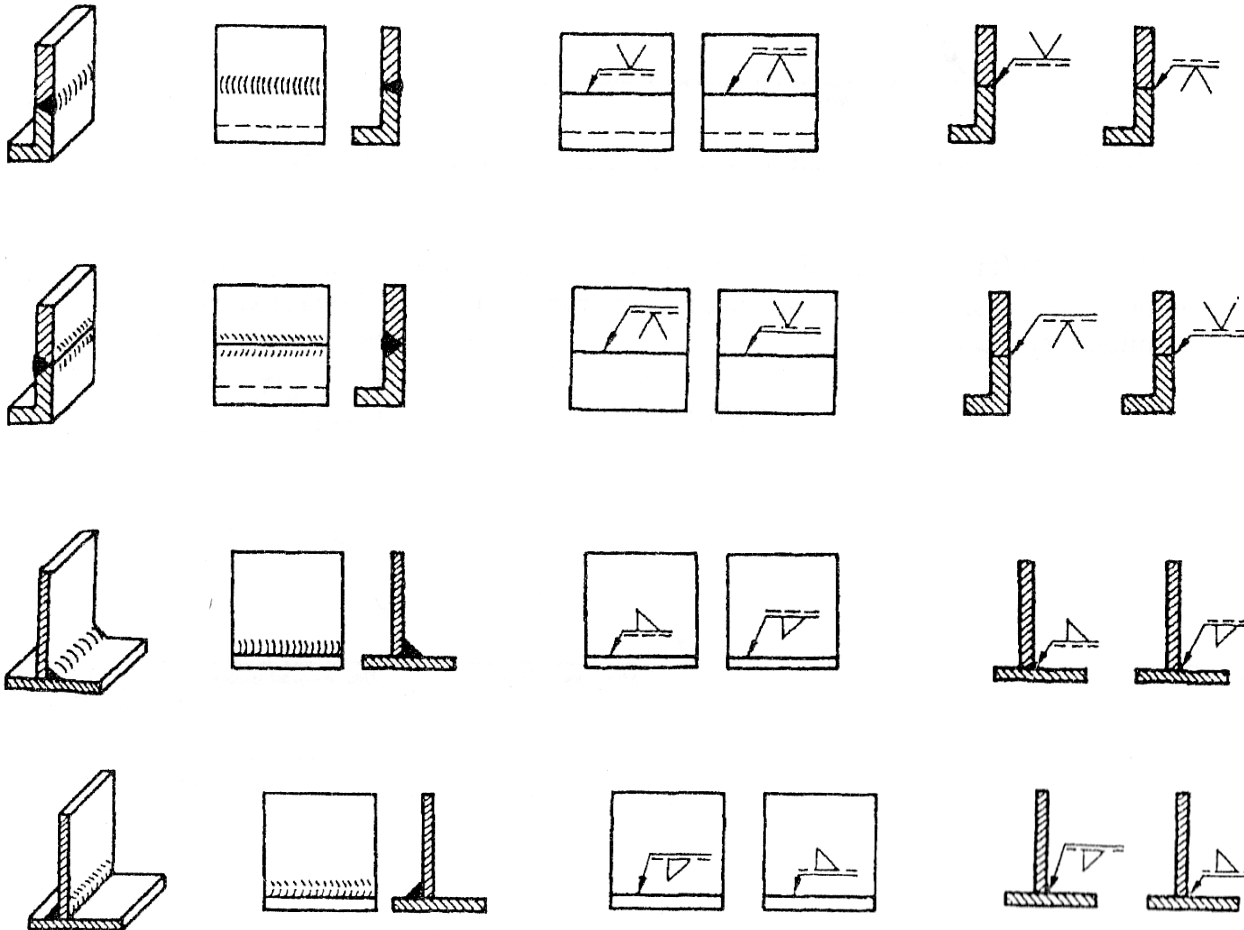
- W umownym przedstawianiu połączeń spawanych wymiary spoiny umieszczane są na znaku odniesienia, nad lub pod półką odniesienia w następujący sposób:
 - wymiar główny spoiny (2), charakterystyczny dla poprzecznego przekroju spoiny, umieszcza się przed umownym znakiem elementarnym spoiny, po jego lewej stronie,
 - wymiar określający długość spoiny (3) umieszcza się za umownym znakiem elementarnym spoiny, po prawej stronie znaku.



- 1 - umowny znak elementarny spoiny,
- 2 - wymiar główny spoiny (odnoszący się do przekroju poprzecznego)
- 3 - wymiar długości spoiny,
- 4, 5, 6 - znaki dodatkowe dotyczące spoiny,
- 7 - inne dane



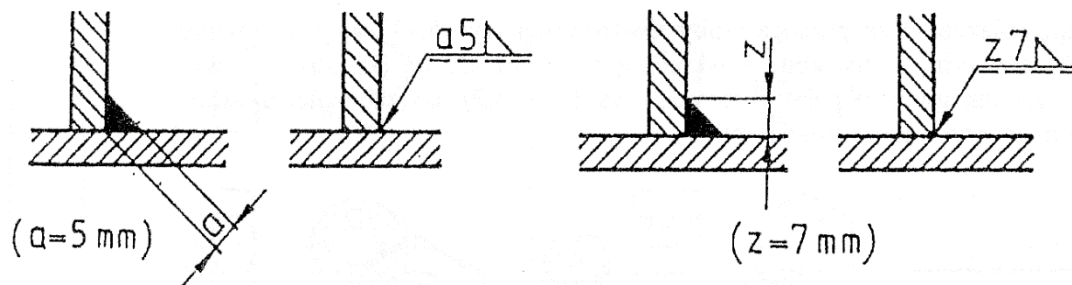
Przykłady umownego oznaczania spoin



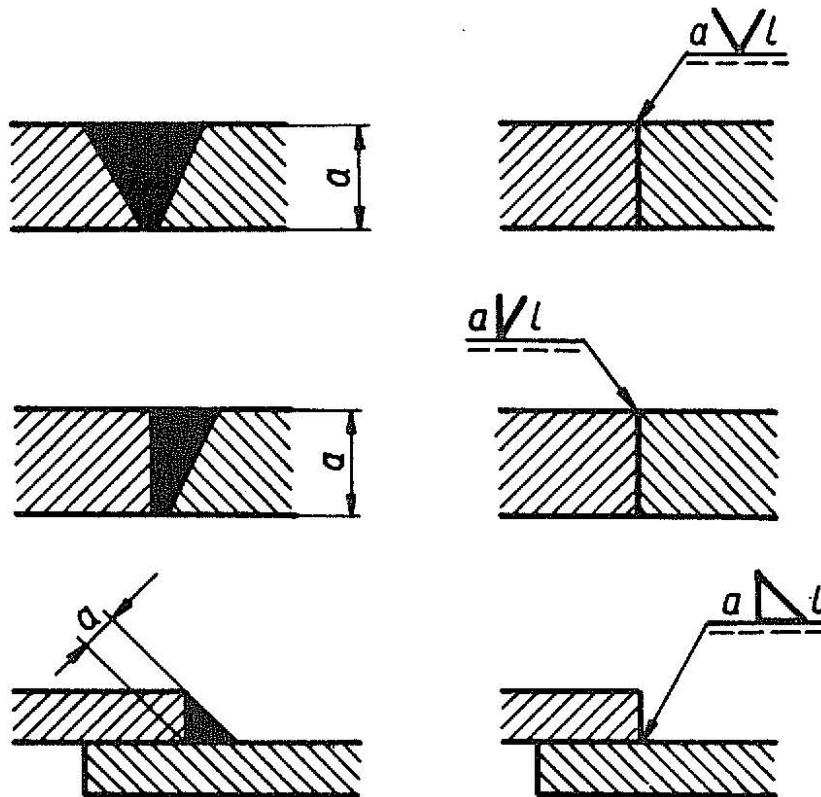
Połączenia spawane - wymiarowanie spoin

32 z 39

- Dla **spoin czołowych** wymiarem charakteryzującym przekrój poprzeczny spoiny jest **wymiar minimalnej odległości od powierzchni części do dna wtopienia**, a najczęściej wymiar ten równy jest grubości cieńszej z łączonych części (blach).
- W przypadku **spoin pachwinowych** wymiar odnoszący się do przekroju poprzecznego spoiny poprzedzony jest literą **a** lub literą **z**, gdzie:
 - **a** - jest największą wysokością trójkąta równoramiennego wpisanego w przekrój spoiny,
 - **z** - jest długością boku największego trójkąta równoramiennego wpisanego w przekrój spoiny.



Oznaczenia spoin pojedynczych - przykłady



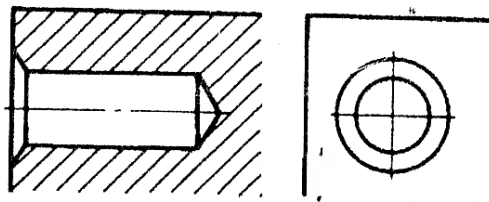
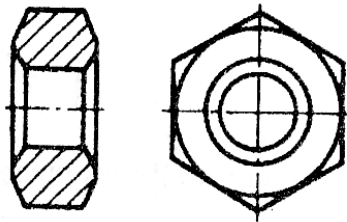
Połączenia gwintowe

34 z 39

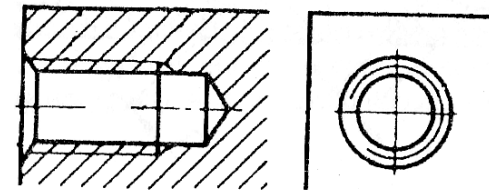
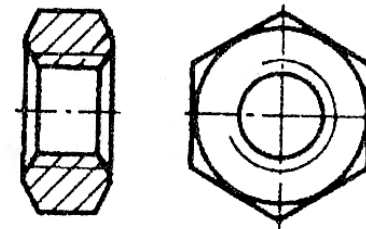
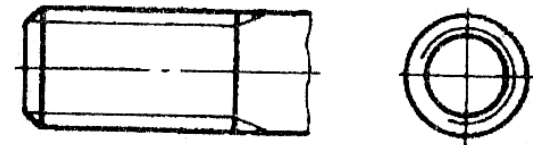
- Jednym z najczęściej stosowanych połączeń rozłącznych jest **połączenie gwintowe**. Połączenie to jest skojarzeniem elementu z naciętym gwintem zewnętrznym (**śrubą**) z elementem o gwincie wewnętrznym (**nakrętką**).
- **Połączenie gwintowe** przedstawia się na rysunku w uproszczeniu, a mianowicie:
 - **element z gwintem** (śruba, nakrętka, nagwintowany otwór itp.) zarówno w widokach, jak i w przekrojach rysuje się tak, jak wyglądał on przed wykonaniem gwintu, tzn. **wierzchołki gwintów** (średnica zewnętrzna gwintu zewnętrznego (**śruby**) oraz średnica wewnętrzna gwintu wewnętrznego - nakrętki lub nagwintowanego otworu) rysowane są liniami ciągłymi grubymi,
 - **gwint**, tzn. **dno gwintu**, zaznacza się: w rzucie na płaszczyznę równoległą do osi gwintu - **cienkimi ciągłymi liniami** obrazującymi dna wrębów gwintów, a w rzucie na płaszczyznę prostopadłą do osi gwintu - **linią cienką ciągłą** stanowiącą część okręgu o długości $\frac{3}{4}$ obwodu.



Rysowanie gwintów zewnętrznych i wewnętrznych



element przed wykonaniem gwintu

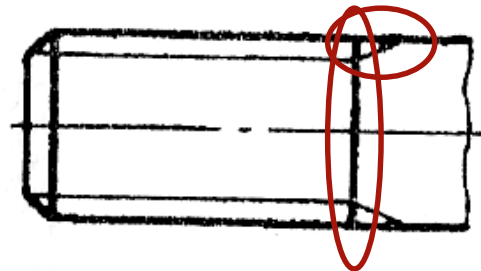


element po wykonaniu gwintu

Połączenia gwintowe

36 z 39

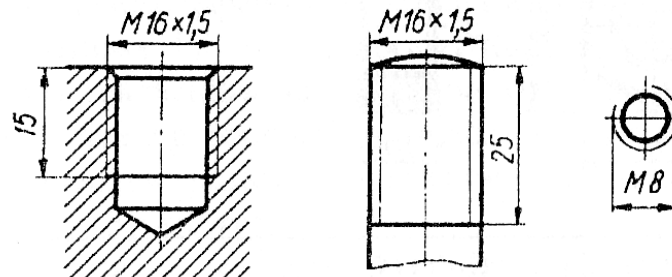
- **Granica gwintu** określająca jego **długość** powinna być zaznaczana **linią ciągłą grubą**. Natomiast wyjścia gwintu, tj. nieefektywna długość gwintu o niepełnym zarysie, wynikającym z zastosowanej technologii wykonania, z wyjątkiem śrub dwustronnych, powinny być przedstawione za pomocą **linii pochylonej cienkiej ciągłej** - Dopuszcza się, jeżeli jest to tylko możliwe, **pomijanie rysowania wyjścia gwintu**.



Połączenia gwintowe - gwinty

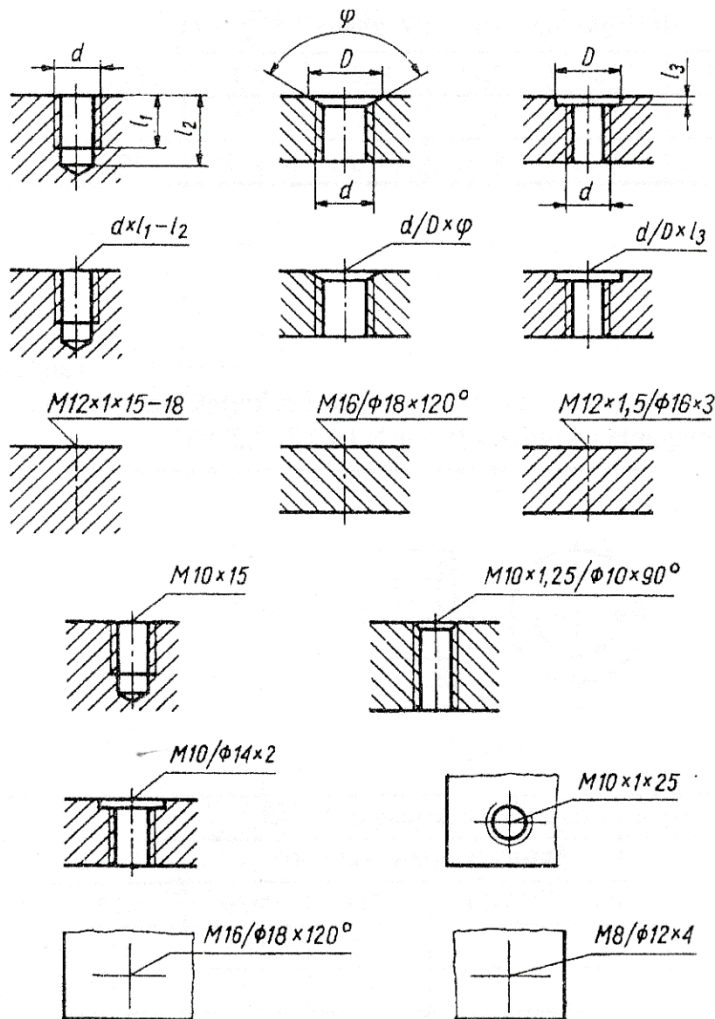
37 z 39

- Gwinty wymiaruje się przez podanie:
 - symbolu oznaczającego rodzaj gwintu,
 - **średnicy** nominalnej lub wielkości gwintu, która określana jest jako średnica wierzchołków gwintu zewnętrznego, tzn. jego średnica zewnętrzna lub jako średnica dna gwintu wewnętrznego
- Jeżeli istnieje konieczność, podaje się także:
 - **skok** gwintu w milimetrach, wpisywany po znaku „x”,
 - wartość wymiaru długości gwintu, wpisywany także po znaku „x”,
 - inne oznaczenia, takie jak długość otworu nieprzelotowego, podziałka gwintu, kierunek i liczba zwojów, gwint jedno- lub wielozwojowy, długość gwintu w otworze nieprzelotowym, klasa tolerancji itd.



Przykłady wymiarowania gwintów

38 z 39



- Gwinty zaleca się wymiarować w rzucie na płaszczyznę równoległą do osi, ale oznaczenie można podać także w rzucie na płaszczyznę prostopadłą do jego osi.
- Otwory gwintowane można wymiarować również w sposób uproszczony (bez linii wymiarowych), podając nad linią odniesienia doprowadzoną do osi otworu odpowiednie wymiary.