

1. Wymiarowanie.

Aby rysunek techniczny mógł stanowić podstawę do wykonania jakiegoś przedmiotu nie wystarczy bezbłędne narysowanie go w rzutach prostokątnych. Same rzuty, bowiem informują nas o kształcie przedmiotu i szczegółach jego wyglądu, ale nie mówią nic o jego wielkości. Konieczne zatem jest uzupełnienie takiego rysunku wymiarami danego przedmiotu - czyli **wymiarowanie go**..

Wymiarowanie jest to podawanie wymiarów przedmiotów na rysunkach technicznych za pomocą linii, liczb i znaków wymiarowych.

Wymiarowanie jest jedną z najważniejszych czynności związanych ze sporządzeniem rysunku technicznego. Umożliwia ono odczytanie rysunku i wykonanie przedmiotu zgodnie z wymaganiami konstruktora.

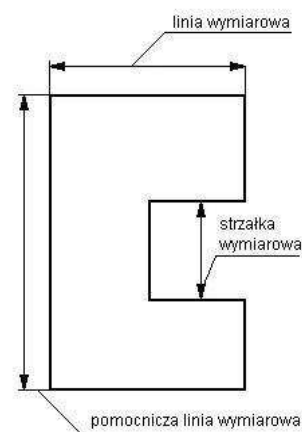
Rysunek techniczny będący podstawą wykonania przedmiotu, narysowany bez wymiarów albo z błędami i brakami w zakresie wymiarowania nie ma żadnej wartości.

2. Ogólne zasady wymiarowania.

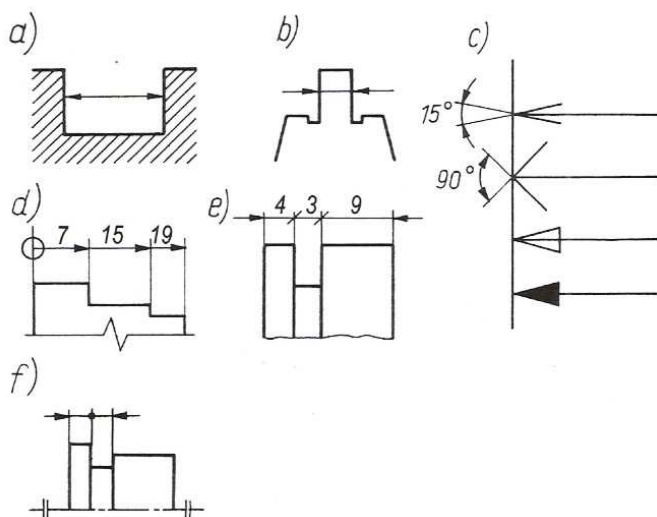
2.1. Linie wymiarowe i pomocnicze linie wymiarowe

Linia wymiarowa jest to cienka linia prosta lub łukowa zakończona grotami (niekiedy jednym) dotykającymi ostrzem linii rysunkowych w punktach, których odległość ma być na rysunku podana. Pierwsza linia wymiarowa powinna być oddalona na odległość co najmniej 10 mm od krawędzi przedmiotu. **Linie wymiarowe nie mogą się przecinać ani ze sobą ani z pomocniczymi liniami wymiarowymi.**

Pomocnicze linie wymiarowe są to linie ciągłe cienkie, będące albo przedłużeniami linii rysunku albo stycznymi do nich. Linie pomocnicze wymiarowe przeciąga się o 2-3 mm za punkt ich zetknięcia się z linią wymiarową. **Pomocnicze linie wymiarowe mogą się przecinać.**



2.2. Strzałki wymiarowe



Groty rysuje się krótkimi, cienkimi liniami tworzącymi ostrze. Grot może być otwarty, zamknięty lub zamknięty i zaczerniony, natomiast ostrze grota może mieć dowolny kąt rozwarcia, zawarty w przedziale 15 - 90°. Prawidłowy kształt grotów przedstawia Rys. 1c. Długość grota powinna wynosić 6-8 grubości linii zarysu przedmiotu, lecz nie mniej niż 2,5 mm. Groty powinny być zaczernione. Na szkicach odręcznych dopuszcza się stosowanie grotów niezaczernionych. Długość grotów powinna być jednakowa dla wszystkich wymiarów na rysunku. Zasadniczo ostrza grotów powinny dotykać od wewnątrz linii, między którymi wymiar podajemy (Rys. 1a). Przy podawaniu małych wymiarów groty można umieszczać na zewnątrz tych linii, na przedłużeniach linii wymiarowej (Rys. 1b). Dopuszcza się zastępowanie grotów cienkimi kreskami o długości co najmniej 3,5 mm, nachylonymi pod kątem 45° do linii wymiarowej (Rys. 1e).

Rys.1. Linie wymiarowe i strzałki: a) ze strzałkami wewnątrz, b) ze strzałkami na zewnątrz, c) kształt grota, d) początek linii wymiarowej, e) ukośne kreski zastępujące groty, f) kropka zastępująca dwa groty.

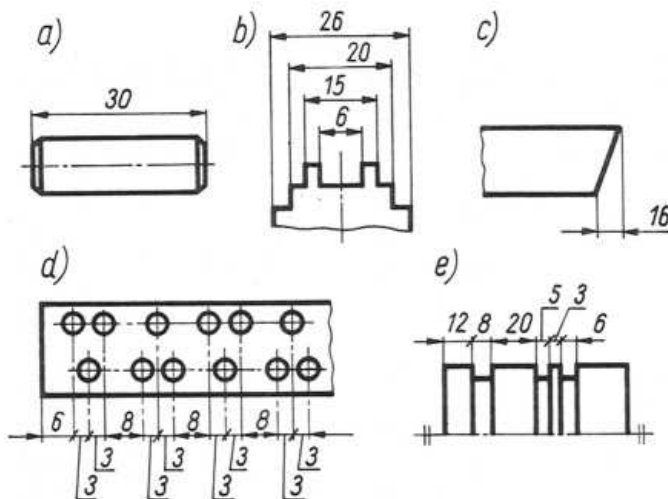
2.3. Strzałki wymiarowe.

Liczby wymiarowe pisze się nad liniami wymiarowymi w odległości 0,5 - 1,5 mm od nich, mniej więcej na środku (rys. 2a). Unikać jednak należy umieszczania liczb wymiarowych dokładnie jedną nad drugą (rys. 2b). Jeżeli linia wymiarowa jest krótka, to liczbę wymiarową można napisać nad jej przedłużeniem w zasadzie z prawej strony (rys. 2c)

Na wszystkich rysunkach wykonanych na jednym arkuszu liczby wymiarowe powinny mieć jednakową wysokość, niezależnie od wielkości rzutów i wartości wymiarów.

Liczby wymiarowe małych wymiarów pisze się – gdy brak jest miejsca – nad liniami odniesienia (rys. 2d, e)

Należy unikać umieszczania liczb wymiarowych na liniach zarysu przedmiotu, osiach i liniach kreskowania przekrojów. Wymiary powinny być tak rozmieszczone, żeby jak najwięcej z nich można było odczytać patrząc na rysunek od dołu lub od prawej strony.

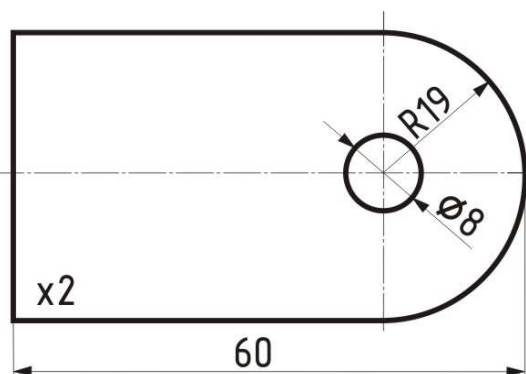


Rys.2. Umieszczanie liczb wymiarowych: a), b) nad linią wymiarową, c) nad przedłużeniem linii wymiarowej, d), e) częściowo nad liniami odniesienia.

2.4. Znaki wymiarowe.

Do wymiarowania wielkości średnic i promieni krzywizn stosujemy specjalne znaki wymiarowe. Średnice wymiarujemy poprzedzając liczbę wymiarową znakiem $\varnothing$ (fi). Promienie łuków wymiarujemy poprzedzając liczbę wymiarową znakiem **R**. Linie wymiarową prowadzi się od środka łuku i zakańcza się grotem tylko od strony łuku (rys. 3) Grubość płaskich przedmiotów o nieskomplikowanych kształtach zaznaczamy poprzedzając liczbę wymiarową znakiem **x**.

Rys.3. Znaki wymiarowe na rysunku technicznym.



3. Zasady wymiarowania.

Przystępując do wymiarowania rysunku technicznego należy wczuć się w rolę osoby, która na jego podstawie będzie wykonywać dany przedmiot. Trzeba zadbać o to, aby nie zabrakło żadnego z potrzebnych wymiarów i aby można je było jak najłatwiej odmierzyć na materiale podczas obróbki. Ułatwi to w znacznym stopniu znajomość podstawowych zasad wymiarowania.

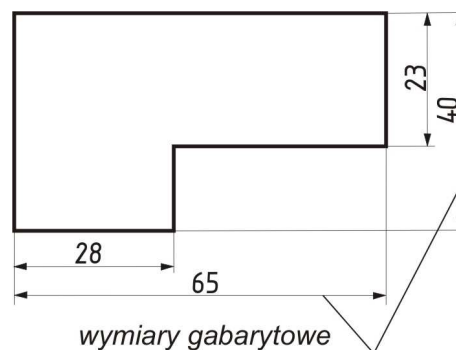
Podstawowe zasady wymiarowania w rysunku technicznym to:

3.1. Stawianie wszystkich wymiarów koniecznych.

Zawsze podajemy wymiary gabarytowe (zewnętrzne). Wymiary mniejsze rysujemy bliżej rzutu przedmiotu. Zawsze podajemy tylko tyle i takich wymiarów, które są niezbędne do jednoznacznego określenia wymiarowego przedmiotu.

Każdy wymiar na rysunku powinien dawać się odmierzyć na przedmiocie w czasie wykonywania czynności obróbkowych.

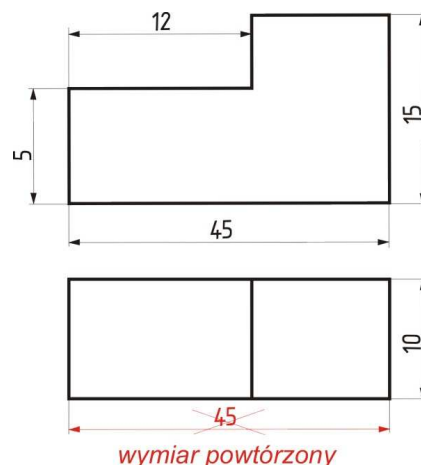
Rys.4. Przykład rysunku z zaznaczonymi wymiarami zewnętrznymi (gabarytowymi).



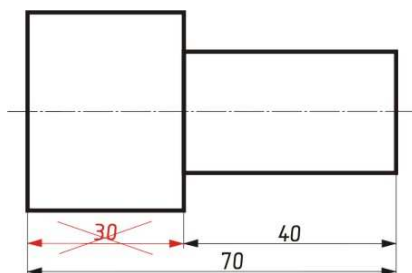
3.2. Niepowtarzanie wymiarów.

Wymiarów nie należy nigdy powtarzać ani na tym samym rzucie, ani na różnych rzutach tego samego przedmiotu. Każdy wymiar powinien być podany na rysunku tylko raz i to w miejscu, w którym jest on najbardziej zrozumiały, łatwy do odszukania i potrzebny ze względu na przebieg obróbki.

Rys.5. Przykład rysunku z powtórzonym wymiarem.



3.3. Niezamykanie łańcuchów wymiarowych.



Łańcuchy wymiarowe stanowią szereg kolejnych wymiarów równoległych, (tzw. łańcuchy wymiarowe proste) lub dowolnie skierowanych (tzw. łańcuchy wymiarowe złożone)

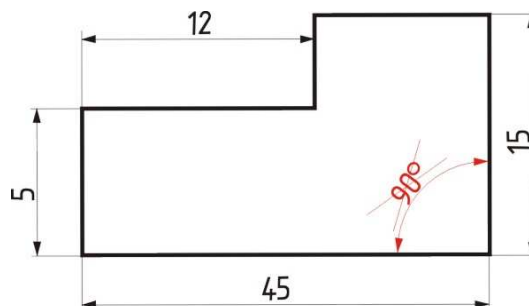
W obu rodzajach łańcuchów nie należy wpisywać wszystkich wymiarów, gdyż łańcuch zamknięty zawiera wymiary zbędne wynikające z innych wymiarów. Łańcuchy wymiarowe powinny, więc pozostać otwarte, przy czym pomija się wymiar najmniej ważny.

Rys.6. Przykład rysunku z zamkniętym łańcuchem wymiarowym.

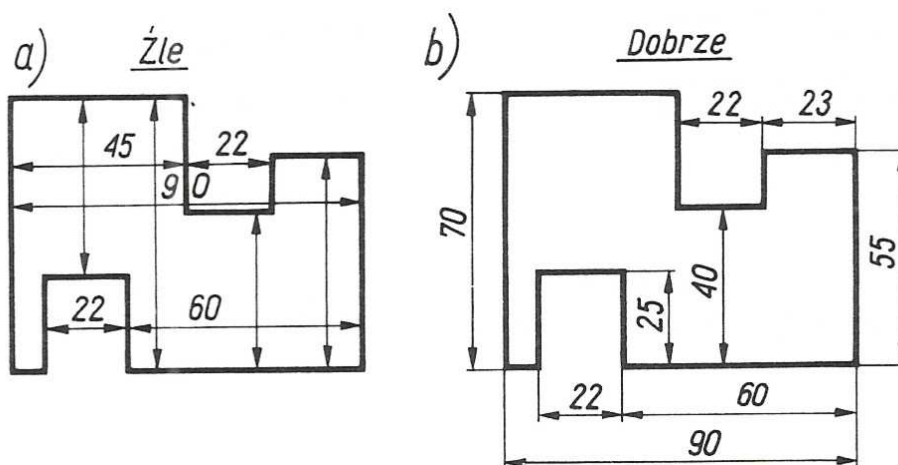
3.4. Pomijanie wymiarów oczywistych.

Pomijanie wymiarów oczywistych dotyczy przede wszystkim wymiarów kątowych, wynoszących 0° lub 90° , tj. odnoszących się do linii wzajemnie równoległych lub prostopadłych

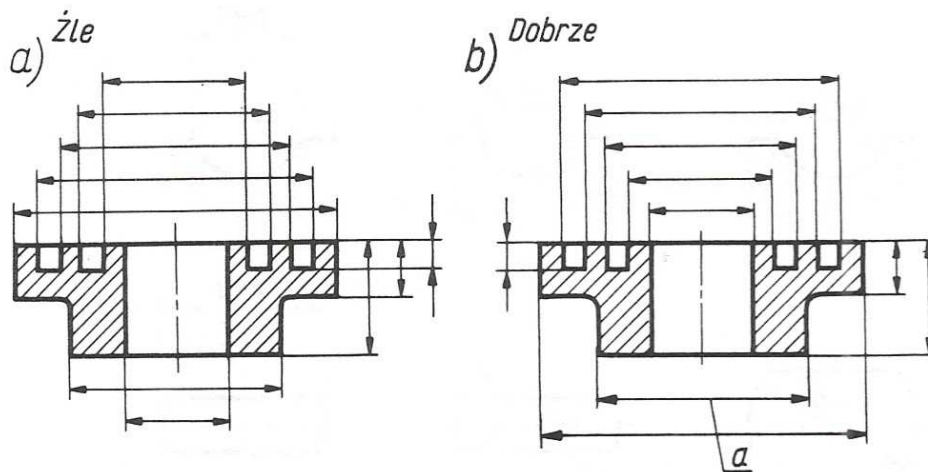
Rys.7. Przykład rysunku gdzie zbędnie podany jest kąt prosty między dwiema krawędziami.



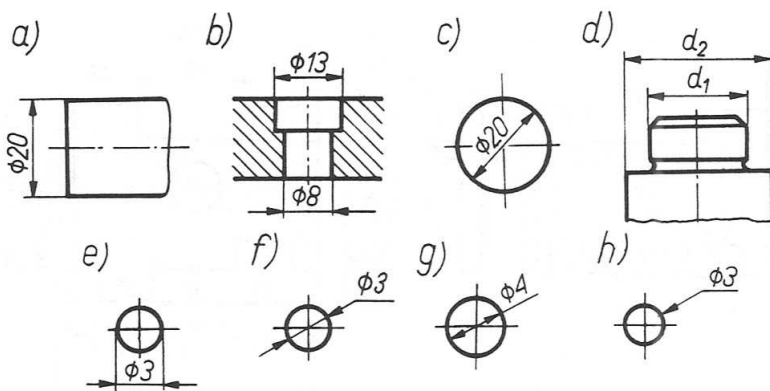
4. Przykłady wymiarowania.



Rys.8. Rozmieszczanie wymiarów: a) błędne, b) prawidłowe..

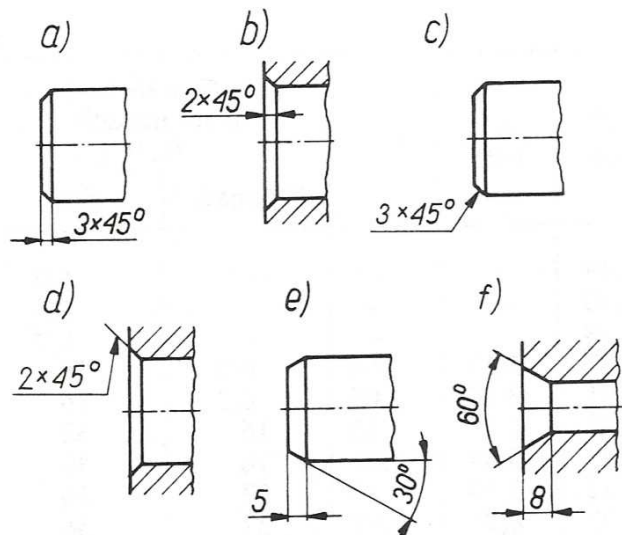


Rys.9. Rozmieszczanie wymiarów równoległych: a) błędne, b) prawidłowe.



Rys.10. Wymiarowanie średnic.

Rys.11. Wymiarowanie ściąg krawędzi:
 a) – d) wykonywanych pod kątem 45°
 e), f) wykonywanych pod innym kątem..

**Literatura:**

1. Tadeusz Dobrzański – Rysunek techniczny maszynowy, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2004.

Zasoby internetowe

Ogólnodostępne materiały znajdujące się w sieci Internet.