



Rysunek Techniczny

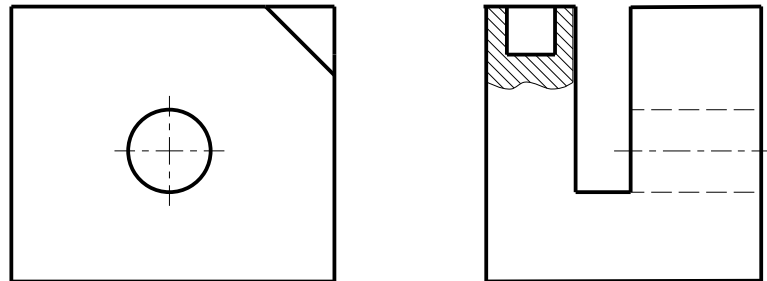
Zapis geometrii w Rysunku Technicznym.

Widoki i przekroje

Widok i widoki cząstkowe – rzuty ukazujące zewnętrzne zarysy przedmiotu.

Przekroje, przekroje cząstkowe i kłady – rzuty ukazujące wewnętrzne zarysy przedmiotu.

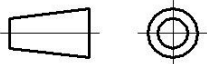
Rzut główny – rzut dający najwięcej informacji (najczęściej przedstawiający element w pozycji pracy, obróbki lub montażu).

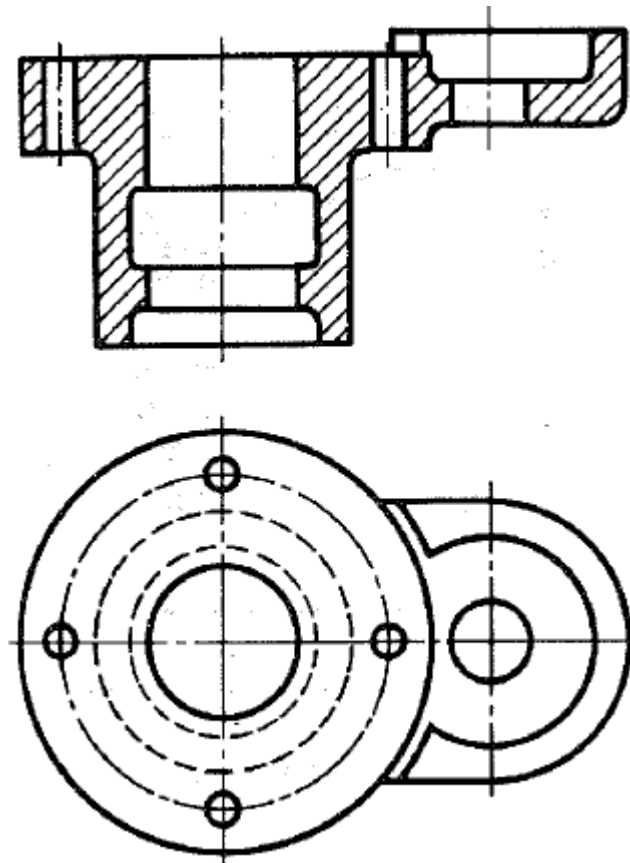
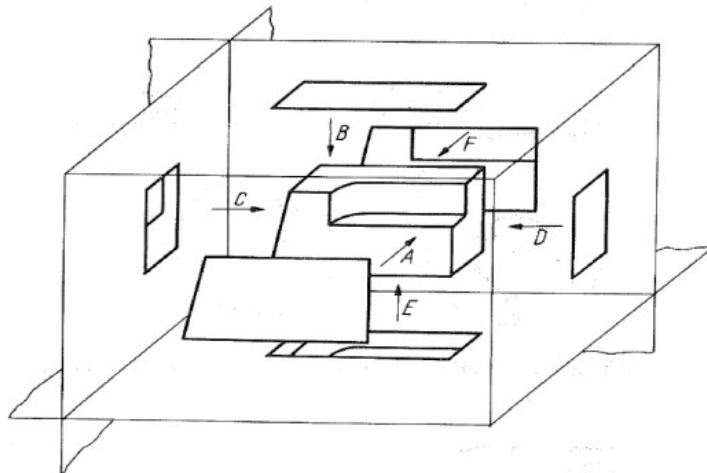


Widoki i przekroje

Rysunki techniczne maszynowe wykonuje się przy zastosowaniu europejskiej metody rzutowania.

Rzutami przedmiotów mogą być zarówno **widoki** jak i **przekroje**.

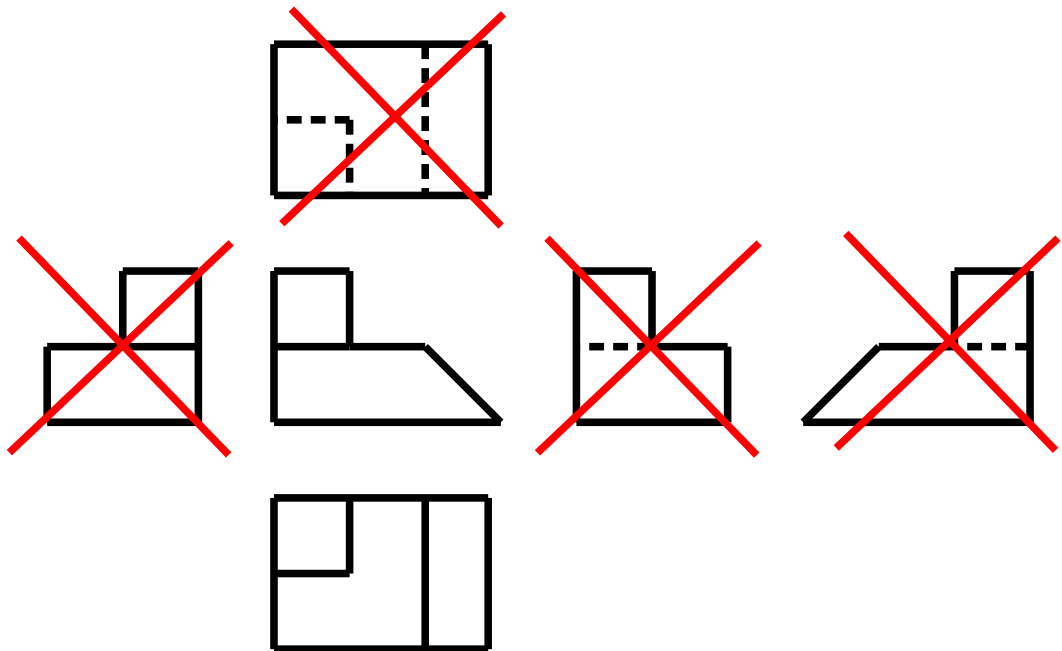
		Nazwa przedmiotu		Metoda rzutowania 		Format		
Konstruował	Nazwisko	Podpis	Data	Nr rysunku		Materiał		Masa (kg)
Rysował								
Sprawdził								
Zatwierdził								
Podziałka	Dopuszczalne odchyłki dla materiałów metalowych						Arkusz/ ilość arkuszy	
	>0,5	>3	>6	>120	>1000	>2000		
	≤3	≤6	≤120	≤1000	≤2000	≤4000		
	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2		



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

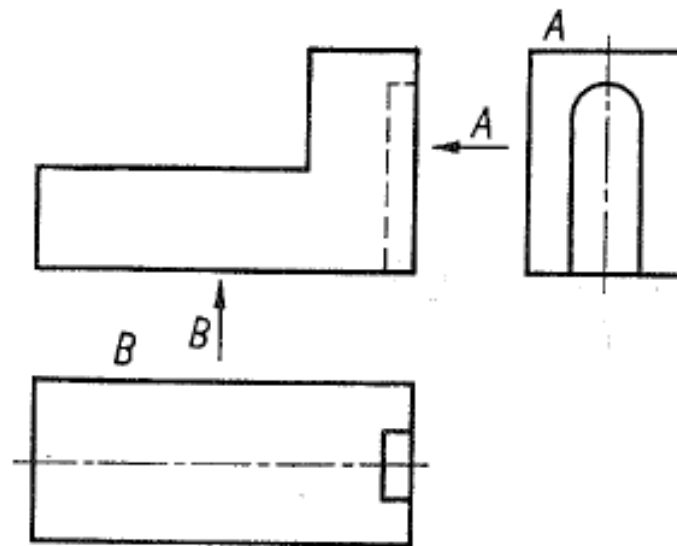
- Liczba rzutów powinna być ograniczona do minimum. W ogromnej większości wystarczają trzy rzuty, dwa a nawet jeden.



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

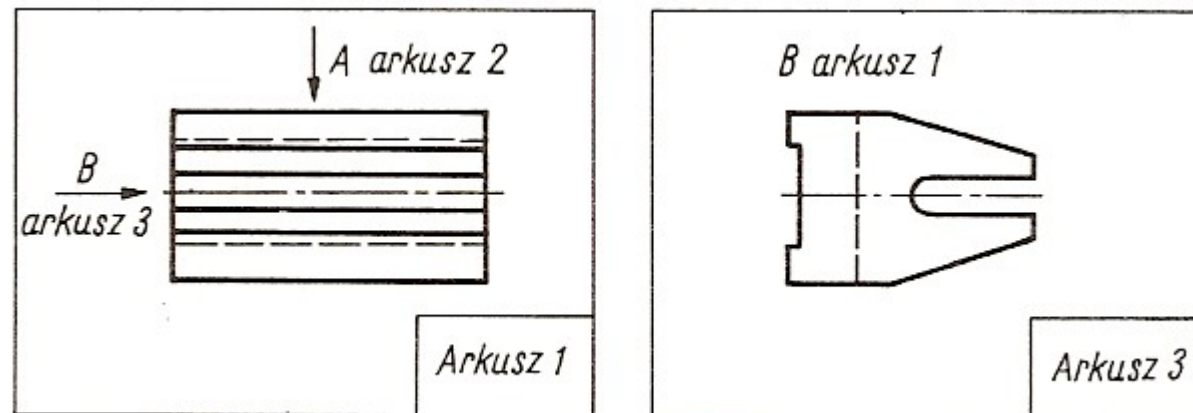
- Jeżeli nie można umieścić rzutów w sposób klasyczny, poszczególne rzuty można umieszczać na arkuszu dowolnie, należy jednak je odpowiednio oznaczyć.



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

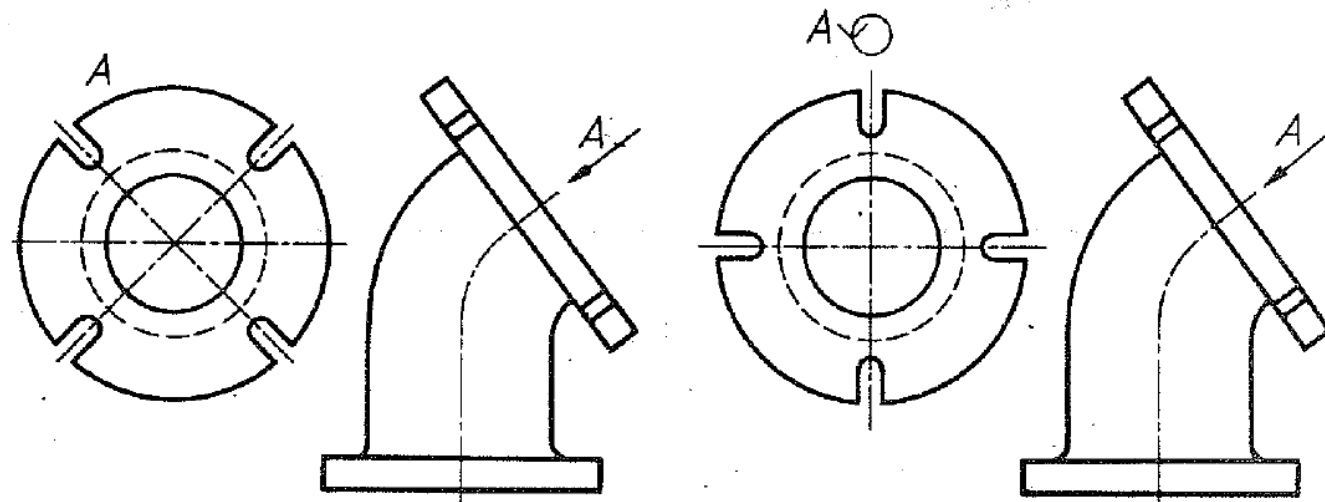
- Jeżeli rzuty nie mieszczą się na jednym arkuszu, można je umieszczać na wielu arkuszach, przy czym należy to wówczas odpowiednio oznaczyć.



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

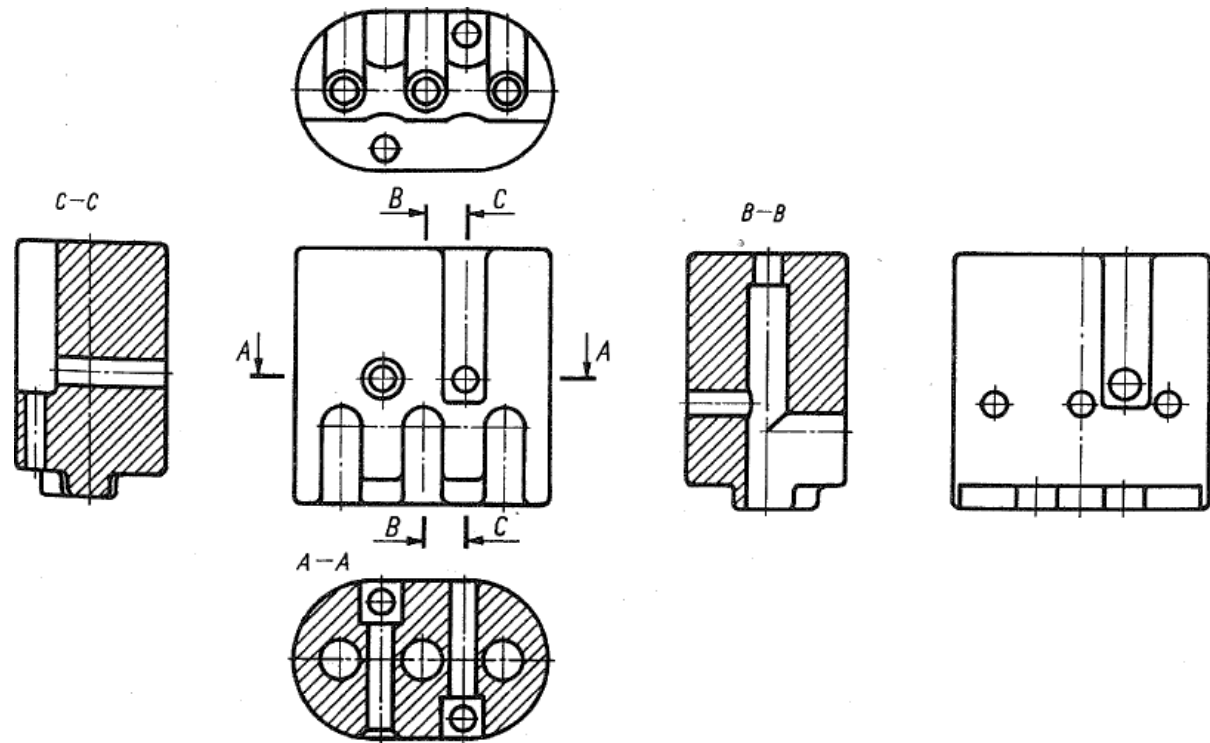
- Gdy któryś z rzutów (oprócz głównego) musi być z jakiegoś powodu obrócony o pewien kąt w stosunku do swego właściwego położenia, to nad takim rzutem należy umieścić odpowiedni znak.



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

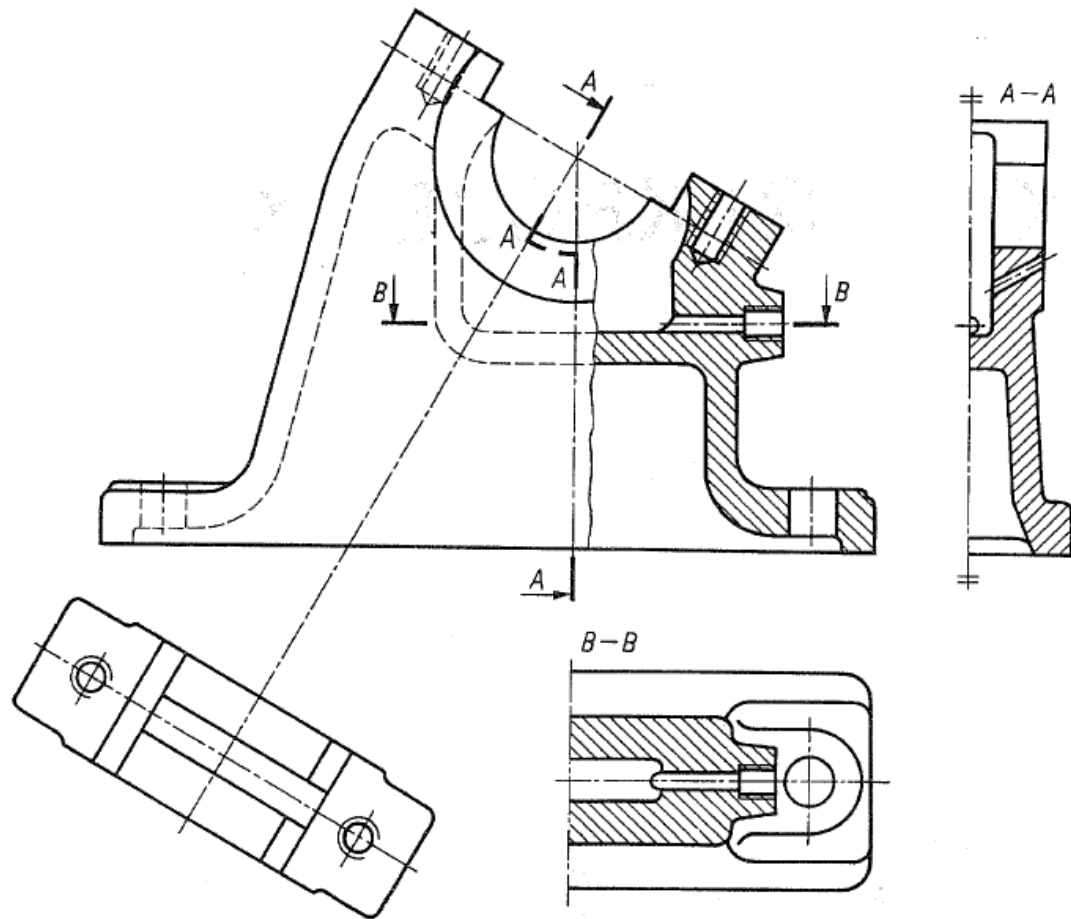
- Przedmiot powinien być tak ustawiony, aby większość jego charakterystycznych płaszczyzn i osi była równoległa lub prostopadła do rzutni.



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

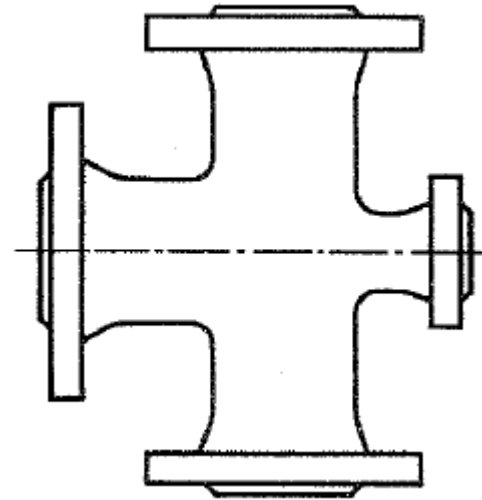
- Jeżeli konieczne jest narysowanie rzutu ukośnego, to umieszcza się go jak na rysunku.



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

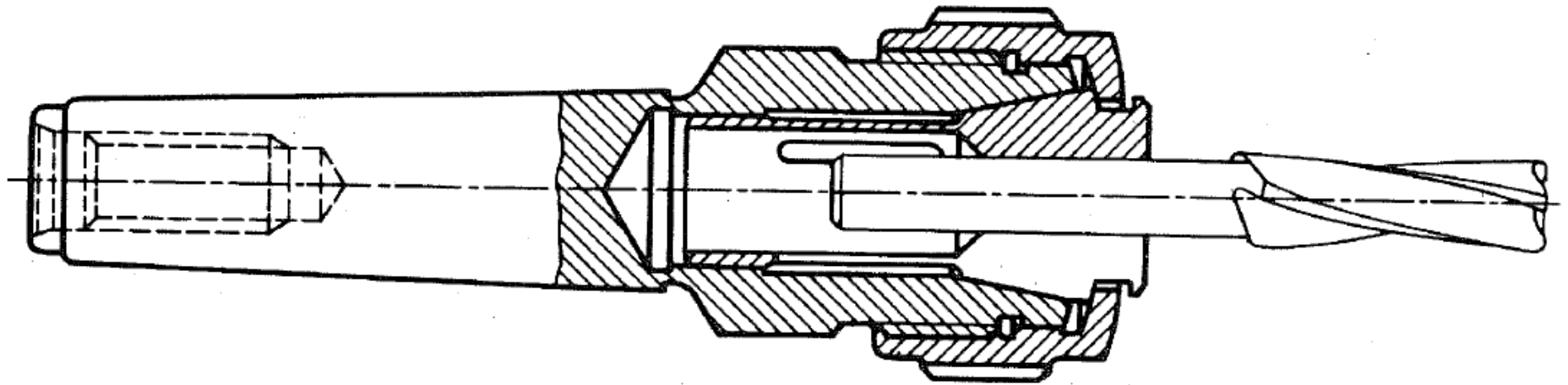
- Rzut główny powinien przedstawiać przedmiot w położeniu, jakie ma on zajmować w rzeczywistości, widziany od strony uwidaczniającej najczęściej jego cech charakterystycznych.



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

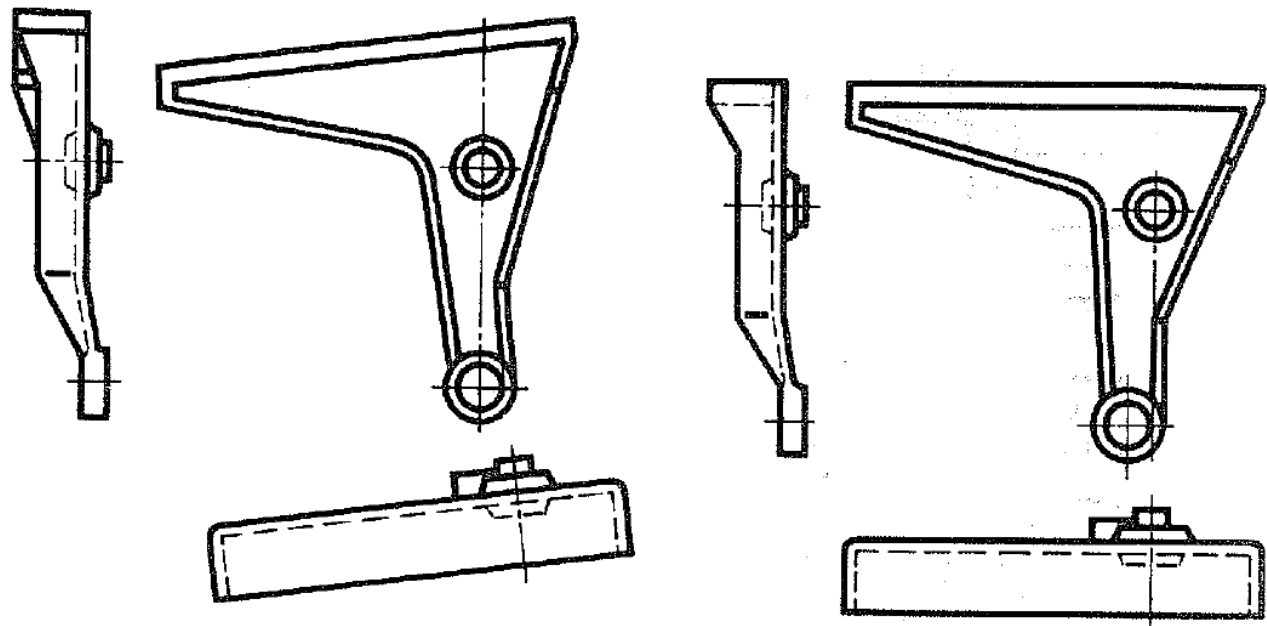
- Długie przedmioty, których położenie użytkowe jest pionowe, można rysować w położeniu poziomym, przy czym dolną część przedmiotu umieszcza się z prawej strony rzutu.



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

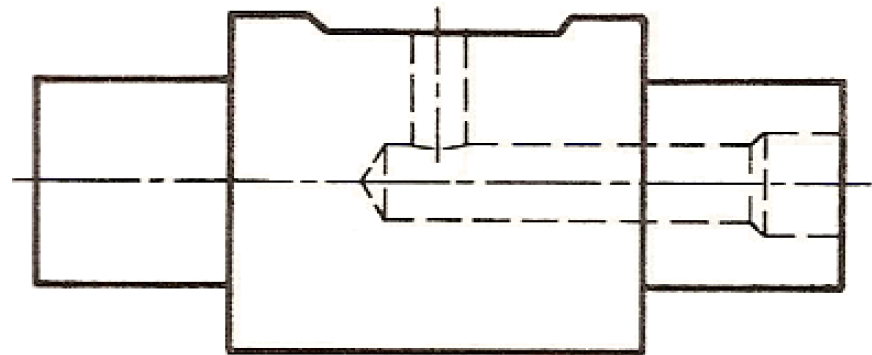
- Przedmioty, których położenie użytkowe nie jest ani poziome ani pionowe, oraz przedmioty, które przyjmują różne położenia podczas użytkowania, rysuje się w położeniu poziomym lub pionowym.



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

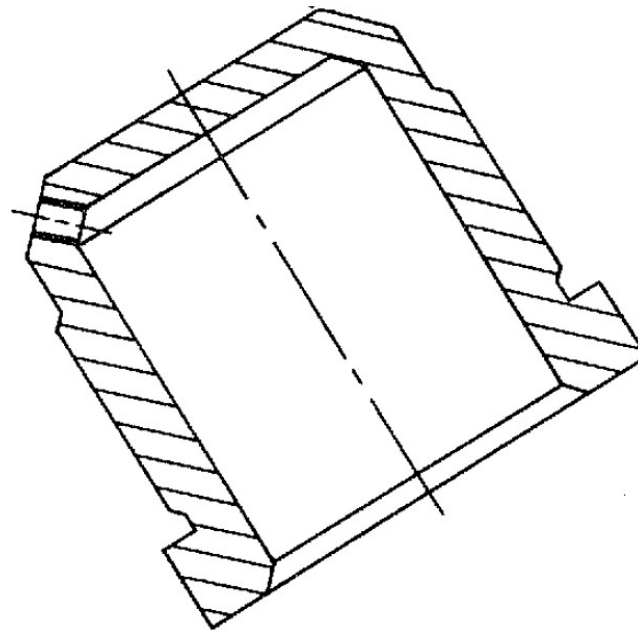
- Na rysunku wykonawczym przedmiot przedstawia się najczęściej w położeniu, jakie zajmuje podczas obróbki nadającej mu najczęściej kształtów charakterystycznych.



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

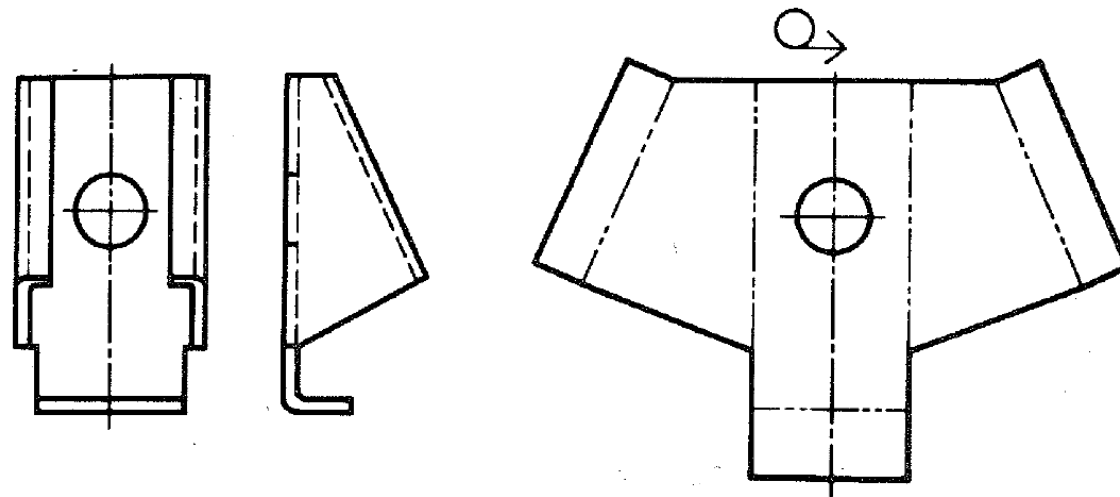
- Na rysunkach operacyjnych i zabiegowych przedmiot przedstawia się w położeniu, jakie przedmiot ma zajmować podczas konkretnej operacji lub zabiegu.



Położenie przedmiotu na rysunku

Podstawowe zasady obowiązujące przy rzutowaniu:

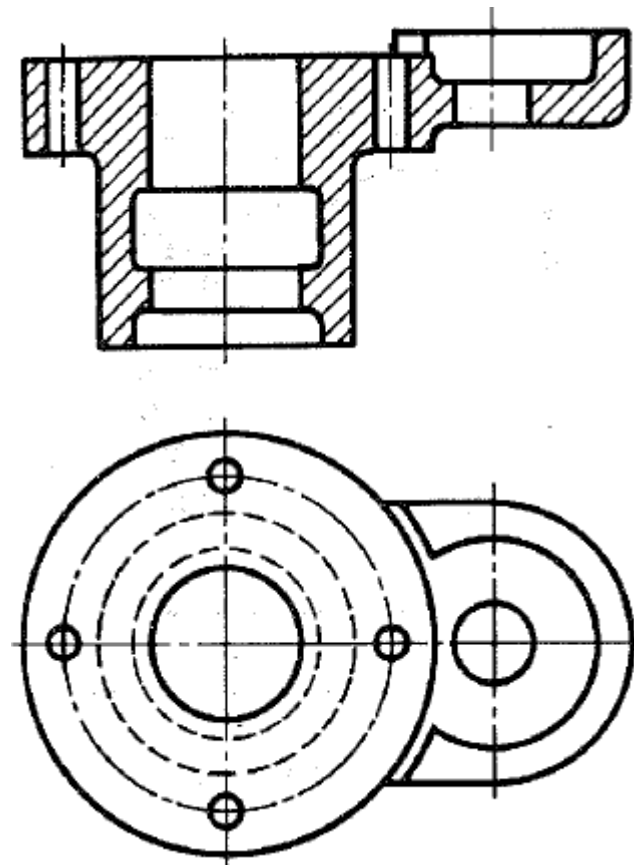
- Widoki rozwinięte przedmiotów rysuje się w celu pokazania budowy przedmiotów walcowych i stożkowych oraz przedmiotów wyginanych z blachy.



Zarysy i krawędzie widoków i przekrojów

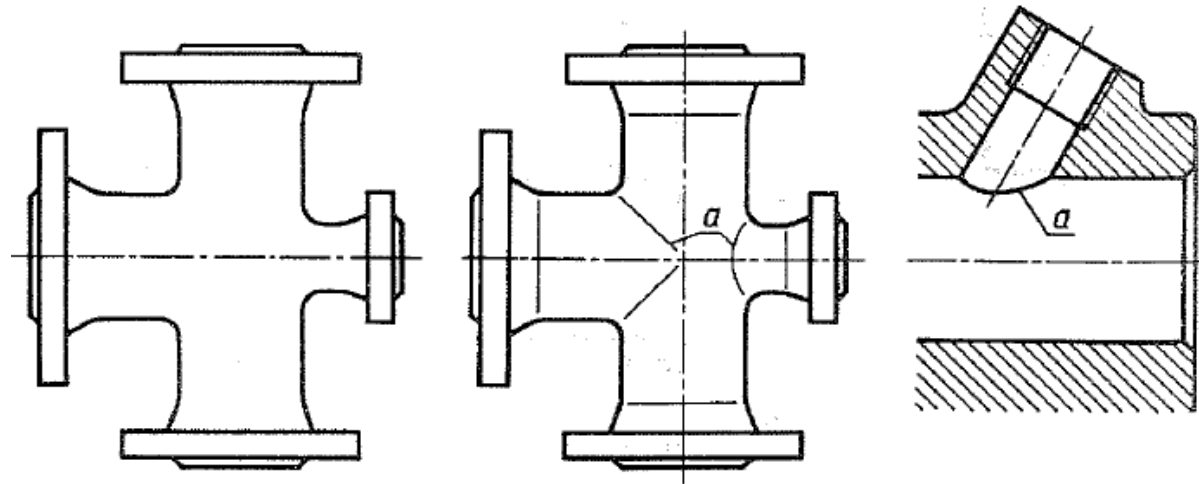
Zarysy i krawędzie widoczne widoków i przekrojów rysuje się **linią grubą**.

Zarysy i krawędzie leżące za płaszczyzną przekroju można rysować bez szczegółów, które mogłyby zaciemnić rysunek.



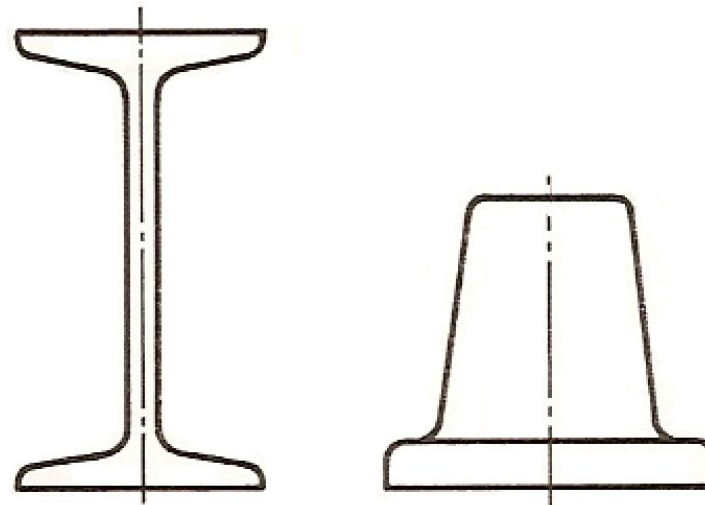
Zarysy i krawędzie widoków i przekrojów

Zasadniczo nie rysuje się teoretycznych linii przenikania powierzchni przedmiotu, niewidocznych z powodu zaokrąglenia przejść z jednych powierzchni w drugie. Jeżeli istnieje potrzeba narysowania takich linii, rysuje się je uproszczonymi w kształcie liniami **cienkimi ciągłymi**, nie dochodzącymi do zarysu przedmiotu.



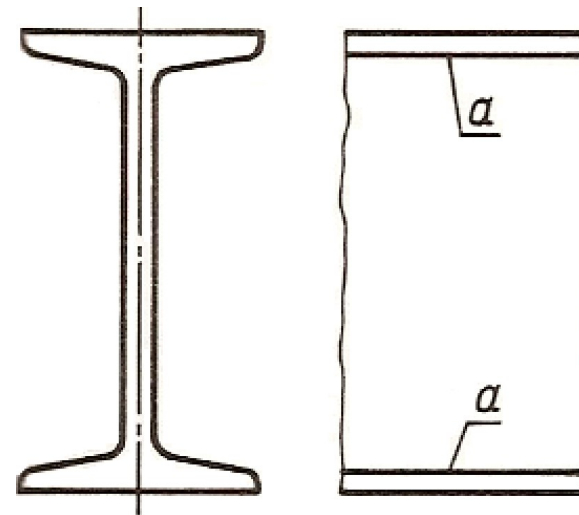
Zarysy i krawędzie widoków i przekrojów

Nieznaczne pochylenie powierzchni lub nieznaczną zbieżność przedmiotów można na rysunkach zwiększyć przesadnie.



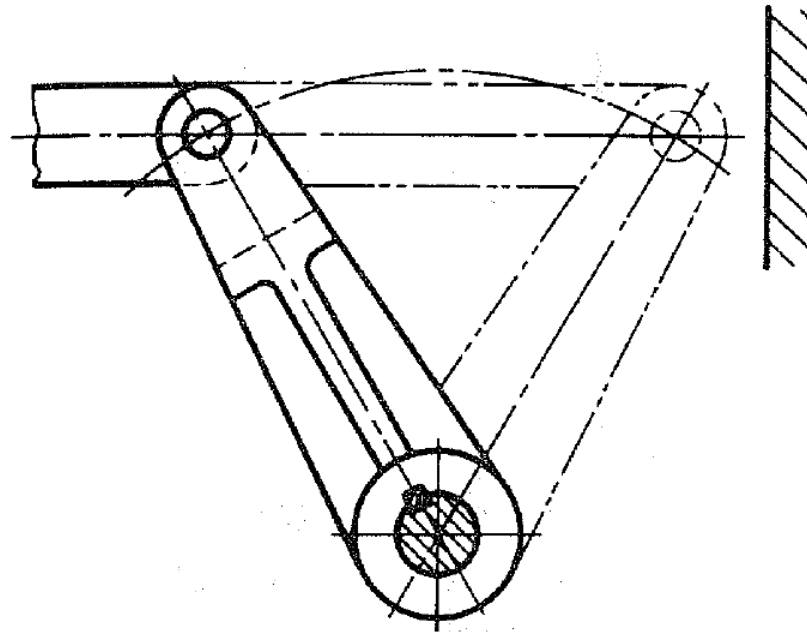
Zarysy i krawędzie widoków i przekrojów

Jeżeli pochylenia lub zbieżności nie można na określonym rzucie dobrze pokazać, to należy narysować tylko jedną linię, odpowiadającą mniejszemu wymiarowi elementu z pochyleniem (linia **a** na rysunku).



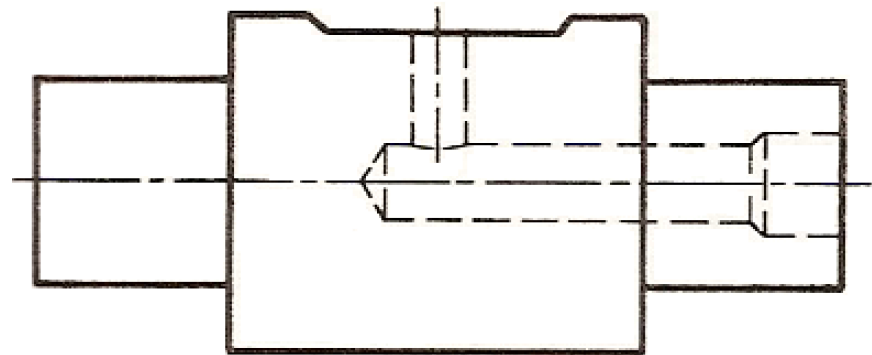
Zarysy i krawędzie widoków i przekrojów

Jeżeli konieczne jest uwidocznienie na rysunku złożeniowym charakterystycznego położenia jakiejś części lub zespołu, wówczas zarys tej części rysuje się linią **dwukropkową cienką**.



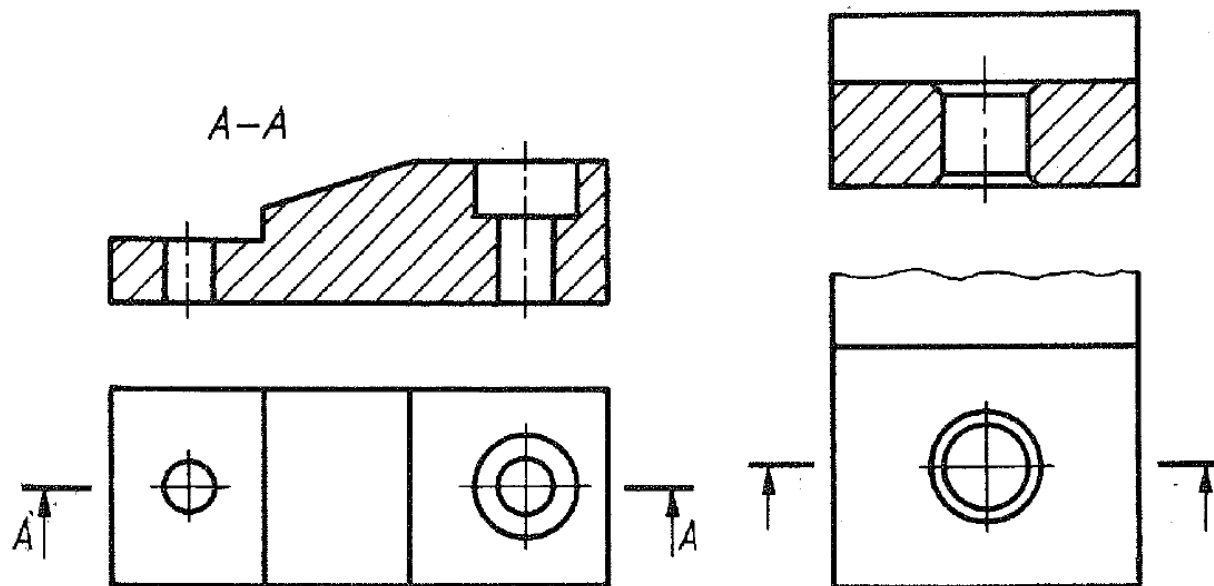
Zarysy i krawędzie widoków i przekrojów

Niewidoczne zarysy i krawędzie przedmiotu można rysować (linią **kreskową cienką**), o ile nie zmniejsza to czytelności rysunku a pozwala uniknąć dodatkowych rzutów.



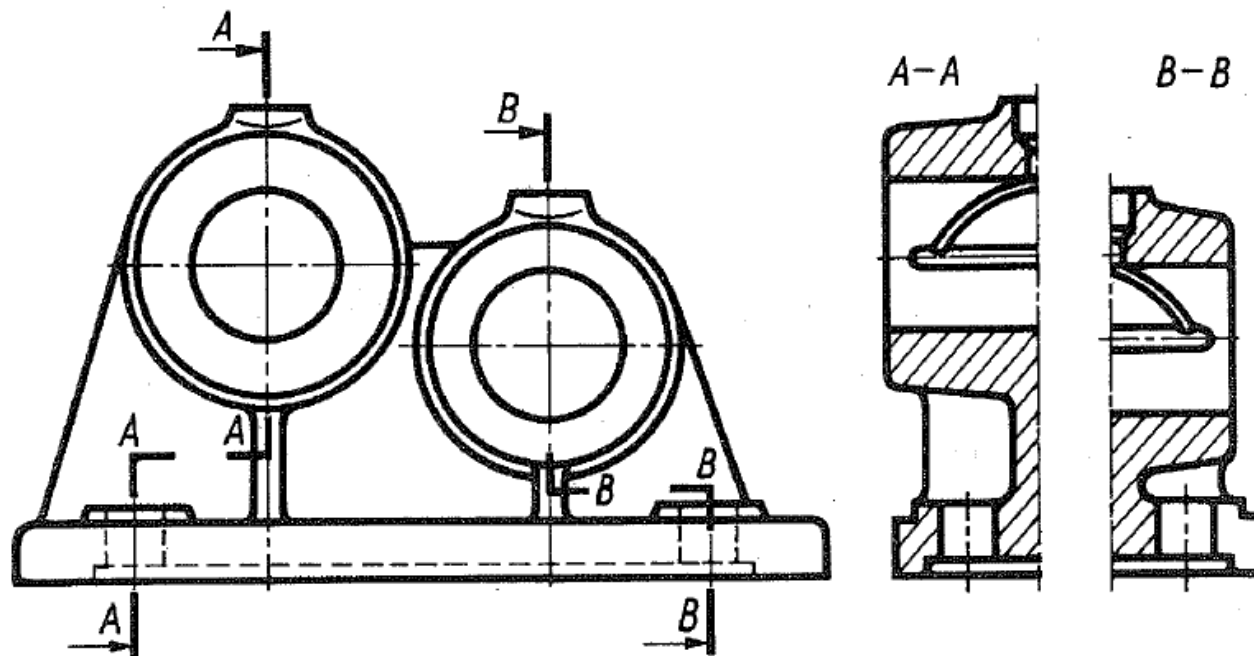
Oznaczanie i kreskowanie przekrojów

Położenie płaszczyzny przekroju zaznacza się w rzucie na płaszczyznę do niej prostopadłą dwiema krótkimi, **grubymi kreskami**, nie przecinającymi zewnętrznego zarysu przedmiotu oraz strzałkami wskazującymi kierunek rzutowania (2-3 mm od zewnętrznych końców kresek).



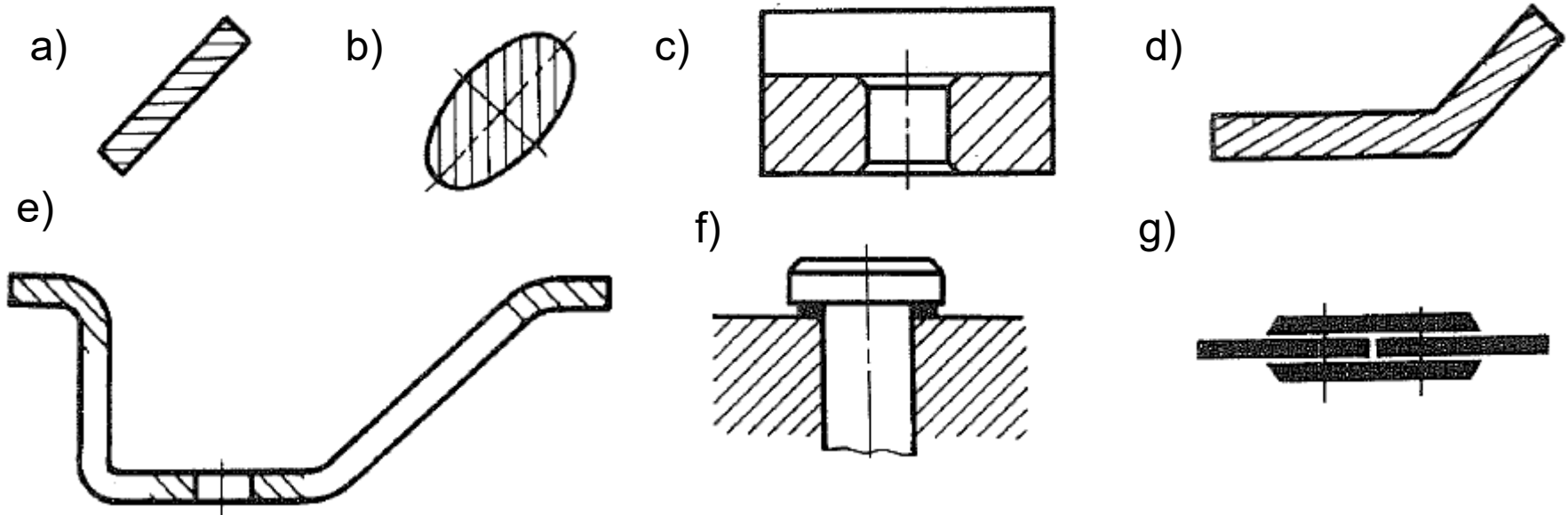
Oznaczanie i kreskowanie przekrojów

Na przekrojach stopniowych i łamanych zaznacza się również miejsca załamania płaszczyzny przekroju.



Oznaczanie i kreskowanie przekrojów

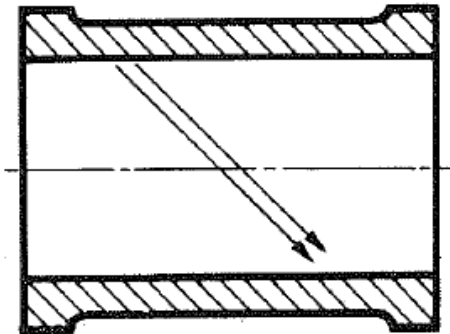
Pola przekroju kreskuje się **liniami cienkimi**. Linie kreskowania powinny być nachylone pod kątem 45° do zarysu (a), osi przedmiotu (b) lub poziomemu (c). Przekroje zagięte można kreskować po kątem 30° (d), zaś długie i wąskie tylko przy końcach i otworach (e). Jeszcze węższe przekroje można zaczerniać (f). Jeżeli zaczernionych przekrojów jest więcej, pozostawia się między nimi prześwit (g).



Oznaczanie i kreskowanie przekrojów

Podziałka kreskowania zależy od wielkości pola i może wynosić od 0.5 mm do 5 mm. Jeżeli pola różnią się wielkością to podziałkę (taką samą dla wszystkich pól) dobiera się wg pola największego.

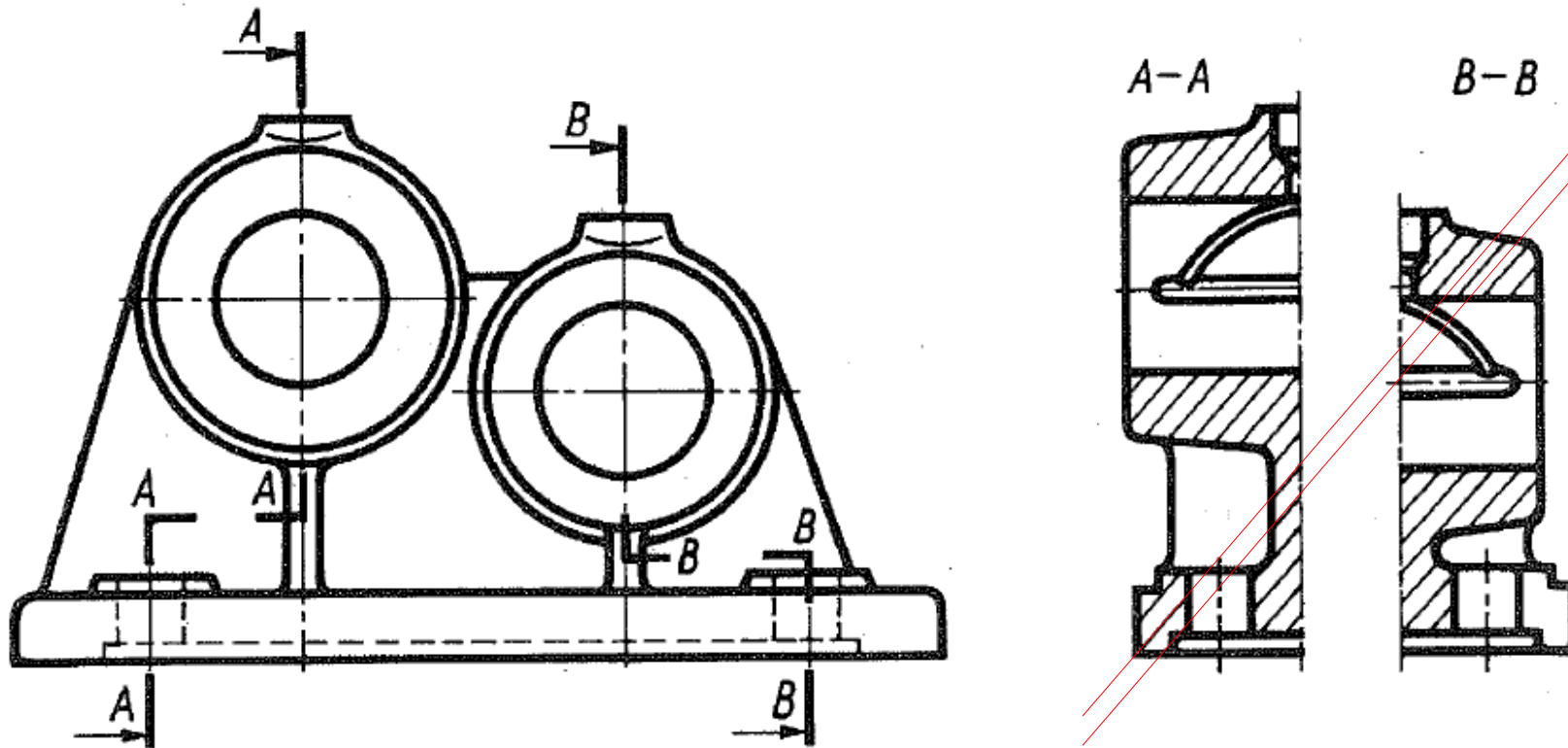
Kreskowania dwóch lub więcej pól przekroju na jednym rzucie powinno przebiegać wzdłuż tych samych linii prostych.



Kreskowanie przekrojów tego samego przedmiotu w różnych rzutach powinno mieć jednakowy kierunek i podziałkę.

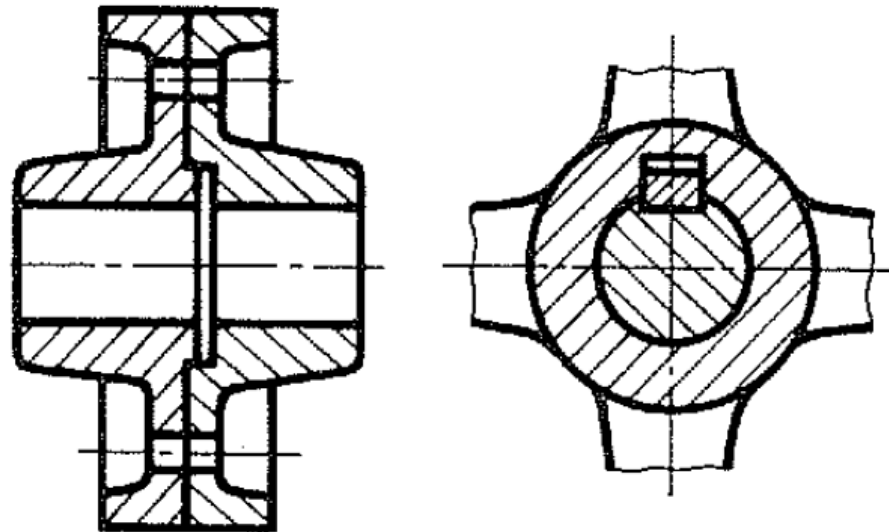
Oznaczanie i kreskowanie przekrojów

W przypadku dwóch stykających się półprzekrojów, kreskowanie powinno być przesunięte o pół podziałki.



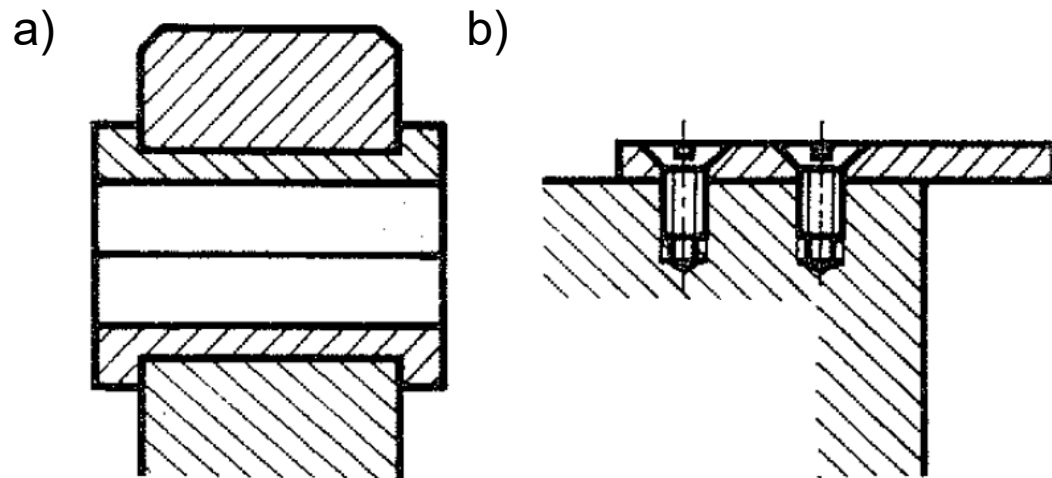
Oznaczanie i kreskowanie przekrojów

Na rysunkach złożeniowych, kreskowanie przekrojów stykających się ze sobą części powinno różnić się kierunkiem (i ewentualnie podziałką), a gdy to jest niemożliwe, tylko podziałką.



Oznaczanie i kreskowanie przekrojów

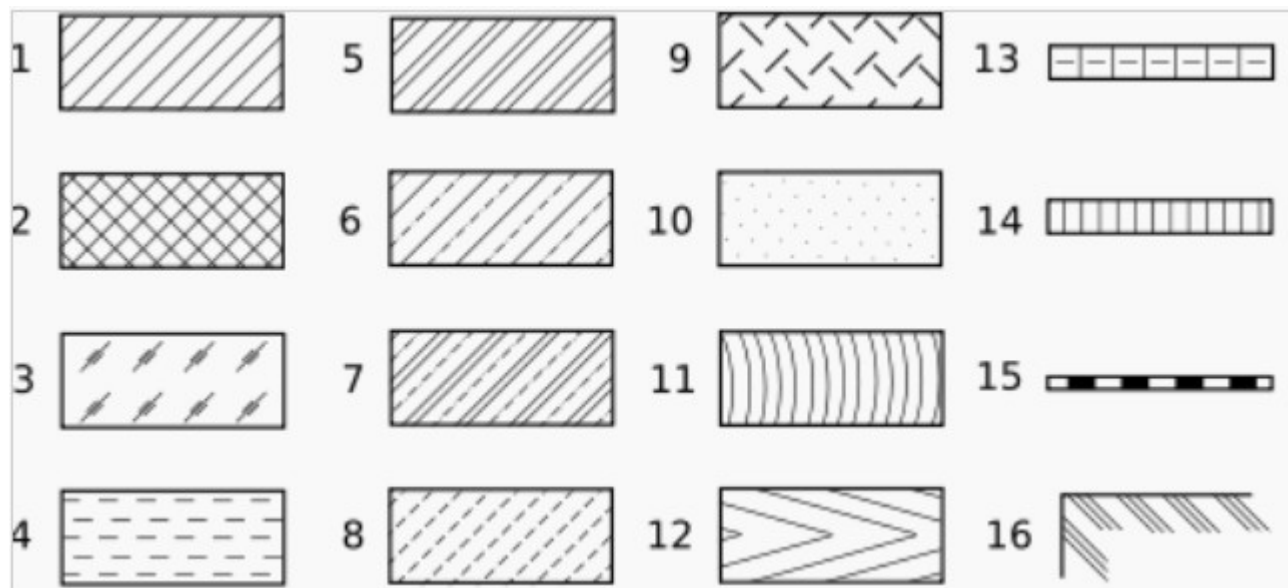
Kreskowanie każdej z dwóch części przedmiotów dwudzielnych powinno mieć odwrotne kierunki i jednakowe podziałki (a). Jeżeli pole jest bardzo duże, to można je zakreskować tylko w pobliżu zarysu (b).



Oznaczanie i kreskowanie przekrojów

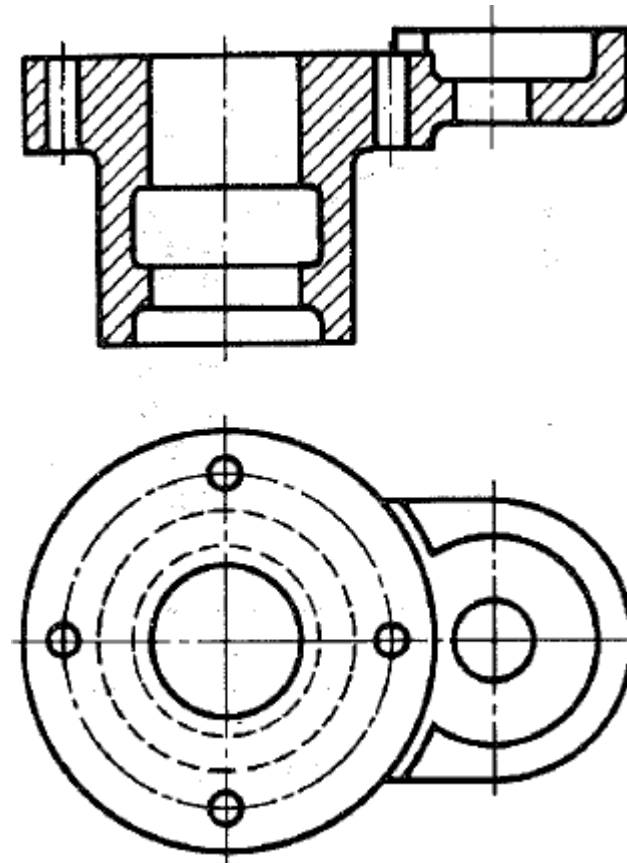
Podczas kreskowania istnieje możliwość rozróżniania rodzaju materiału:

1. metal
2. tworzywa sztuczne, guma
3. szkło, materiały przezroczyste
4. płyny
5. materiały ceramiczne, ceramika
6. beton
7. beton zbrojony
8. kamień naturalny
9. materiały sypkie
10. gips, tynk, azbestocement
11. drewno w przekroju poprzecznym
12. drewno w przekroju wzdłużnym
13. pustaki szklane
14. drewniane płyty konstrukcyjne
15. izolacja przeciwwilgociowa
16. grunt naturalny



Rodzaje przekrojów

Przekrój prosty powstaje przez przecięcie przedmiotu jedną płaszczyzną.



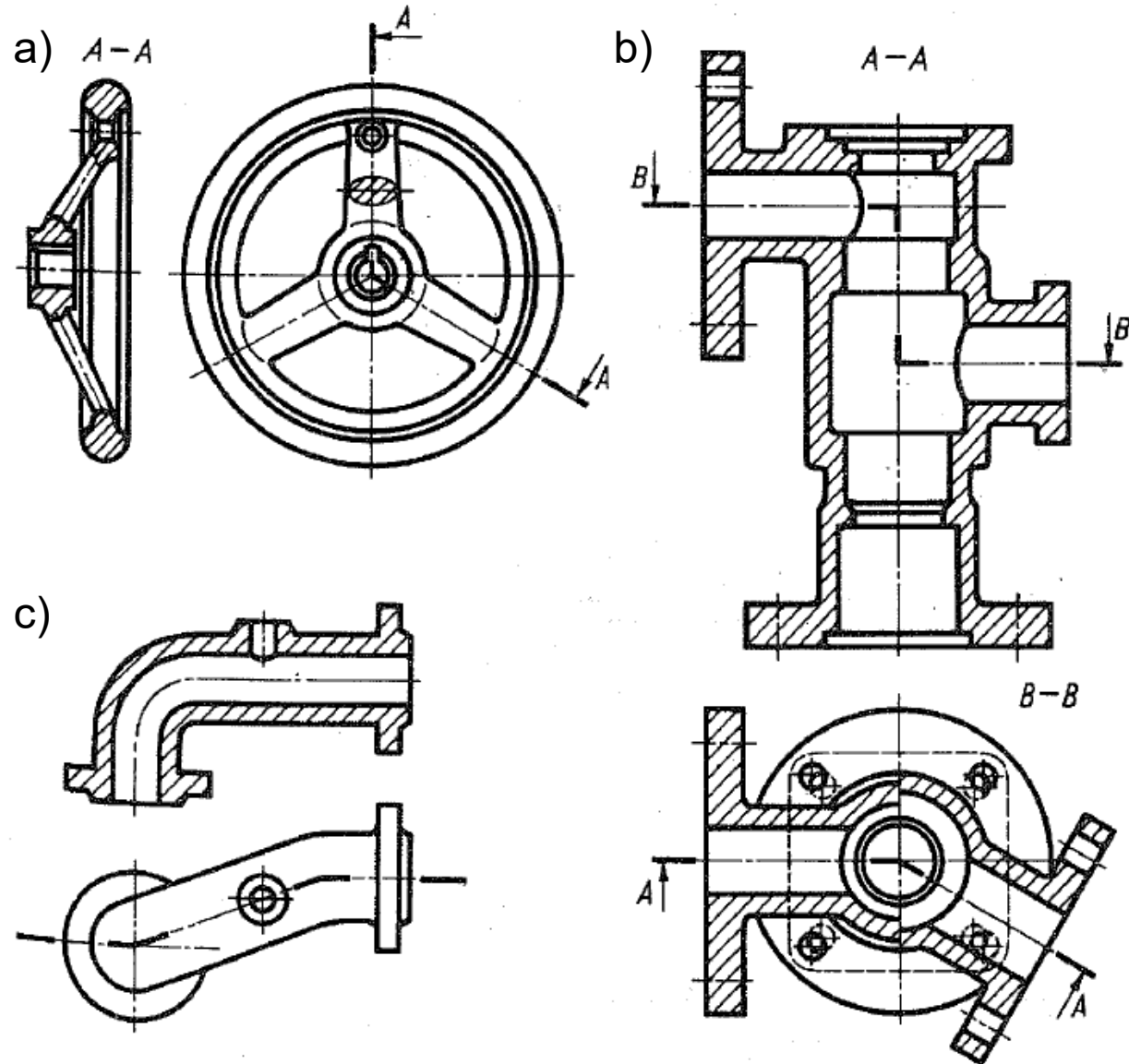
Rodzaje przekrojów

Przekrój złożony

powstaje przez przecięcie przedmiotu co najmniej dwiema płaszczyznami.

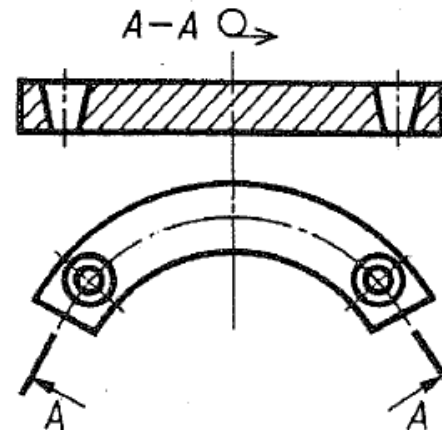
Przykłady rodzajów przekrojów złożonych:

- a) przekrój łamany
- b) przekrój stopniowy i przekrój łamany
- c) przekrój łamany skrócony



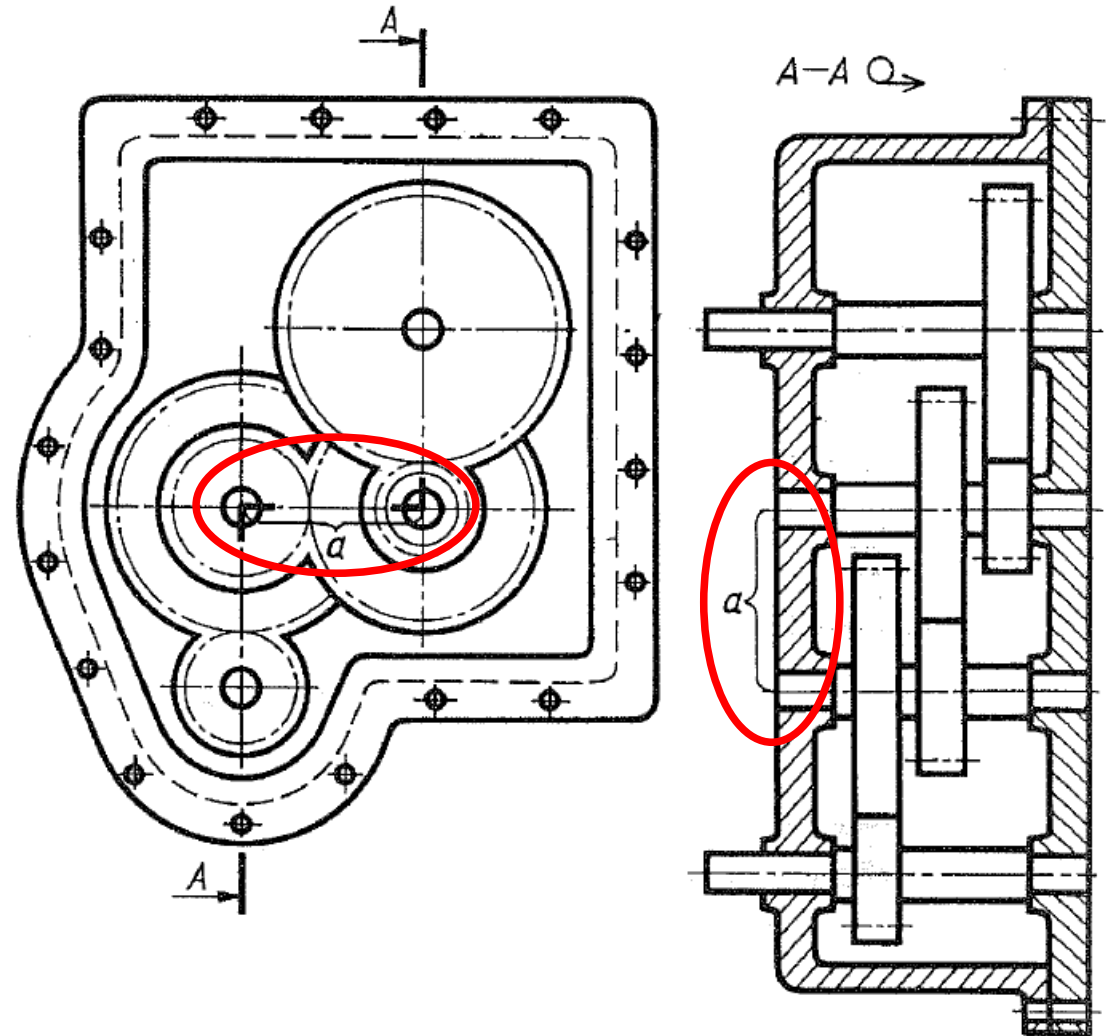
Rodzaje przekrojów

Zależnie od położenia płaszczyzny przekroju, przekroje mogą być pionowe, poziome, wzdłużne lub poprzeczne. Przekrój wzdłużny przedmiotu zaokrąglonego można rozłożyć na płaszczyźnie rysunku. Uzyska się wówczas tzw. przekrój rozwinięty (tu dodatkowo skrócony).



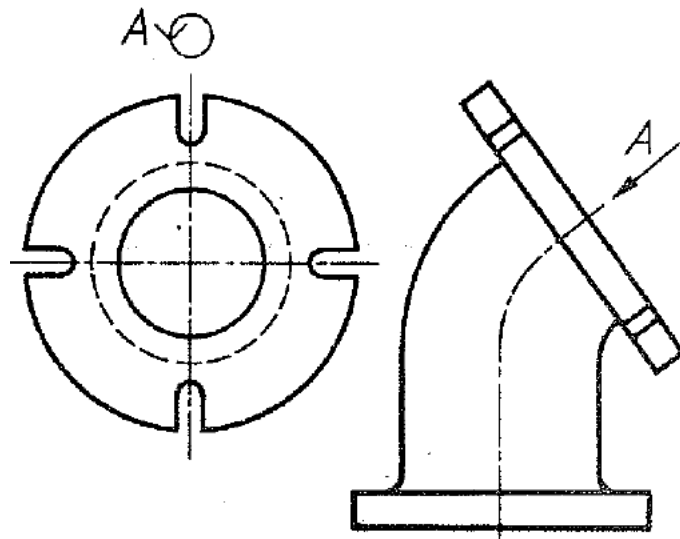
Rodzaje przekrojów

W pewnych przypadkach można stosować przekroje stopniowe rozwinięte.

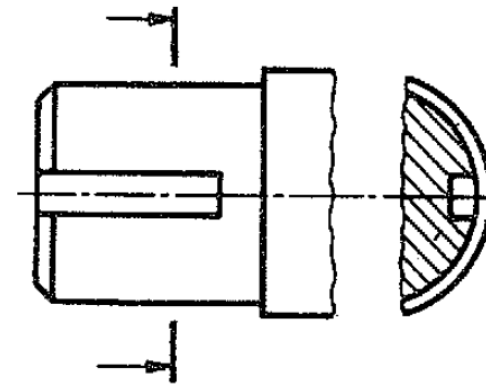


Widoki i przekroje pomocnicze

W celu zaoszczędzenia miejsca na arkuszu oraz czasu, zamiast całych widoków i przekrojów, można rysować tylko istotne ich części.



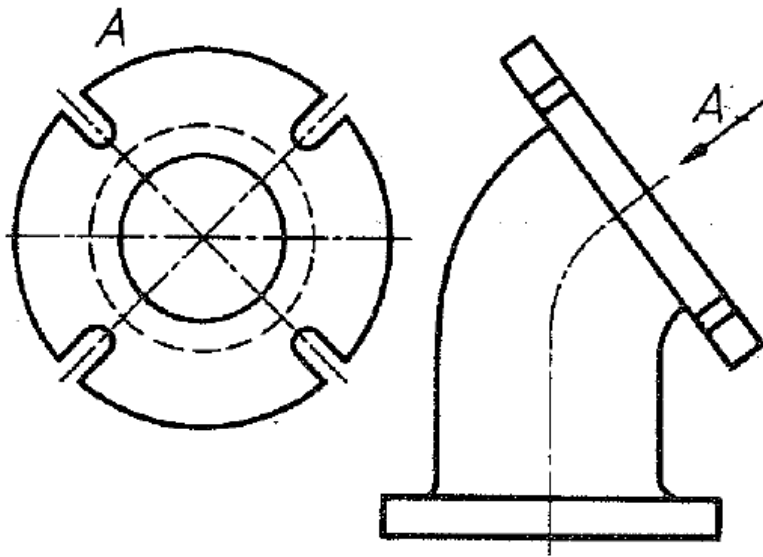
Widok pomocniczy



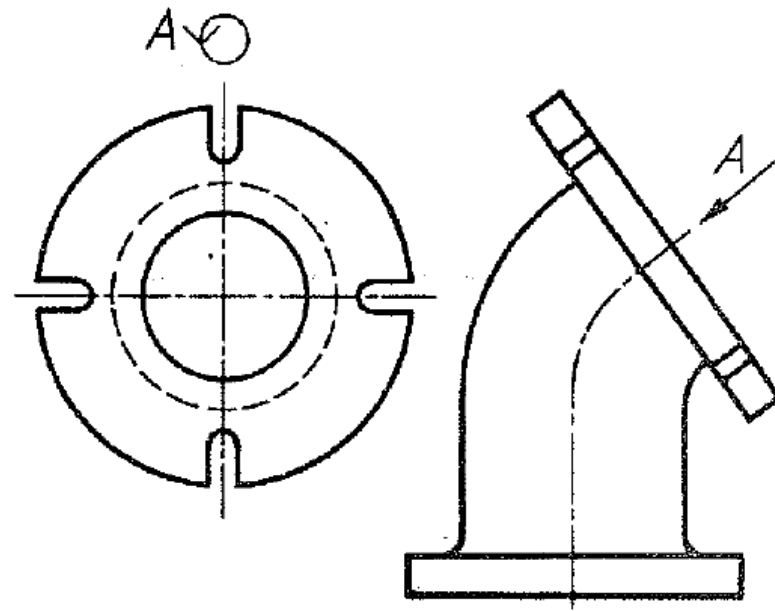
Przekrój pomocniczy

Widoki i przekroje pomocnicze

Położenie rzutów pomocniczych może być zgodne z kierunkiem wskazanym strzałką, lub niezgodne, np. przesunięte albo przesunięte i obrócone.



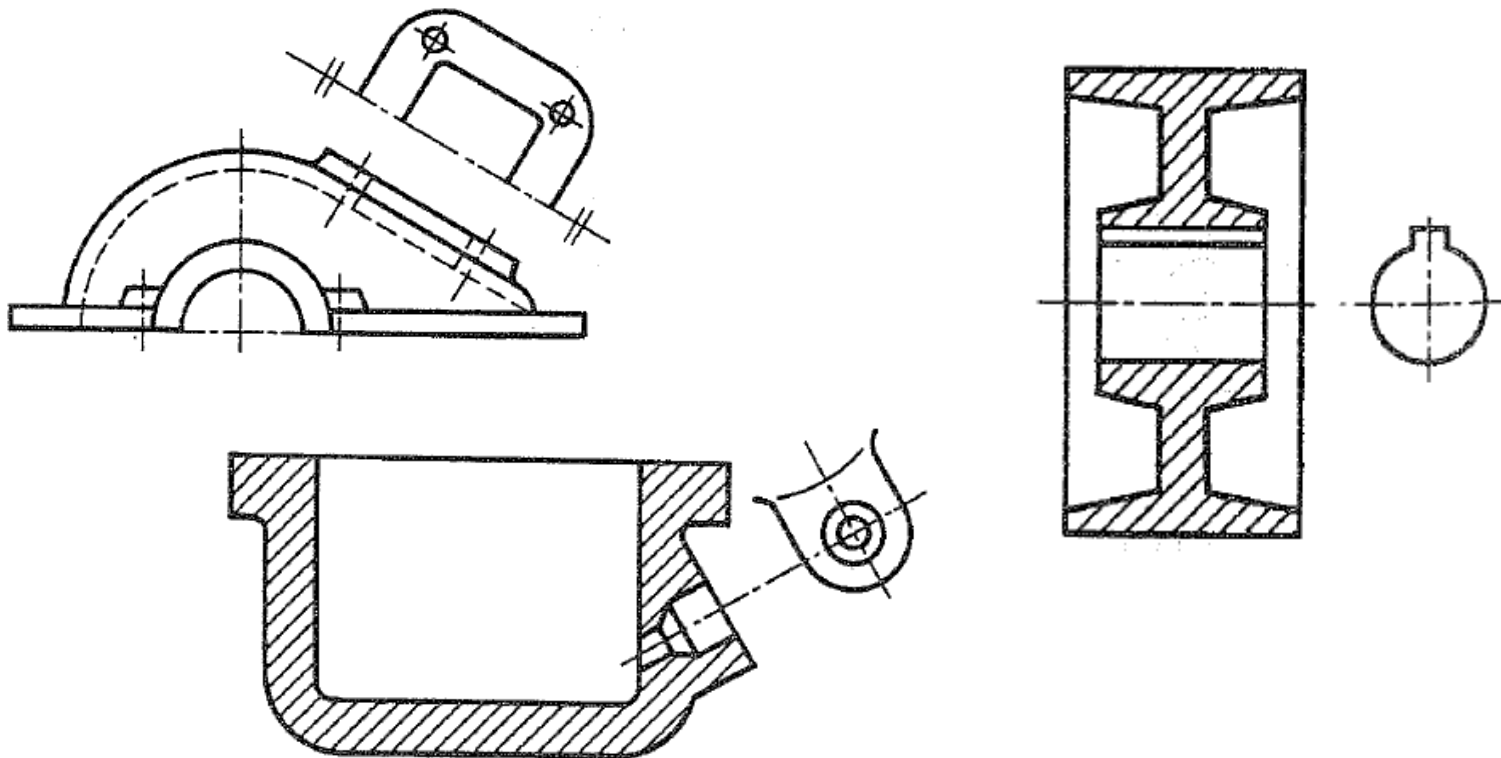
Widok pomocniczy
przesunięty



Widok pomocniczy
przesunięty i obrócony

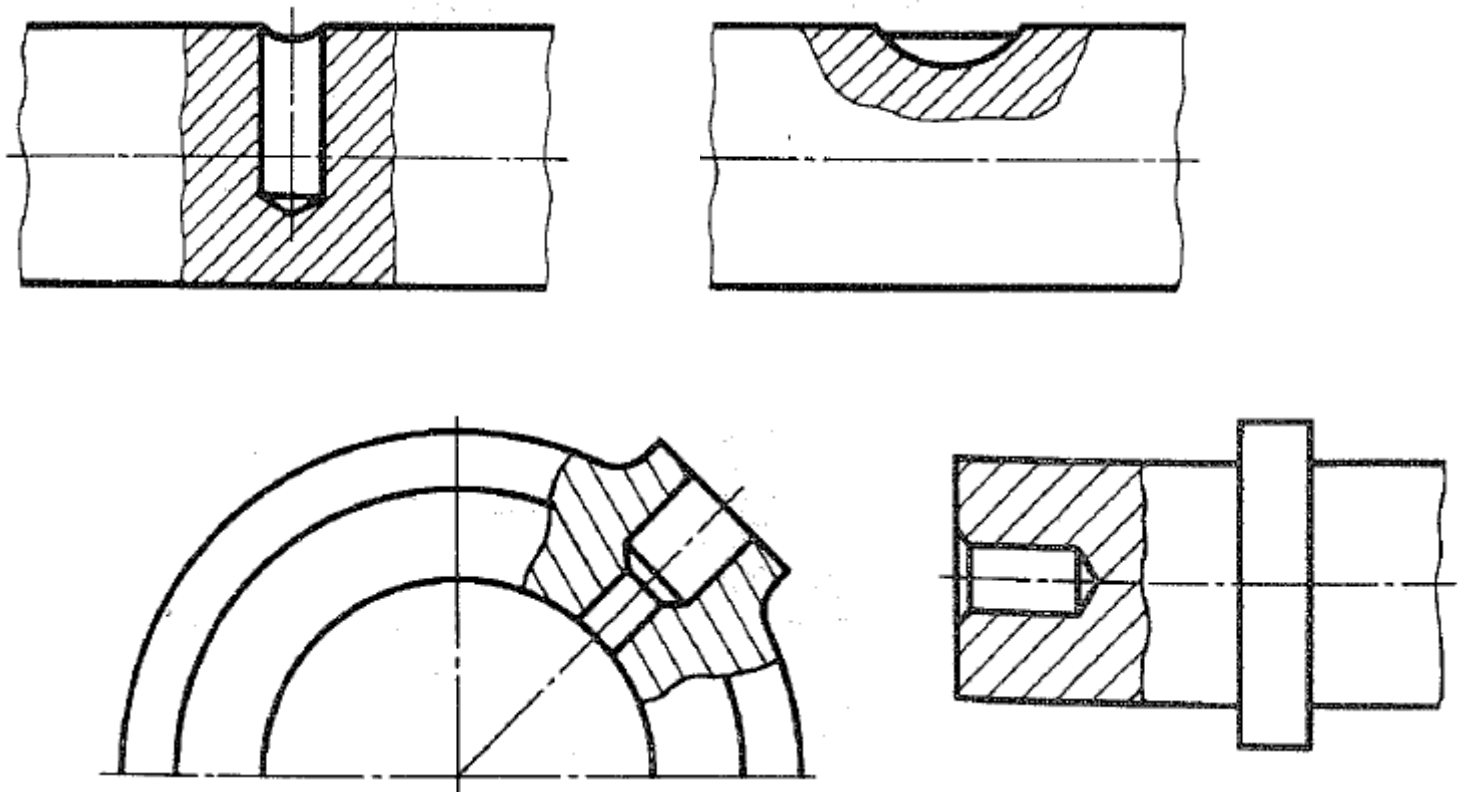
Widoki cząstkowe

Widoki cząstkowe wykonuje się w postaci odrębnych rzutów, nie ograniczonych żadną linią od strony nie narysowanej części przedmiotu.



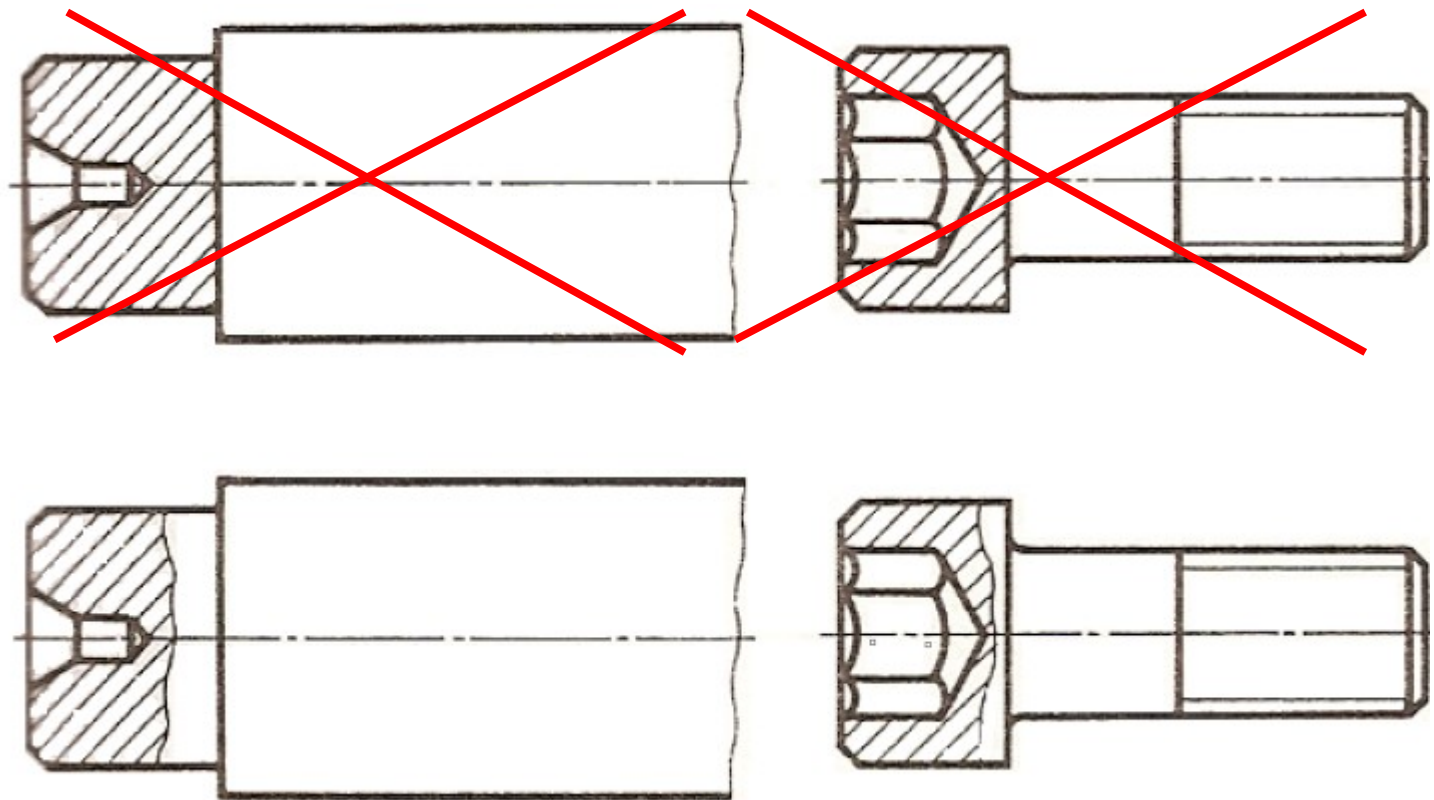
Przekroje cząstkowe

Przekroje cząstkowe rysuje się jako przekroje miejscowe (tzw. wyrwania), bezpośrednio na widokach przedmiotów i ogranicza się je linia falistą lub zygzakową.



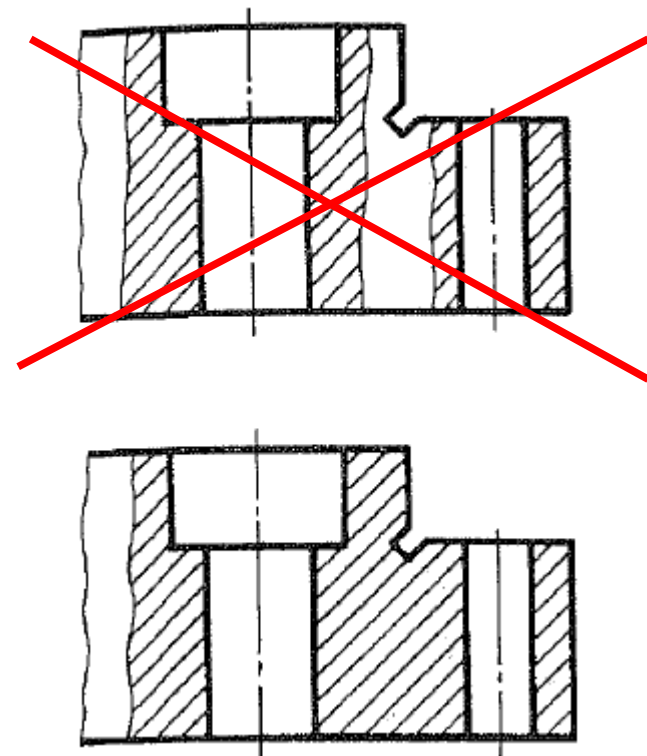
Przekroje cząstkowe

Linia ograniczająca przekrój nie powinna nigdy pokrywać się z linią przedmiotu.



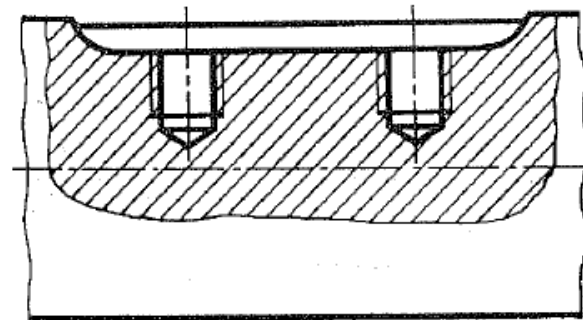
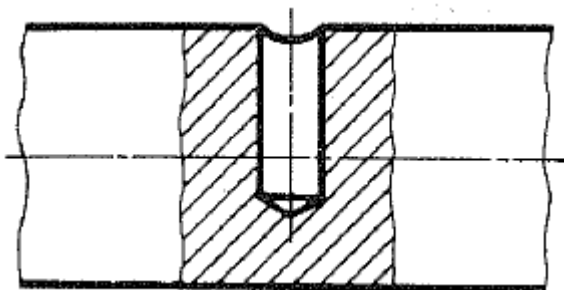
Przekroje cząstkowe

Kila drobnych, leżących blisko siebie przekrojów cząstkowych lepiej jest łączyć w jeden większy.



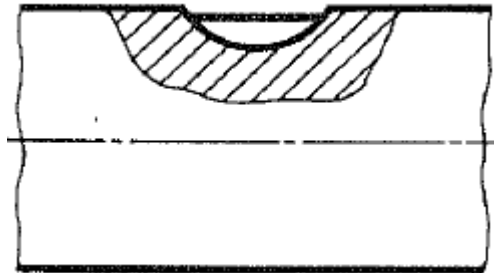
Przekroje cząstkowe

Przekroje cząstkowe dochodzące do osi przedmiotu lub przechodzące przez cały przedmiot ogranicza się w sposób pokazany na rysunkach.



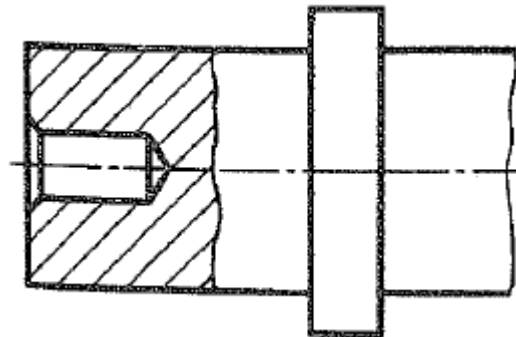
Przekroje cząstkowe

Przekrój cząstkowy powinien obejmować tylko taki obszar, jaki jest potrzebny do pokazania żądanego szczegółu budowy przedmiotu.



Przekroje cząstkowe

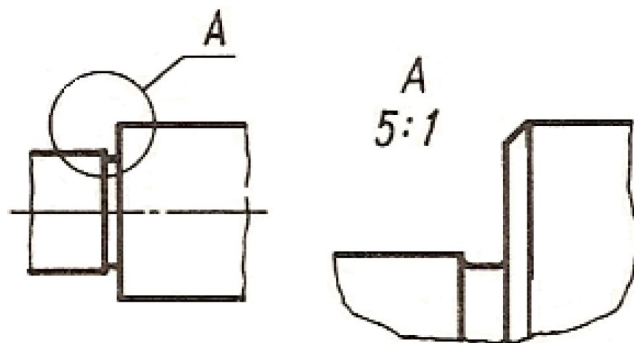
Jeżeli przedmiot jest symetryczny względem płaszczyzny prostopadłej do płaszczyzny rzutu, to przekrój cząstkowy może obejmować całą jego szerokość.



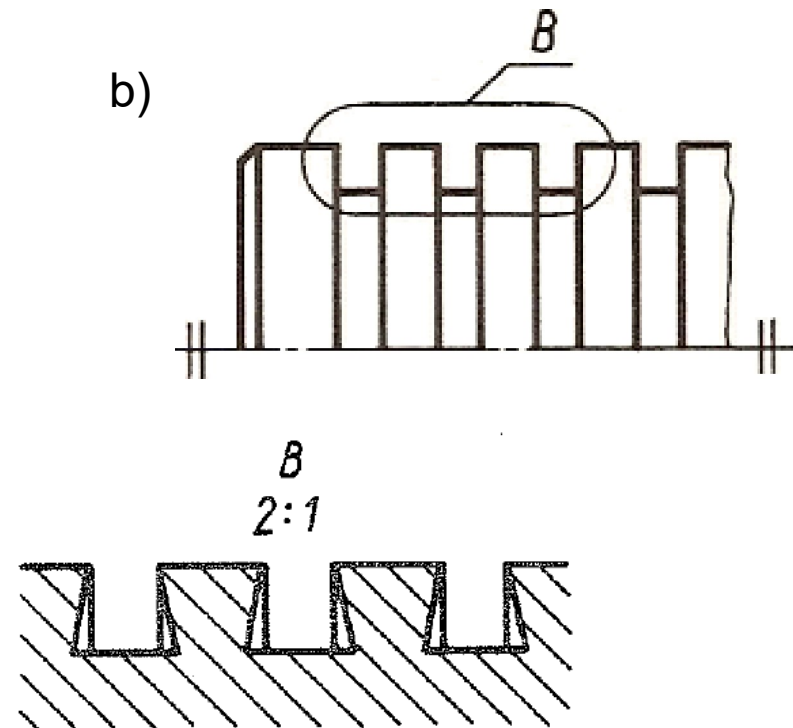
Przekroje cząstkowe

Powiększony szczegół przedmiotu może zawierać elementy nie pokazane na rzucie, na którym zaznaczono szczegół powiększany (a). Szczegół powiększany może być narysowany w widoku lub przekroju (b).

a)

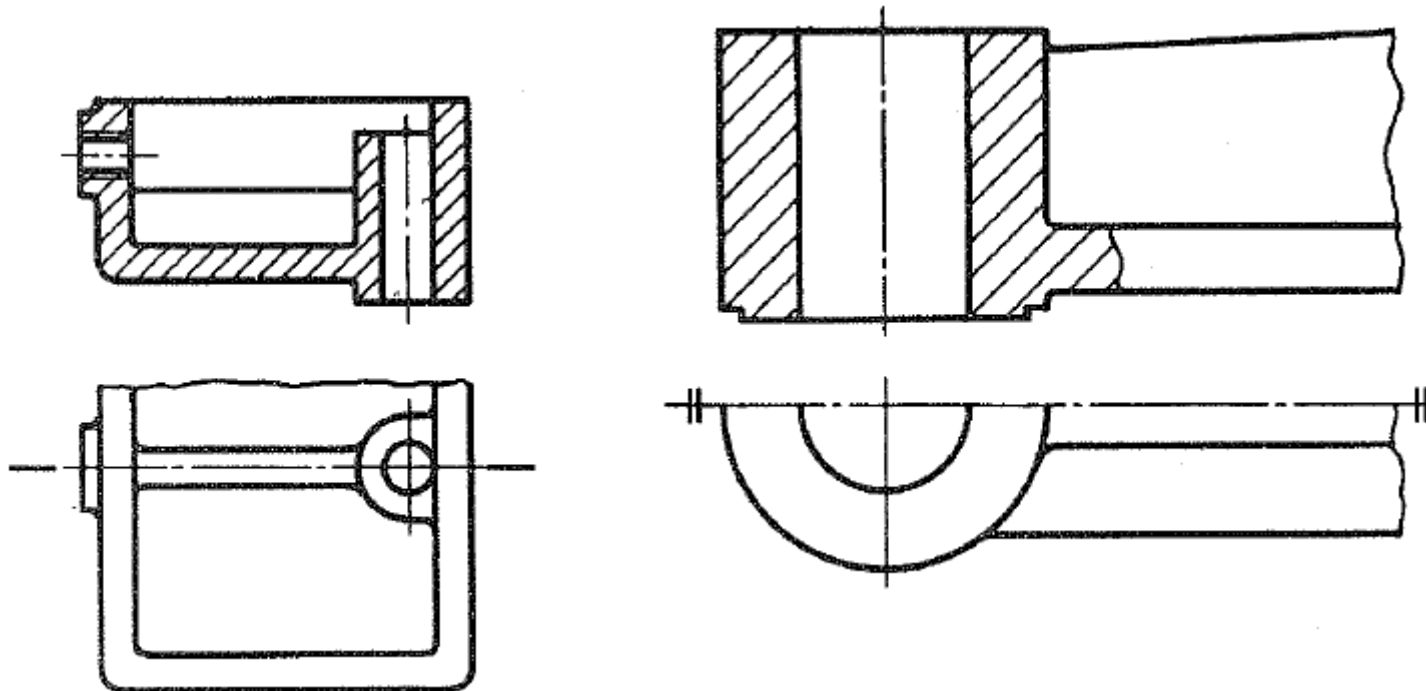


b)



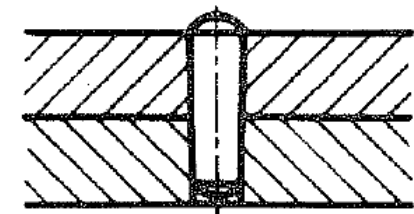
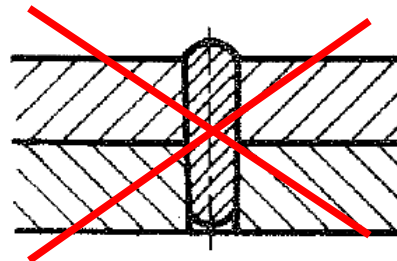
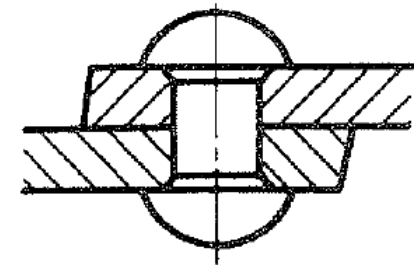
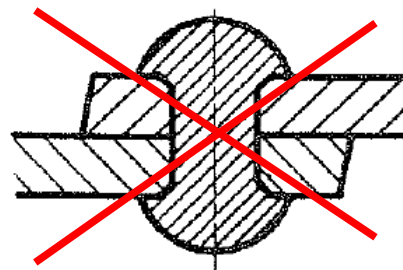
Przekroje cząstkowe

W rzutach przekrojów, przechodzących wzdłuż przez ściany przedmiotów, żebra, ramiona kół itp. elementy te rysuje się tak, jak gdyby znajdowały się tuż za płaszczyzną przekroju.



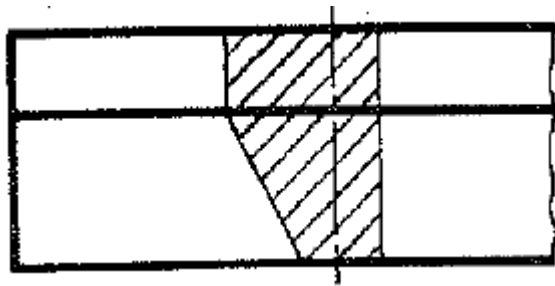
Przekroje cząstkowe

Przedmioty pełne o kształtach obrotowych, takie jak kołki, nity, sworznie, wałki itp., których oś leży w płaszczyźnie przekroju, rysuje się w widoku. Tak samo przedstawia się inne części maszyn, pełne lub wydrążone, których kształty nie budzą wątpliwości, np. śruby, nakrętki, kliny, wpusty itp.

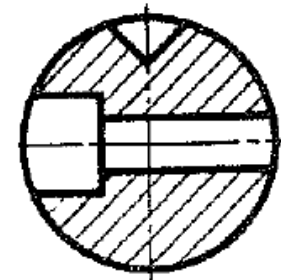
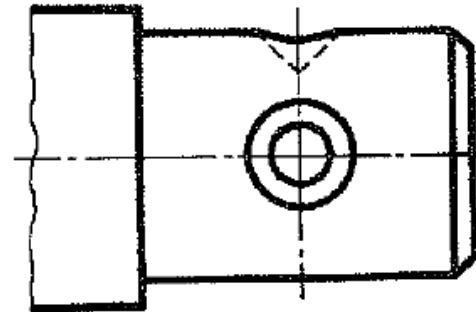


Kłady

Kład jest to zarys figury płaskiej, leżącej w płaszczyźnie poprzecznego przekroju przedmiotu, obrócony wraz z tą płaszczyzną o 90° i położony na widoku przedmiotu (**kład miejscowy**) lub poza jego zarysem (**kład przesunięty**).



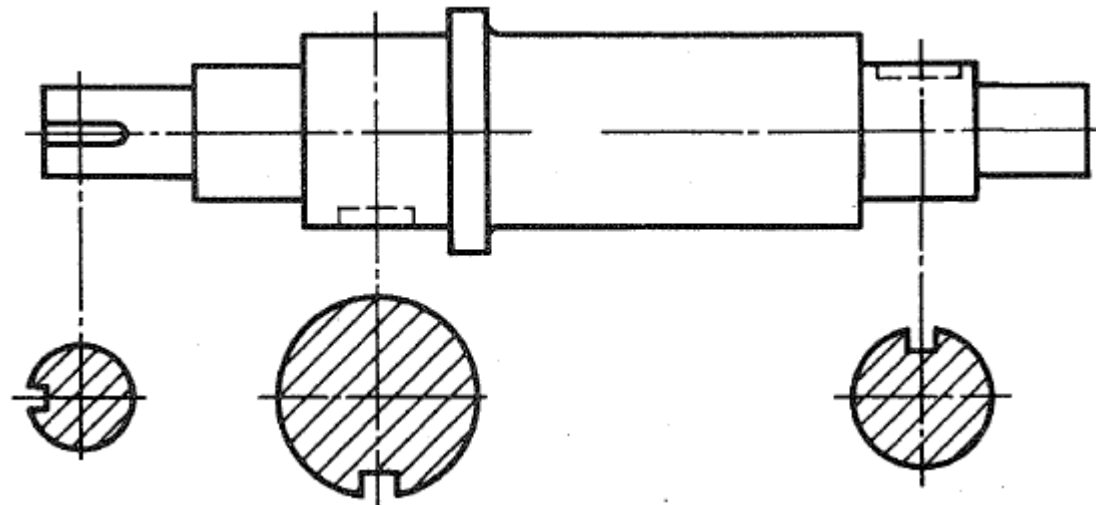
Kład miejscowy



Kład przesunięty

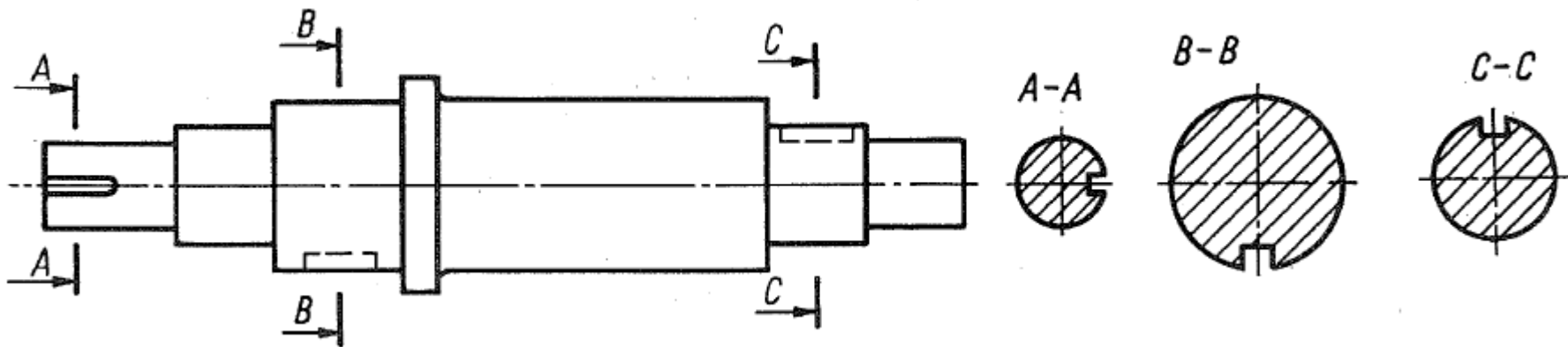
Kłady

Kierunek obrotu płaszczyzny przekroju wraz z kładem powinien być zgodny z kierunkiem patrzenia na przedmiot od strony prawej lub od dołu.



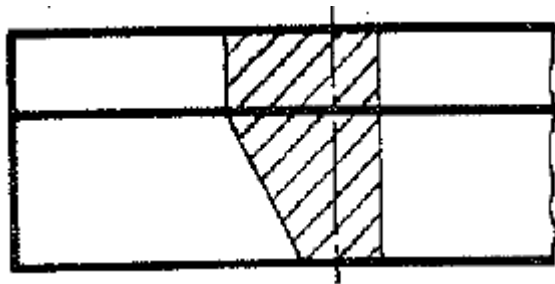
Kłady

W razie potrzeby kłady można umieszczać w innych miejscach arkusza, należy jednak w takim przypadku oznaczyć je tak samo jak przekrój.

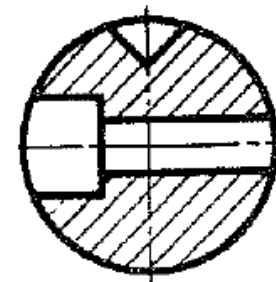
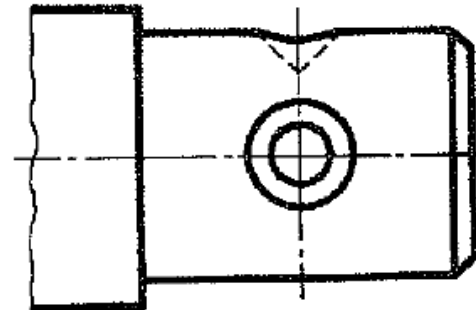


Kłady

Kłady miejscowe wolno rysować tylko wtedy, gdy nie zaciemniają rysunku. Kłady miejscowe rysuje się liniami **ciągłymi cienkimi**, zaś kłady przesunięte liniami **ciągłymi grubymi**.



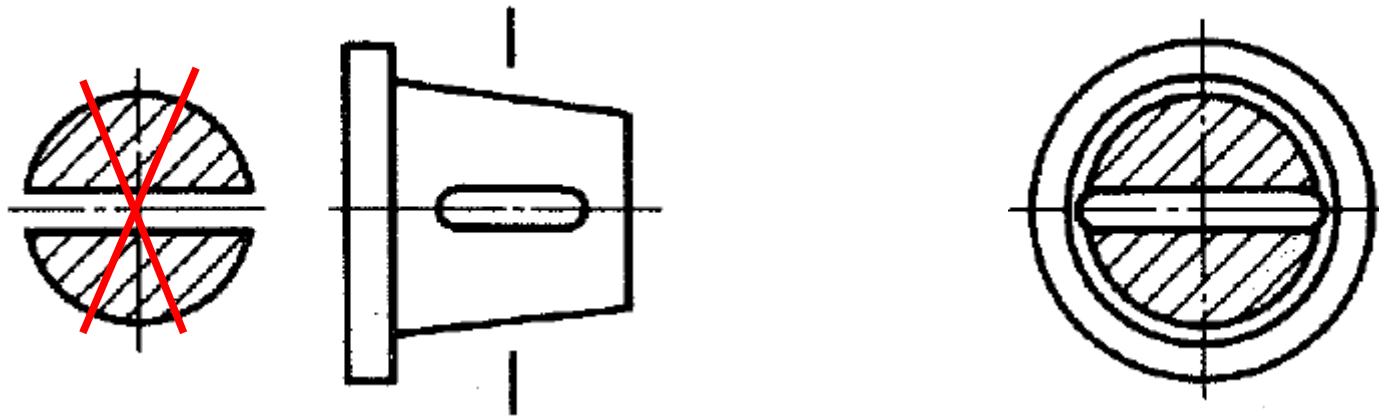
Kład miejscowy



Kład przesunięty

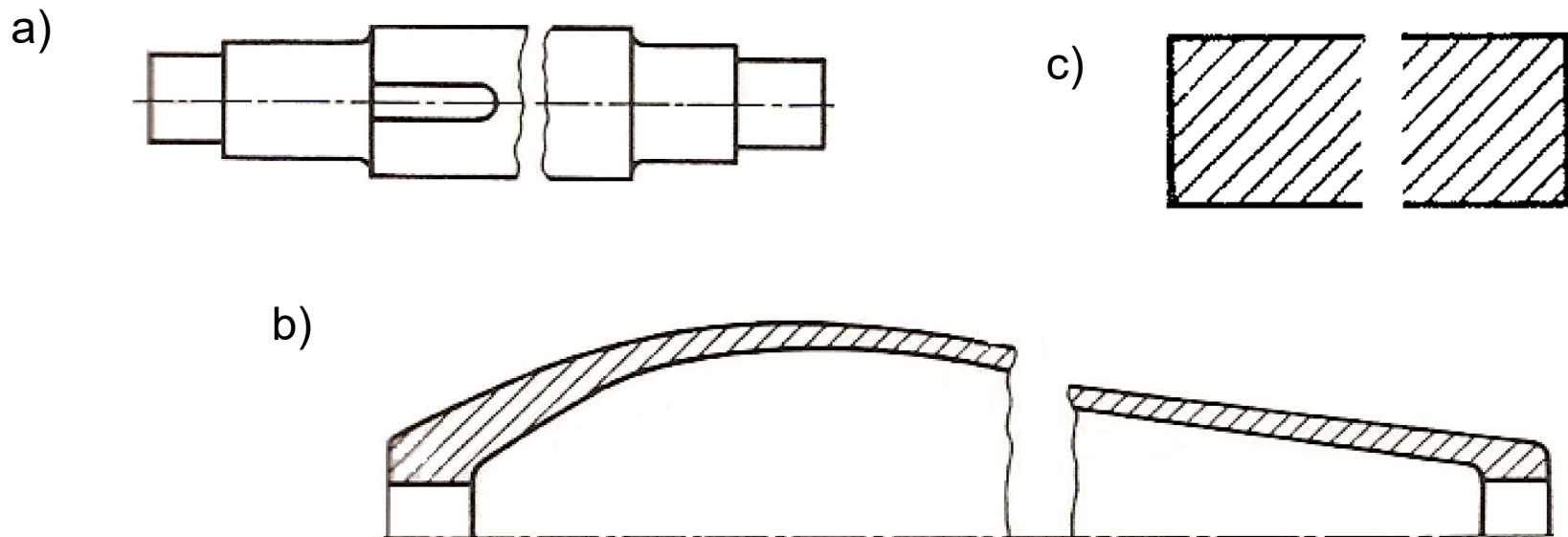
Kłady

Jeżeli płaszczyzna przekroju przechodzi przez oś otworu walcowego lub stożkowego, to kład uzupełnia się widokiem krawędzi otworów leżących za płaszczyzną przekroju. We wszystkich innych przypadkach, w których kład składałby się z dwóch lub więcej oddzielnych części, należy rysować nie kład lecz przekrój.



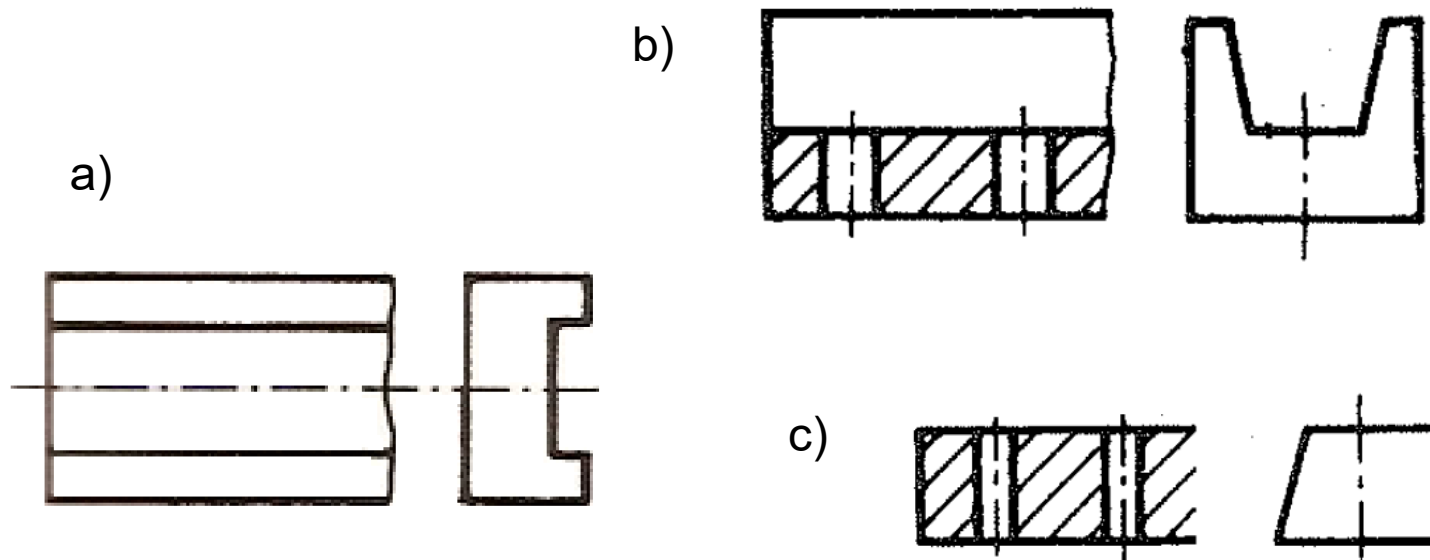
Przerywanie i urywanie rysunków

Przedmioty długie można na rysunkach skracać, usuwając ich część środkową (o ile nie wywoła to wątpliwości co do kształtu). Obie części widoku ogranicza się linią **falistą** lub **zygzakową** (a). Tak samo oznacza się przerywanie jeżeli obejmuje ono zarówno widok jak i przekrój (b). W przypadku przerywania przekroju linii tych nie rysuje się (c).



Przerywanie i urywanie rysunków

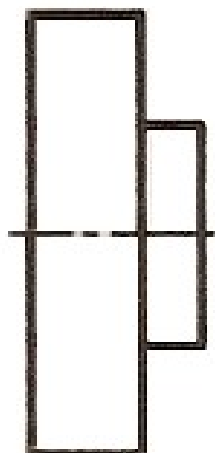
Można również, zamiast części środkowej, pominąć na rysunku końcową część przedmiotu długiego o niezmiennym zarysie w przekroju poprzecznym. Widok oraz widok z przekrojem ogranicza się w takim przypadku linią **falistą** lub **zygzakową** (a i b). Linię ograniczającą pomija się w przypadku przekroju (c).



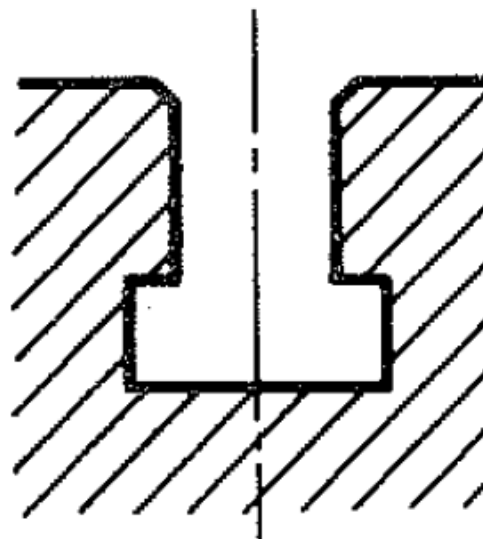
Widoki i przekroje przedmiotów symetrycznych

Symetrię przedmiotu lub jego fragmentu względem jakiejś osi lub płaszczyzny zaznacza się przez narysowanie linią **punktową** osi symetrii płaszczyzny równoległej do płaszczyzny rysunku (a) lub śladu płaszczyzny symetrii prostopadłej do płaszczyzny rysunku (b).

a)



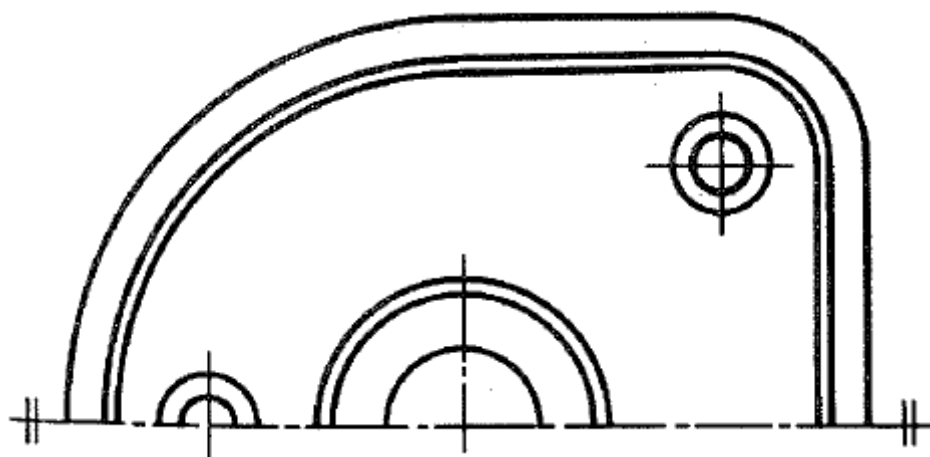
b)



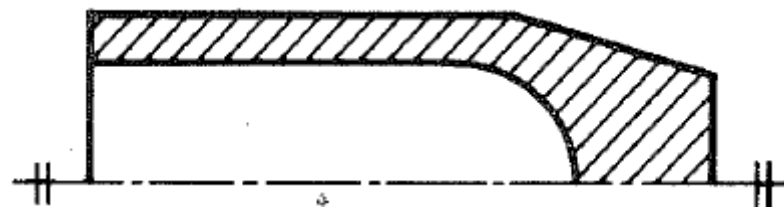
Widoki i przekroje przedmiotów symetrycznych

Przedmioty symetryczne można przedstawić w półwidoku (a),
półprzekroju (b), ...

a)

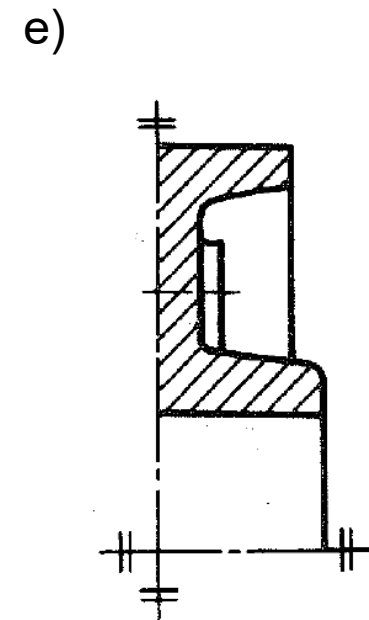
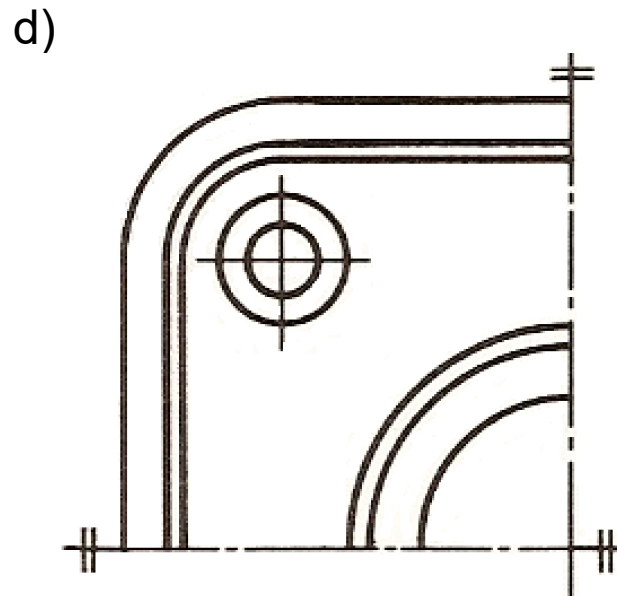
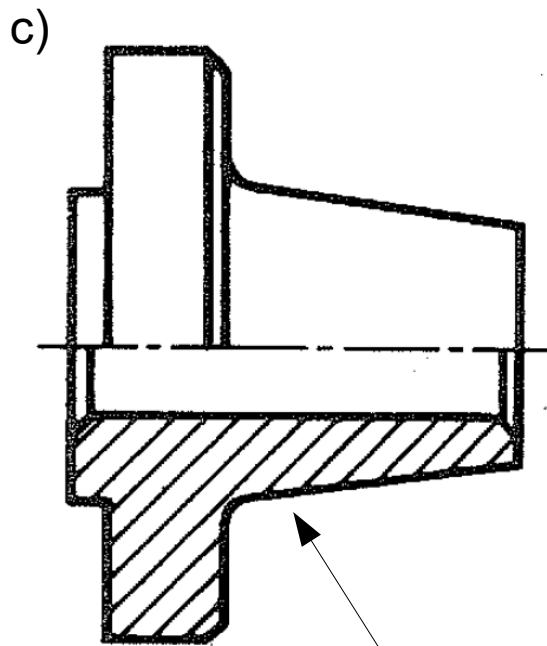


b)



Widoki i przekroje przedmiotów symetrycznych

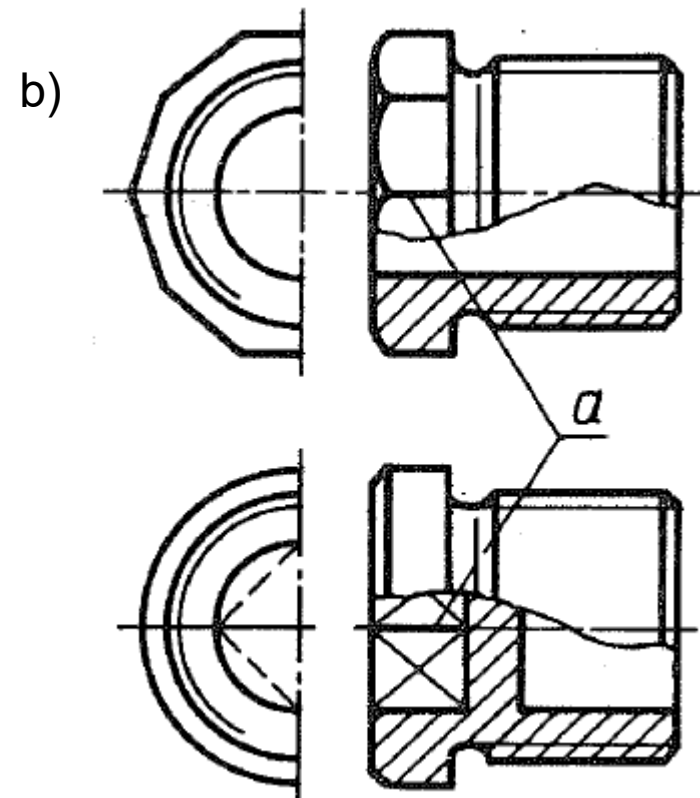
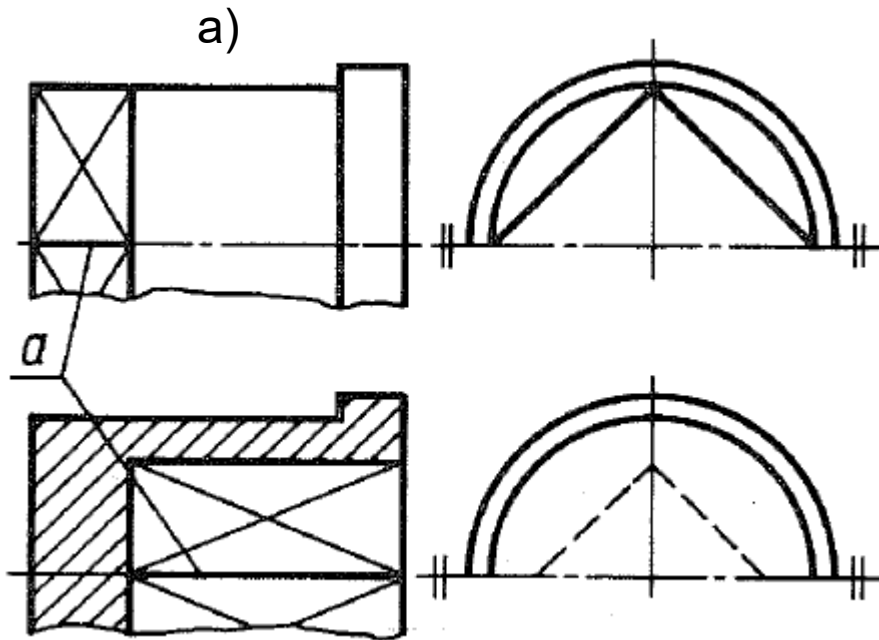
... półwidoku-półprzekroju (c), ćwierćwidoku (d) lub ćwierć-przekroju (e). Symetrię na pół- i ćwierć- widokach i przekrojach zaznacza się dwiema dodatkowymi liniami (min. 3.5 mm) jak na rysunkach poniżej.



półprzekrój na dole lub z prawej strony

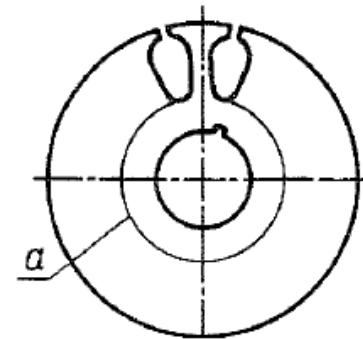
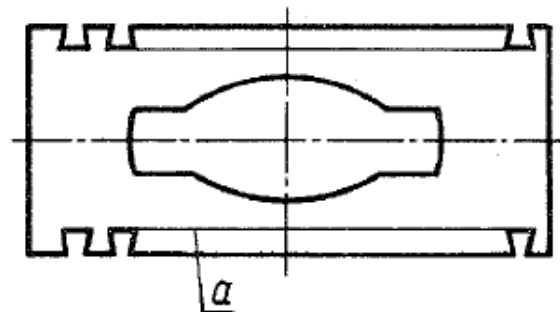
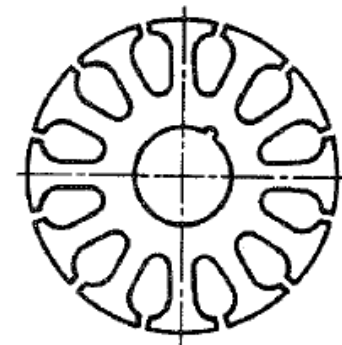
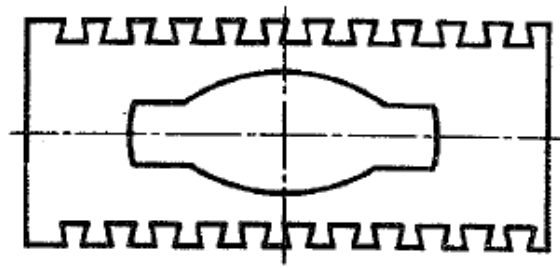
Widoki i przekroje przedmiotów symetrycznych

Istnieje zasada, że widoczna krawędź *a* przedmiotu nie może ani ograniczać półwidoku lub półprzekroju (a), ani też oddzielać półwidoku od półprzekroju (b).



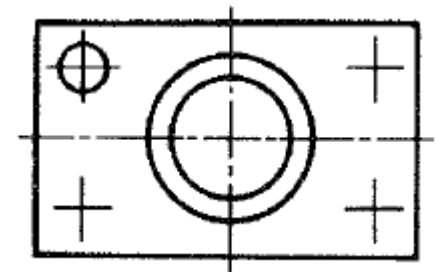
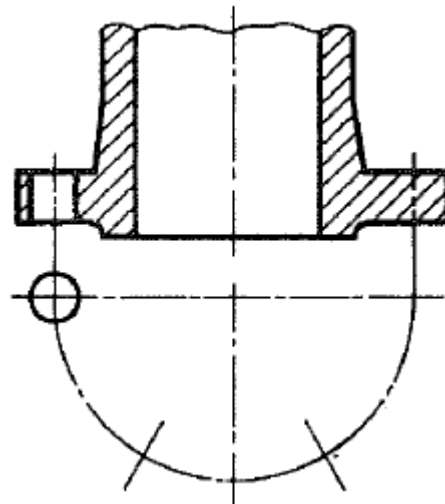
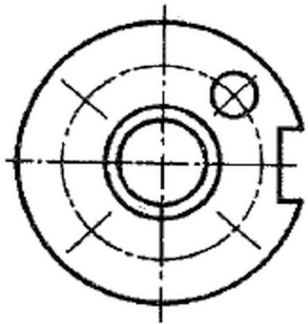
Przedmioty o powtarzających się elementach

Jeżeli przedmiot ma powtarzające się, jednakowe elementy, to można narysować tylko jeden z nich lub też pierwszy i ostatni, zaznaczając pozostałe liniami **cienkimi ciągłymi a**.



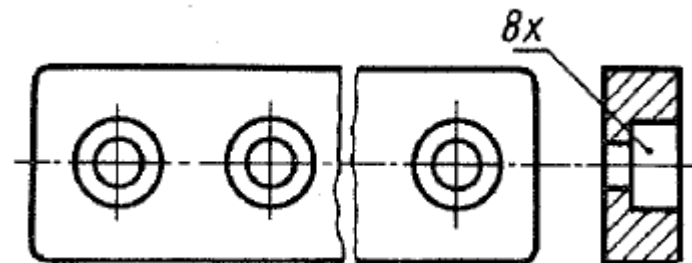
Przedmioty o powtarzających się elementach

Gdy powtarzające się elementy rozmieszczone są na okręgu, prostej lub symetrycznie, to okręgi i proste, na których są rozmieszczone rysuje się liniami **punktowymi**.

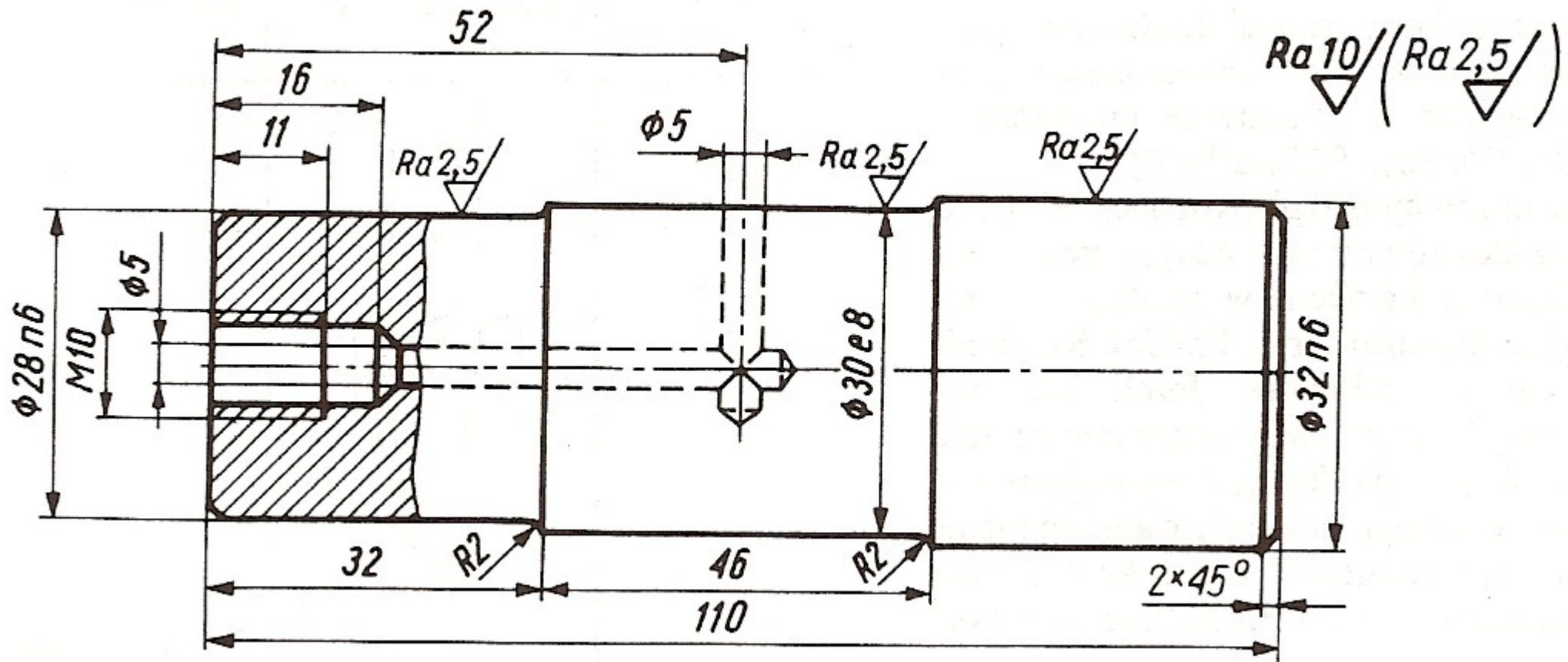


Przedmioty o powtarzających się elementach

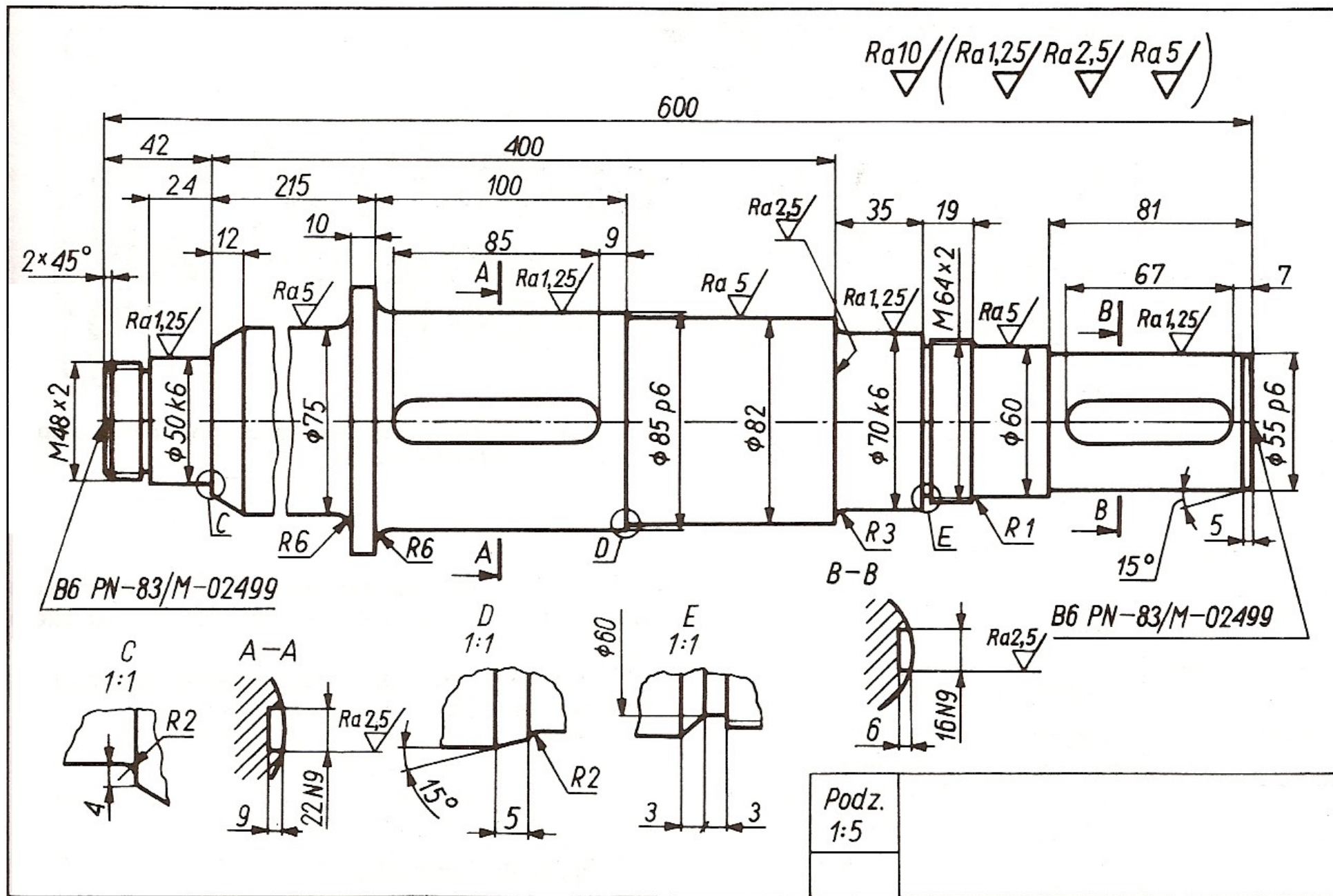
Gdy rzut przedmiotu jest skrócony, to nad linią odniesienia należy podać całkowitą ilość powtarzających się elementów.



Przykładowy rysunek osi



Przykładowy rysunek wału stopniowego



Podsumowanie

Zagadnienia:

Widoki i przekroje, rzut główny, położenie przedmiotu na rysunku, zarysy i krawędzie widoków i przekrojów, oznaczanie i kreskowanie przekrojów, rodzaje przekrojów, widoki i przekroje pomocnicze, widoki cząstkowe, przekroje cząstkowe, kłady miejscowe i przesunięte, przerywanie i urywanie rysunków, widoki i przekroje przedmiotów symetrycznych, przedmioty o powtarzających się elementach, przykłady rysunków.

UNIVERSITY OF WARMIA AND MAZURY IN OLSZTYN
The Faculty of Technical Sciences
POLAND, 10-957 Olsztyn, M. Oczapowskiego 11
tel.: (48)(89) 5-23-32-40, fax: (48)(89) 5-23-32-55
URL: <http://www.uwm.edu.pl/edu/sobieski/> (in Polish)



Dziękuję za uwagę

Wojciech Sobieski

Olsztyn, 2008-2024