



Politechnika Wrocławska

GRAFIKA INŻYNIERSKA

Wykład 4

Dr inż. Andrzej Iwańczuk

- widoki, przekroje, kłady



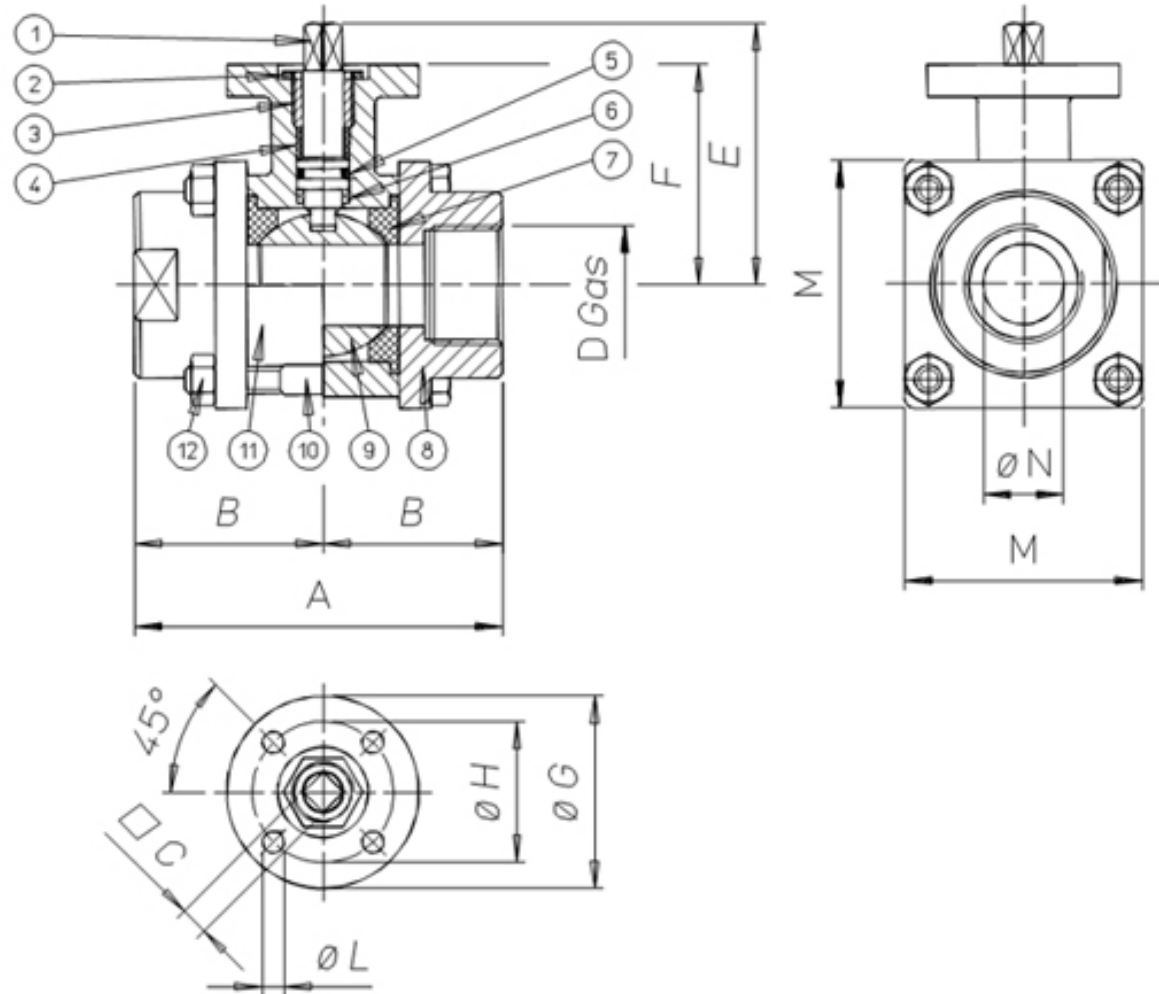
Rysunek techniczny - podstawowe pojęcia

3 / 41

Rysunek techniczny - konwencja graficznego przedstawiania maszyn, mechanizmów, urządzeń, konstrukcji, układów, systemów, itp., dostarczająca pełnej informacji o działaniu, wykonaniu elementów oraz montażu przedstawianego obiektu. Rysunek techniczny jest formą idealizacji i uproszczenia rzeczywistych cech przedstawianych obiektów w celu ułatwienia ich opisu.



Rysunek techniczny - przykład



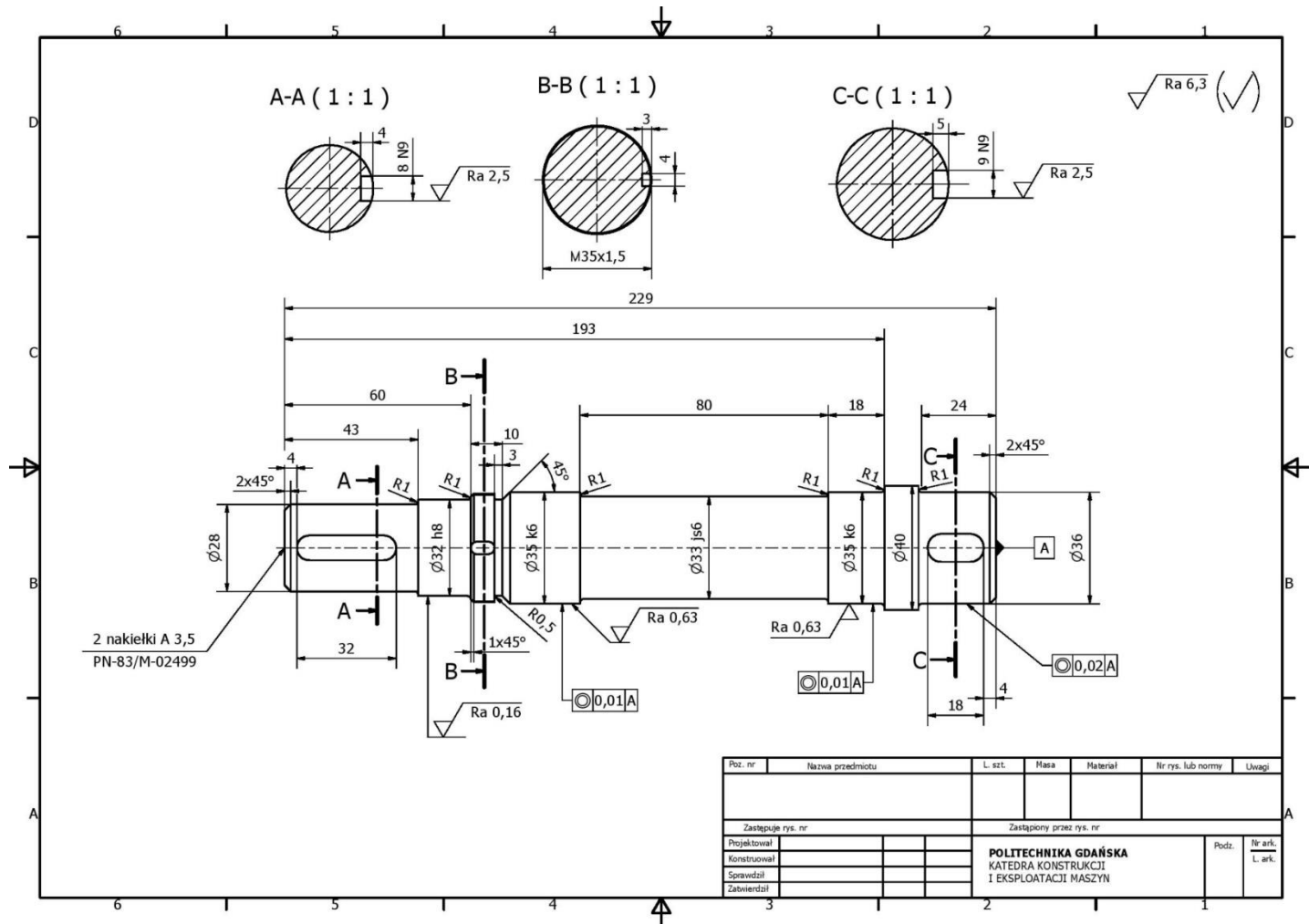


Rodzaje rysunków - rysunek wykonawczy

5 / 41

Rysunek wykonawczy - rysunek **jednego** elementu z uwzględnieniem wszystkich wymaganych przekrojów i detali (mogą być umieszczone na oddzielnym arkuszu). Element na rysunku wykonawczym musi być **zwymiarowany** w możliwie najpełniejszy sposób. Jeśli tylko jest to potrzebne, podaje się na rysunku wykonawczym informacje na temat tolerancji, sposobu wykańczania powierzchni i obróbki cieplnej elementu. Na rysunku podaje się także informację o **materiale**, z którego ma być wykonany oraz przybliżoną **masę** i moment bezwładności gdy to jest wymagane.

Rodzaje rysunków - rysunek wykonawczy



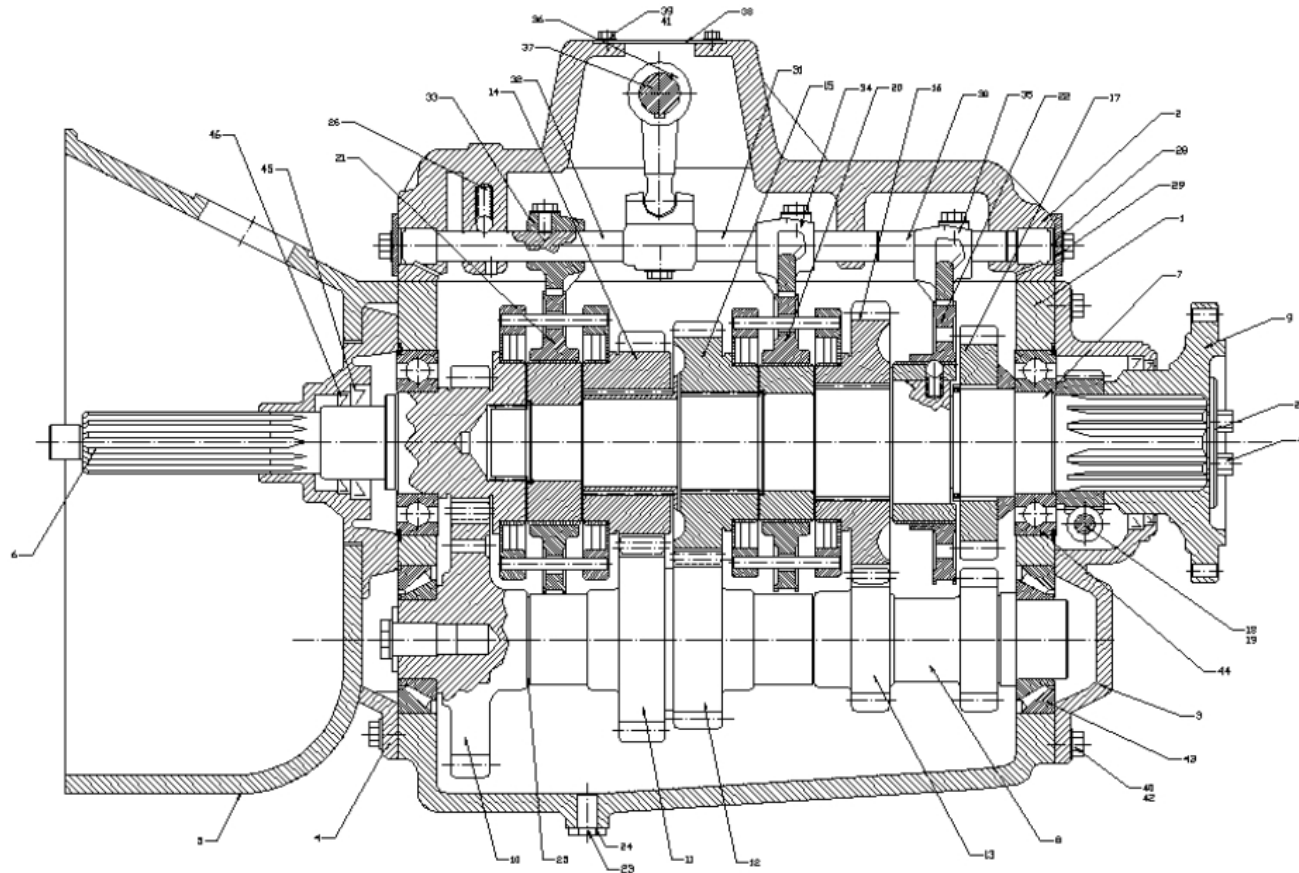


Rodzaje rysunków - rysunek złożeniowy

7 / 41

Rysunek złożeniowy - rysunek całej maszyny, urządzenia, zespołu lub podzespołu ze wszystkimi elementami wchodzącymi w jego skład. Zwykle przedstawia pewną ilość **widoków, przekrojów i detali**. Może mieścić się na jednym arkuszu, lub zajmować większą ich ilość. Na rysunku złożeniowym umieszcza się tylko podstawowe, gabarytowe wymiary. Wszystkie elementy urządzenia muszą być zidentyfikowane i opisane w tabeli. Przy opisie elementu typowego odsyła się do katalogu lub odpowiedniej normy. Dla elementów nietypowych odsyła się do odpowiedniego rysunku wykonawczego. Na rysunku złożeniowym podaje się wszystkie instrukcje montażowe. Oznacza się też wszystkie pasowania.

Rodzaje rysunków - rysunek złozeniowy



47	Walek, stal 45	1	1
46	Walek, stal 45	1	1
45	Walek, stal 45	1	1
44	Walek, stal 45	1	1
43	Walek, stal 45	1	1
42	Walek, stal 45	1	1
41	Walek, stal 45	1	1
40	Walek, stal 45	1	1
39	Walek, stal 45	1	1
38	Walek, stal 45	1	1
37	Walek, stal 45	1	1
36	Walek, stal 45	1	1
35	Walek, stal 45	1	1
34	Walek, stal 45	1	1
33	Walek, stal 45	1	1
32	Walek, stal 45	1	1
31	Walek, stal 45	1	1
30	Walek, stal 45	1	1
29	Walek, stal 45	1	1
28	Walek, stal 45	1	1
27	Walek, stal 45	1	1
26	Walek, stal 45	1	1
25	Walek, stal 45	1	1
24	Walek, stal 45	1	1
23	Walek, stal 45	1	1
22	Walek, stal 45	1	1
21	Walek, stal 45	1	1
20	Walek, stal 45	1	1
19	Walek, stal 45	1	1
18	Walek, stal 45	1	1
17	Walek, stal 45	1	1
16	Walek, stal 45	1	1
15	Walek, stal 45	1	1
14	Walek, stal 45	1	1
13	Walek, stal 45	1	1
12	Walek, stal 45	1	1
11	Walek, stal 45	1	1
10	Walek, stal 45	1	1
9	Walek, stal 45	1	1
8	Walek, stal 45	1	1
7	Walek, stal 45	1	1
6	Walek, stal 45	1	1
5	Walek, stal 45	1	1
4	Walek, stal 45	1	1
3	Walek, stal 45	1	1
2	Walek, stal 45	1	1
1	Walek, stal 45	1	1



Widoki, przekroje i kłady

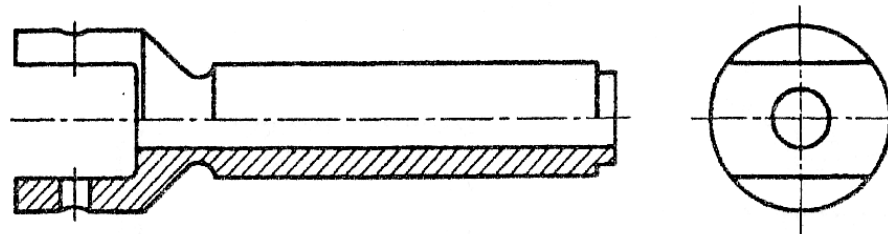
9 / 41

- Za pomocą **rzutowania prostokątnego** uzyskuje się **widoki** przedmiotu lub rysuje się **przekroje**, a niekiedy również **kłady**.
- Przy rysowaniu widoków (przekrojów, kładów) należy przestrzegać zasad, które wynikają z doświadczeń, a które uwzględniono w normach. Do zasad ogólnych należy:
 - **Zasada pokazywania przedmiotu** na rysunku w jego położeniu użytkowym lub też w położeniu dogodnym do wykonania rysunku (położenie pionowe lub poziome). Przedmioty, których położenie użytkowe jest pionowe, a są smukłe, można pokazać w położeniu poziomym, przy czym podstawa (dolna część przedmiotu) powinna być umieszczona z prawej strony formatu.
 - **Zasada najmniejszej liczby rzutów** (widoków, przekrojów, kładów). Liczba rzutów ograniczona jest do minimum koniecznego dla jednoznacznego pokazania i zwymiarowania narysowanego przedmiotu.

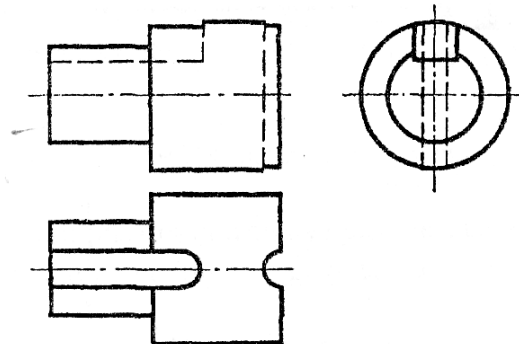
Zasady podstawowe - krawędzie widoczne i niewidoczne

10 / 41

- **Zarysy i krawędzie widoczne** przedmiotu na rzucie (widok, przekrój, kład) należy rysować **linią ciągłą grubą**



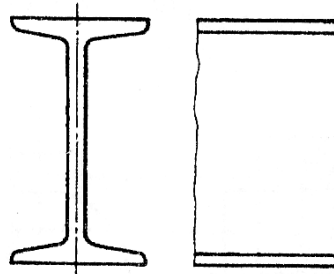
- **Zarysy i krawędzie niewidoczne** można zaznaczać wtedy, jeżeli ograniczy to liczbę rzutów, a nie zmniejszy czytelności rysunku. Takie zarysy i krawędzie należy rysować **linią kreskową cienką**



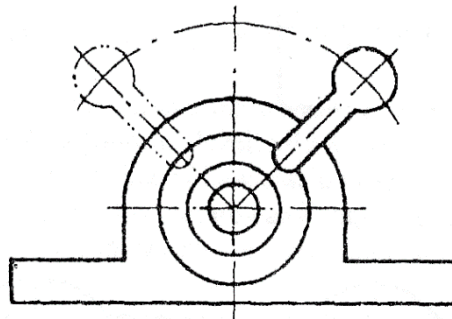
Zasady podstawowe - położenie elem.

11 / 41

- **Nieznaczne pochylenie i nieznaczną zbieżność powierzchni** (np. w przypadku kształtowników) dopuszcza się przedstawiać na rzucie z większym pochyleniem lub zbieżnością



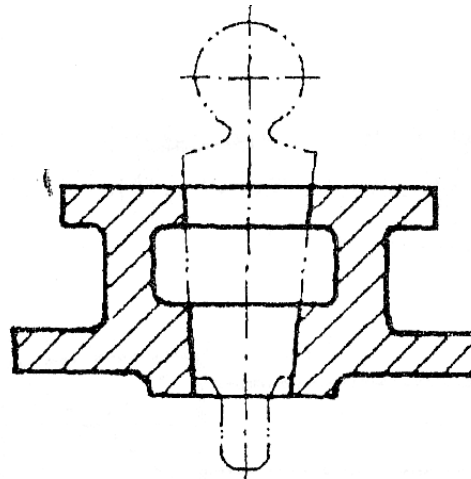
- **Charakterystyczne (zmiennie) położenie** jednej z części przedmiotu można pokazać dodatkowo w **drugim skrajnym położeniu**, a zarys tej części rysować **linią cienką z długą kreską i dwoma kropkami**



Zasady podstawowe - zarysy

12 / 41

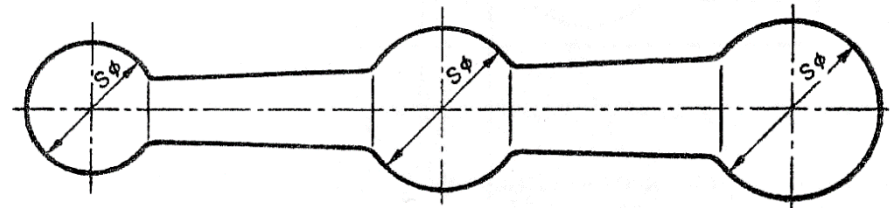
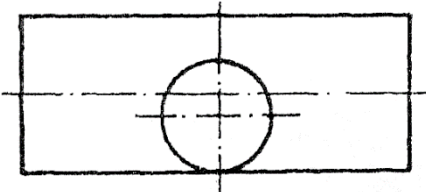
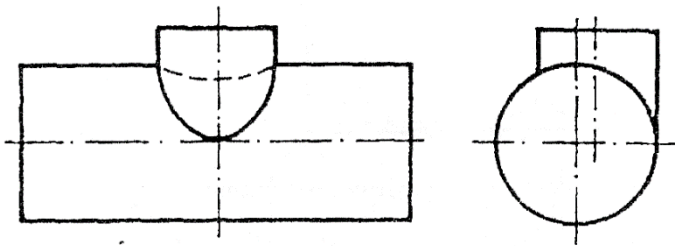
- **Zarys innego przedmiotu dla celów orientacyjnych można pokazać na rzucie przedmiotu narysowanego linią cienką z długą kreską i dwoma kropkami, a dopuszcza się także linię ciągłą cienką**



Linie przenikania

13 / 41

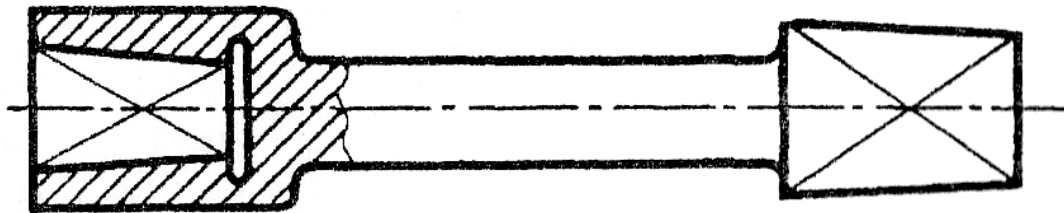
- **Widoczne linie przenikania rzeczywistego** należy rysować linią ciągłą grubą, natomiast gdy zachodzi taka potrzeba, linie przenikania niewidoczne - linią kreskową cienką. Natomiast linie przenikania teoretycznego, np. łagodne przejścia, należy rysować linią ciągłą cienką nie dochodzącą do zarysu



Powierzchnie płaskie

14 / 41

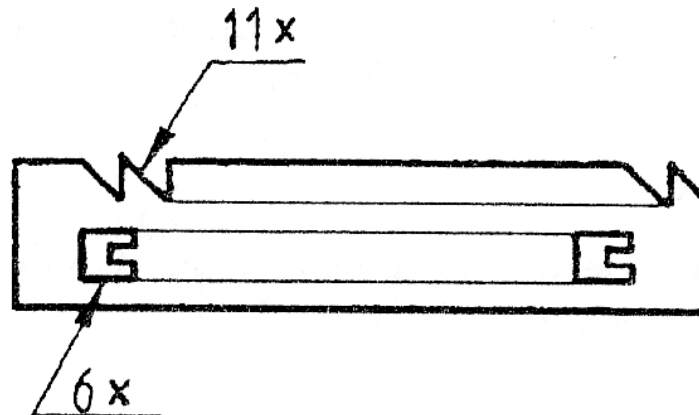
- **Powierzchnie płaskie** graniastostupów i ostrostupów czworokątnych oraz powierzchnie płaskie na wałkach można zaznaczać przekątnymi, **liniami ciągłymi cienkimi**



Powtarzające się elementy

15 / 41

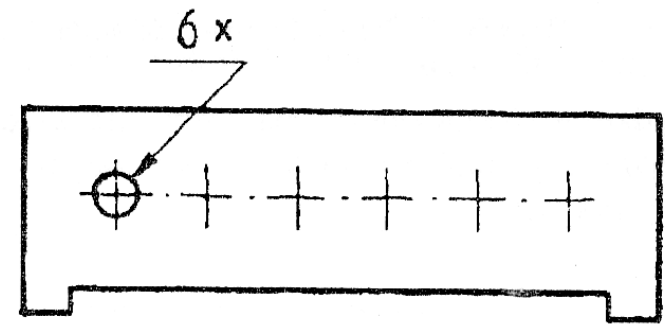
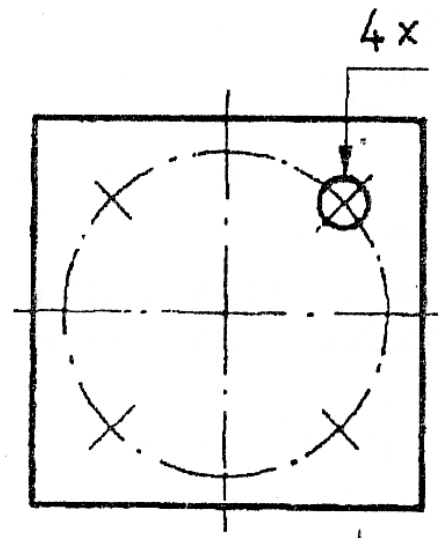
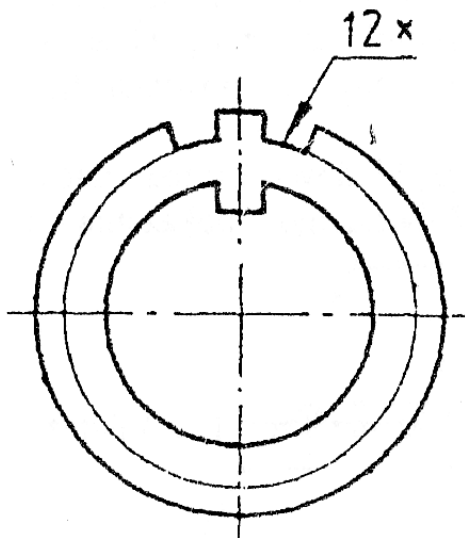
- Powtarzające się elementy przedmiotu, takie same i występujące wielokrotnie, można narysować tylko jeden raz lub pierwszy i ostatni z szeregu powtarzających się elementów, a pozostałe zaznaczyć w sposób umowny linią ciągłą cienką oraz podać ich liczbę na półce linii odniesienia.



Elementy symetryczne

16 / 41

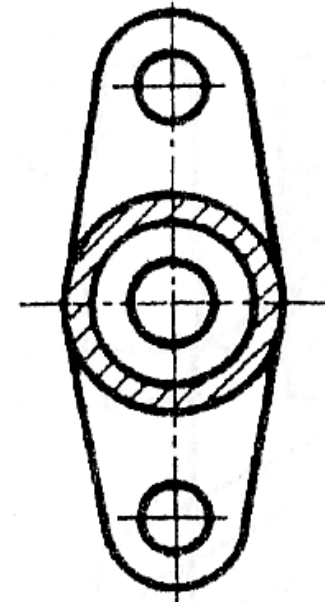
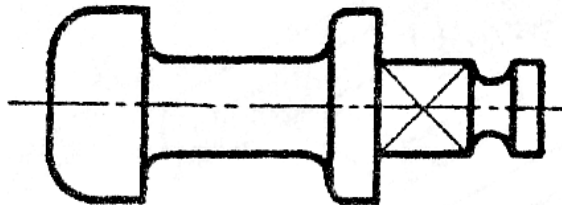
- Jeżeli powtarzające się elementy są rozmieszczone na okręgu, prostej lub symetrycznie, można narysować tylko jeden z nich, a pozostałe zaznaczyć osiami. Okrąg lub prostą, na których rozmieszczone są elementy, należy rysować linią cienką z długą kreską i z kropką.



Symetria

17 / 41

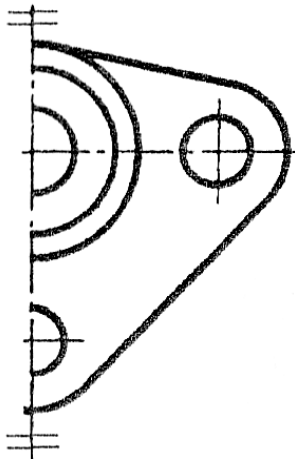
- Symetrię przedmiotów należy zaznaczać osią symetrii rysowaną linią cienką z długą kreską i z kropką. Oś symetrii powinna być nieco (2÷8 mm) przeciągnięta poza zarys przedmiotu.



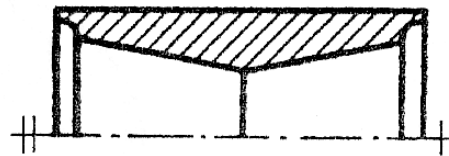
Półwidok, półprzekrój, ćwierćwidok

18 / 41

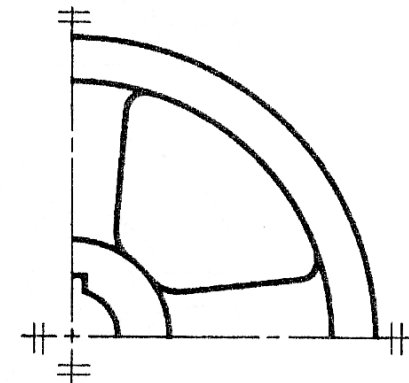
- **Przedmioty symetryczne** względem jednej lub dwóch płaszczyzn symetrii można przedstawiać jako **półwidok**, **półprzekrój** lub **ćwierćwidok**. W takich przypadkach symetria przedmiotu powinna być zaznaczona przez umieszczenie na końcach osi symetrii, wystających poza zarys przedmiotu, dwóch równoległych krótkich kresek, rysowanych **linią ciągłą cienką**.



półwidok



półprzekrój

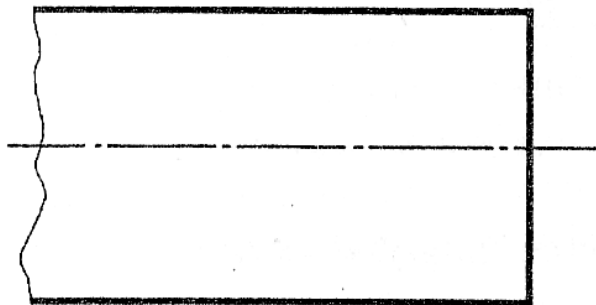


ćwierćwidok

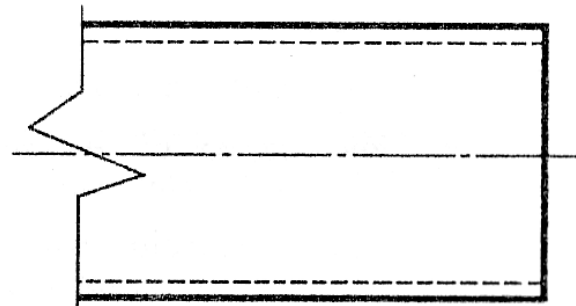
Urywanie rzutów

19 / 41

- **Urywanie rzutów** dopuszcza się dla przedmiotów o dużej długości. Urwanie rysuje się **linią cienką odręczną** lub **linią ciągłą zygzakową** (maszynowo), która powinna wychodzić poza zarys przedmiotu na długość od 2 do 4 mm



linia odręczna

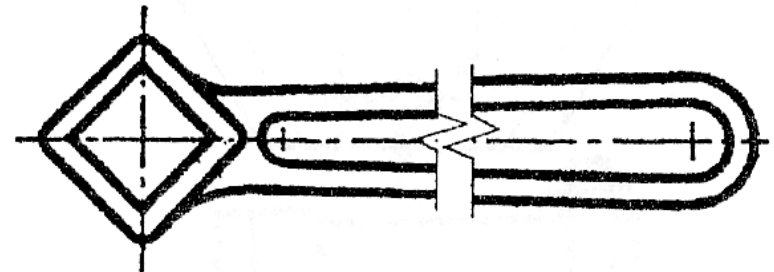
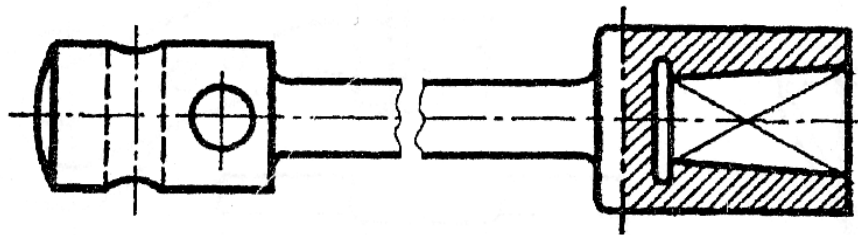


linia zygzakowa

Przerywanie rzutów

20 / 41

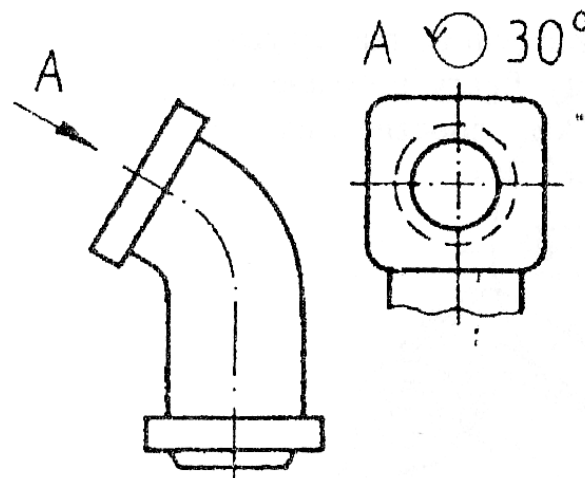
- Przerywanie rzutów przedmiotów długich, co oznacza, że można skracać przedmioty w rzucie opuszczając ich część środkową, a przerwanie rysuje się linią odrębną cienką lub linią zygzakową.



Widok w połozenia obróconym

21 / 41

- **Widok w połozeniu obróconym** należy oznaczyć graficznie, a w przypadkach koniecznych podać **kąt obrotu**. Jeżeli widok pokazany jest w podziałce innej niż podstawowe, podziałkę tę należy podać w nawiasie po oznaczeniu widoku, np. A (5:1).

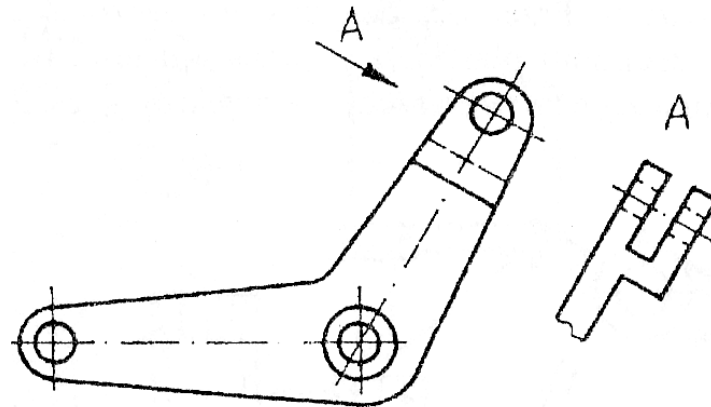


widok w połozeniu obróconym

Widok pomocniczy

22 / 41

- **Widok pomocniczy** powinien być rzutowany zgodnie z oznaczonym strzałką kierunkiem rzutowania. Widok pomocniczy można przesunąć i obrócić

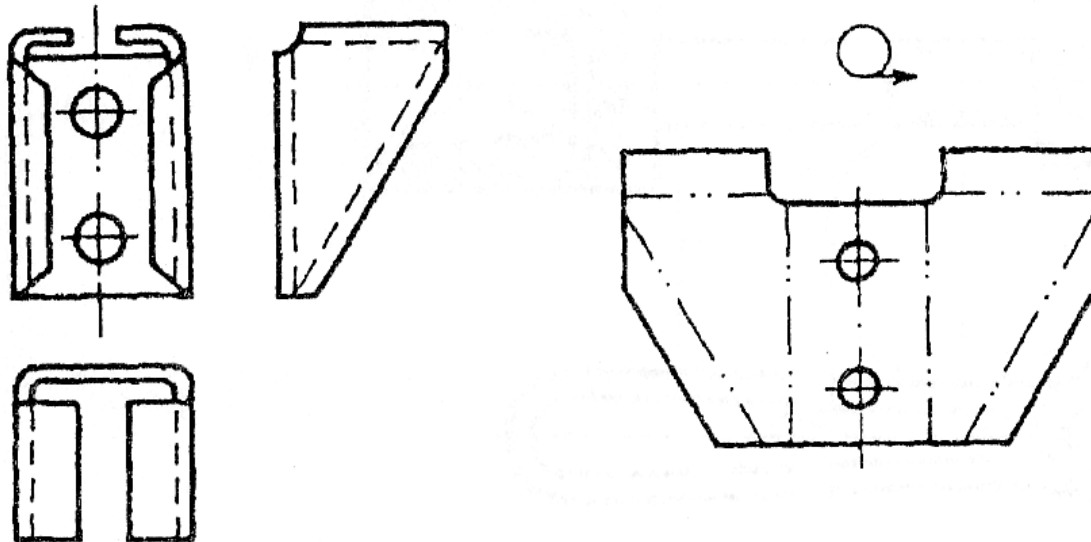


widok pomocniczy

Widok rozwinięty

23 / 41

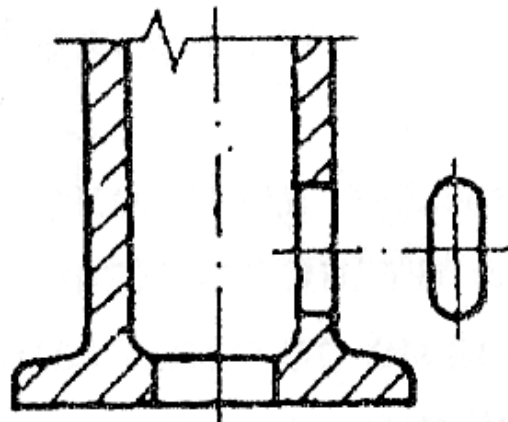
- **Widoki rozwinięte** można stosować do pokazania przedmiotów **walcowych, stożkowych i wygiętych**, których linie gięcia należy rysować na rozwinięciu **linią cienką z długą kreską i z dwiema kropkami**, a nad rysunkiem umieścić **oznaczenie graficzne rozwinięcia**



Widok cząstkowy

24 / 41

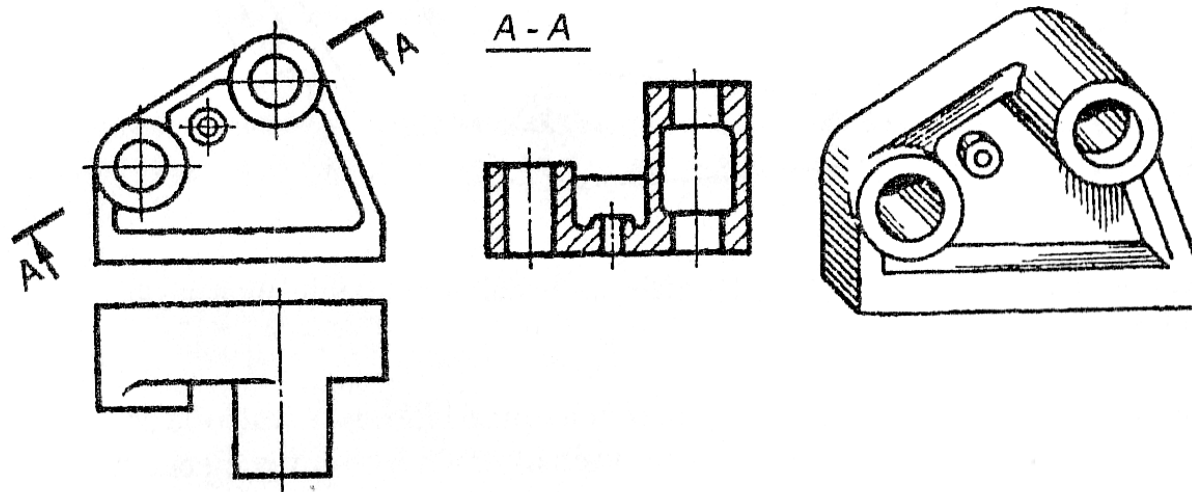
- **Widoki cząstkowe** dopuszczane są w celu uwidocznienia szczegółu przedmiotu, jeśli nie spowoduje to złej interpretacji rysunku. Widok cząstkowy powinien być wykonany w rzutowaniu metodą pierwszego kąta (E) i wykonany linią ciągłą grubą oraz połączony z widokiem głównym linią z długą kreską i z kropką



Przekrój

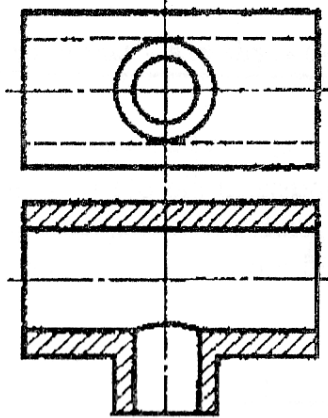
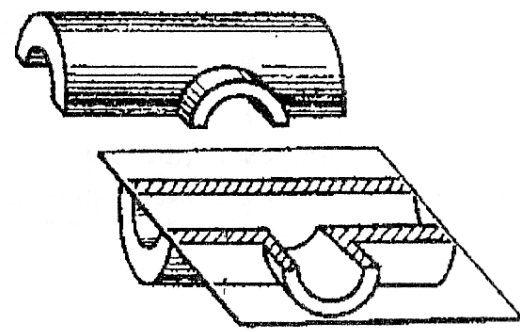
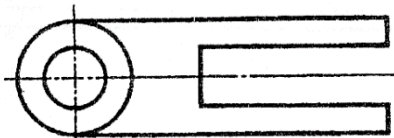
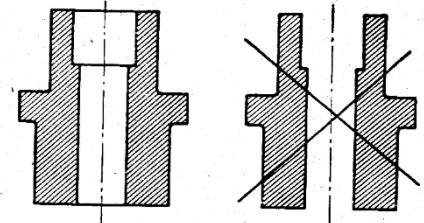
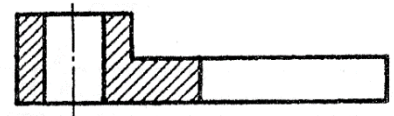
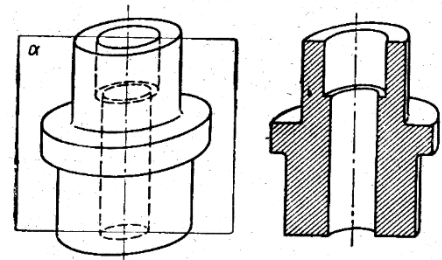
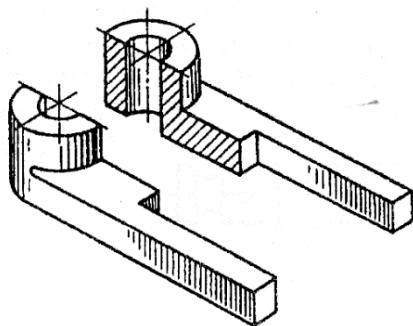
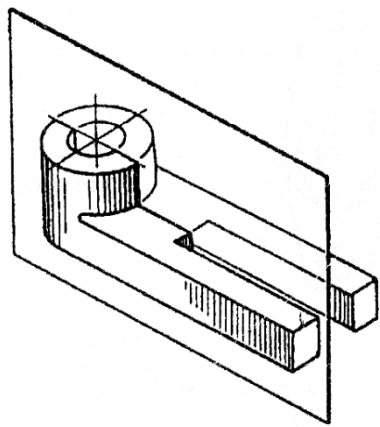
25 / 41

- **Przekrój** to rzut przedmiotu po uprzednim wyobrażalnym przecięciu go płaszczyzną (płaszczyznami) przekroju. Przekroje powinny **uwidaczniać zarysy figury** powstałej w wyniku przecięcia przedmiotu płaszczyzną przekroju oraz wszystkie widoczne zarysy i krawędzie przedmiotu leżące za tą płaszczyzną przekroju.





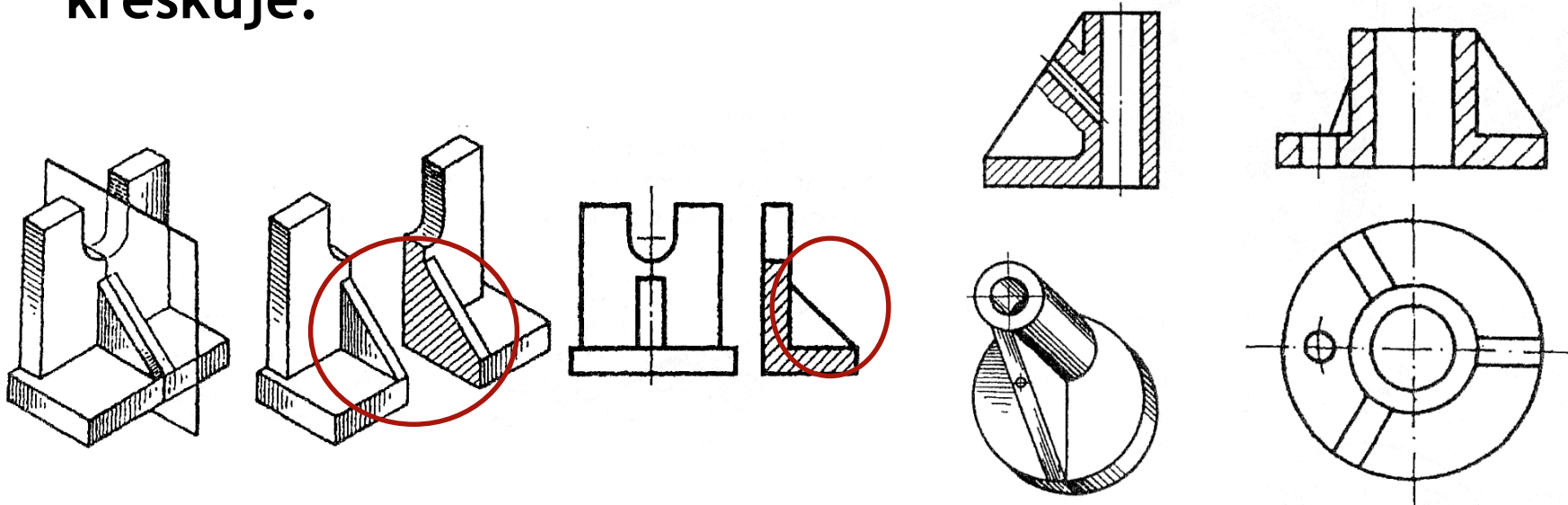
Przekroje



Przekroje

27 / 41

- Pole zarysu figury powstałej po przecięciu kreskuje się liniami ciągłymi cienkimi pochyłonymi pod kątem 45° .
- Przekroje wzdłużne ścian, tarcz, żeber, ramion kół itp. należy rysować tak, jak gdyby te elementy znajdowały się tuż za płaszczyzną przekroju, dlatego ich się **nie kreskuje**.





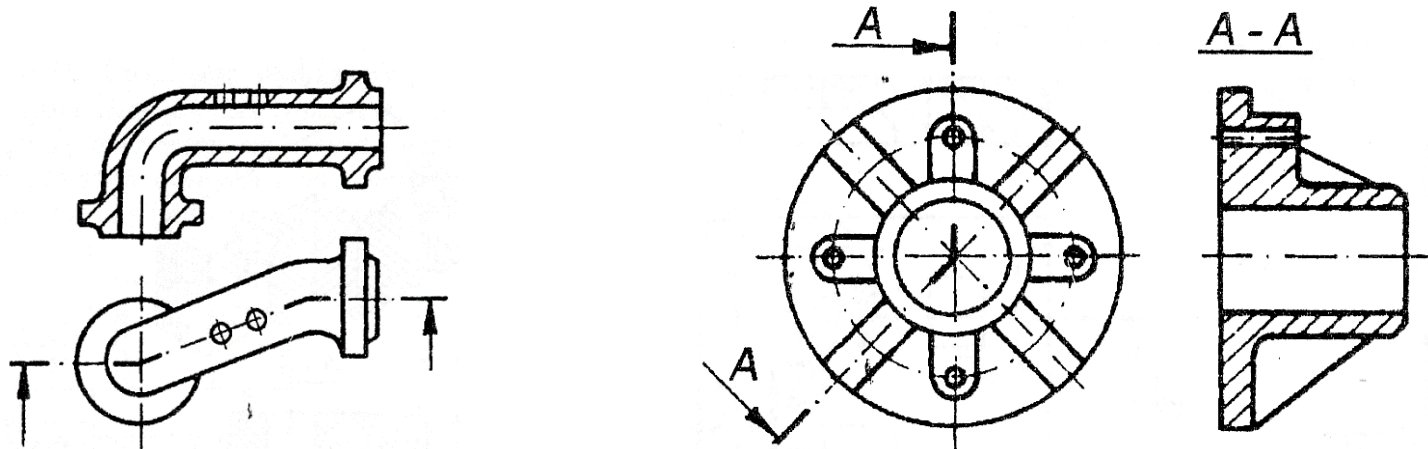
Przekroje - oznaczenia

28 / 41

- Położenia płaszczyzny przekroju oraz samego przekroju można nie oznaczać, jeżeli nie budzi to wątpliwości.
- Jeżeli umiejscowienie płaszczyzny przekroju nie jest jednoznaczne, należy określić jej położenie linią cienką z długą kreską i z kropką zakończoną odcinkami linii grubej oraz pokazać kierunek rzutowania za pomocą strzałek umieszczonych w odległości 2÷3 mm od zewnętrznych końców linii grubej.

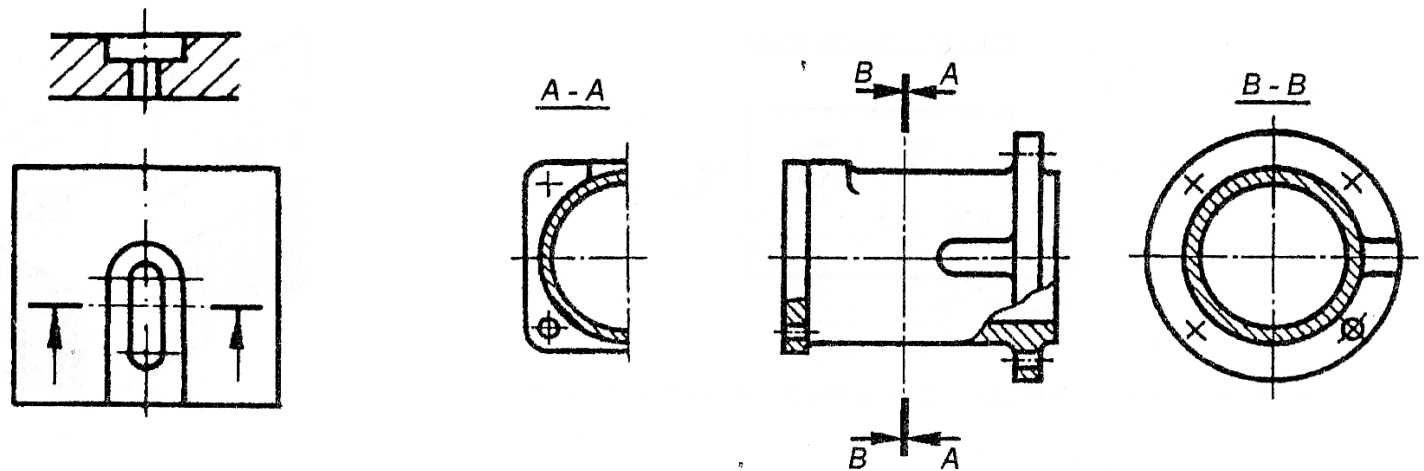
Przekroje - oznaczenia cd.

- Odcinki linii grubej powinny być umieszczone także w miejscach załamania płaszczyzny przekroju. Odcinki linii grubej nie powinny przecinać zarysu przedmiotu. W przypadkach koniecznych oznaczenie położenia płaszczyzny przekroju dopuszcza się umieszczać w obszarze rzutu przedmiotu.



Przekroje - oznaczenia cd.

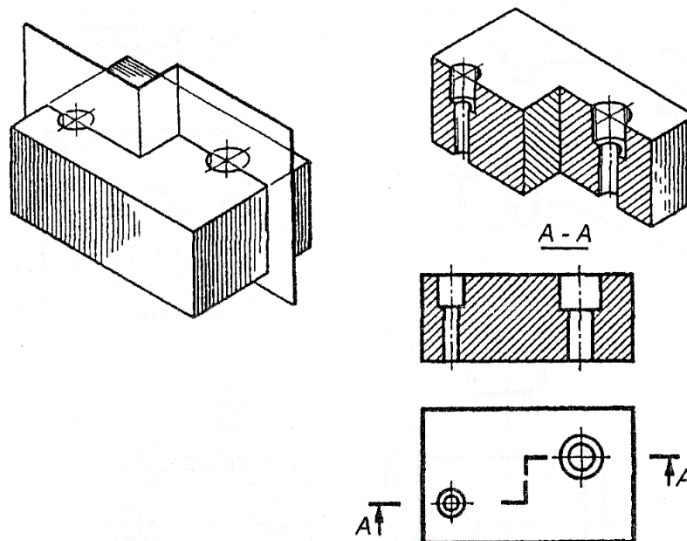
- Jeżeli danego przekroju nie można jednoznacznie zidentyfikować z płaszczyzną przekroju, to płaszczyznę przekroju i przekrój należy oznaczyć **dwiema wielkimi literami**. Litery umieszcza się **bezpośrednio przy strzałkach** określających kierunek rzutowania. Oznaczenie przekroju powinno być umieszczone nad odpowiednim przekrojem



Płaszczyzny przekrojów

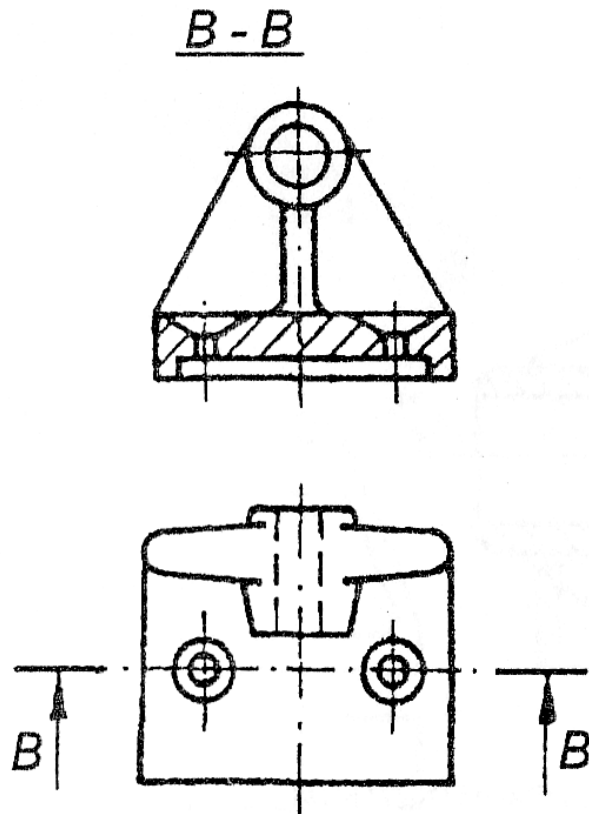
31 / 41

- **Płaszczyzny przekrojów** mogą stanowić przekrój jedną płaszczyzną, przekrój dwoma i więcej płaszczyznami równoległymi lub przekrój dwoma i więcej płaszczyznami, których rzutem jest linia łamana o kątach rozwartych. W dwóch ostatnich przypadkach przekrój należy sprowadzić do jednej płaszczyzny rzutu

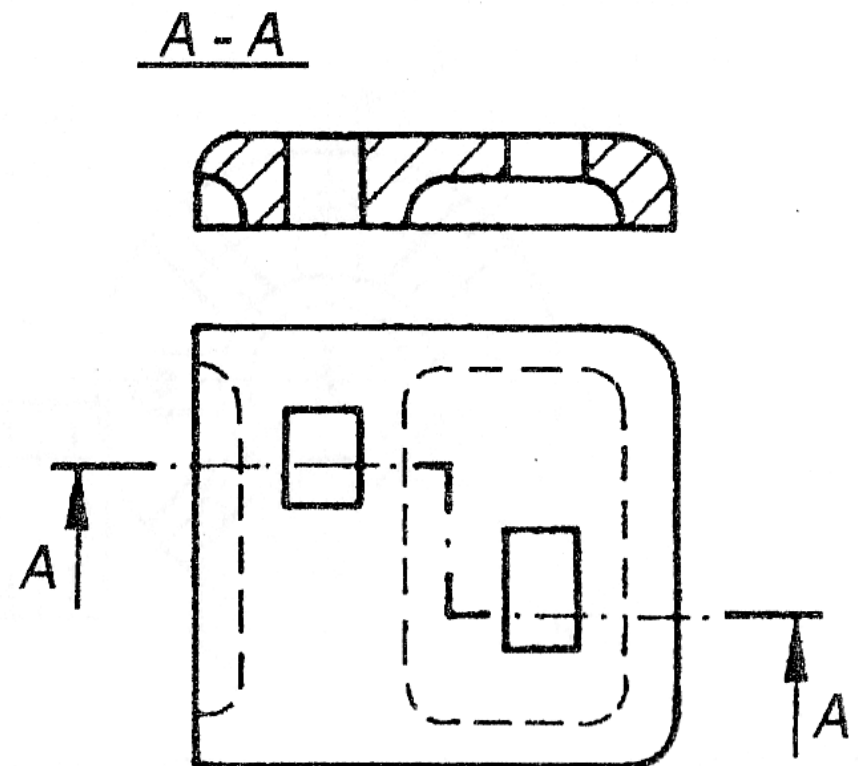


Płaszczyzny przekrojów

32 / 41



przekrój w jednej płaszczyźnie

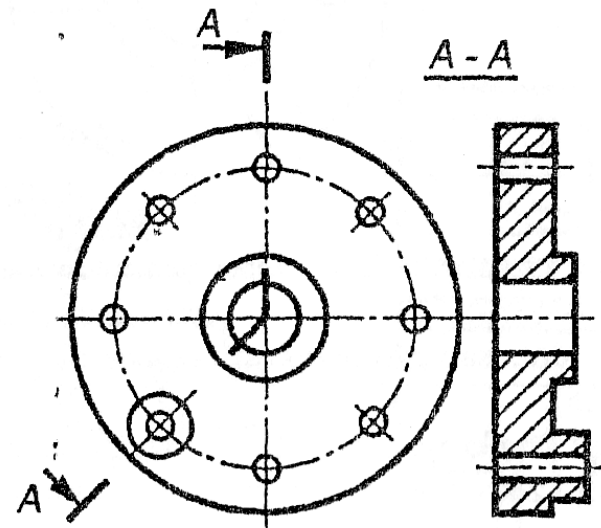
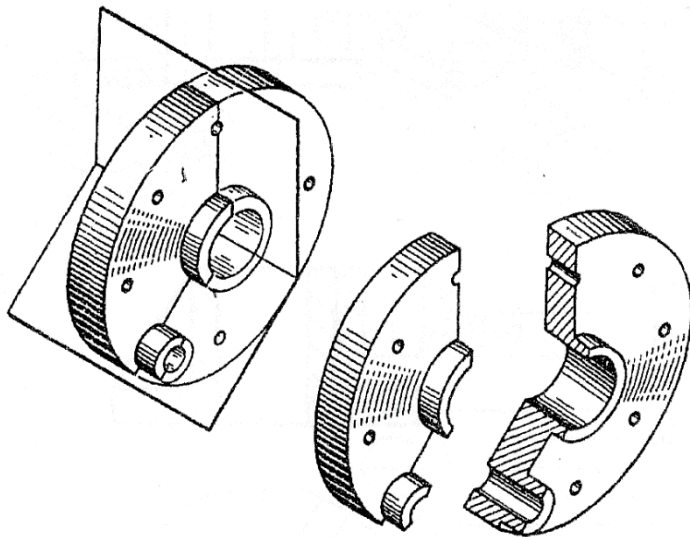


przekrój w dwóch płaszczyznach równoległych

Płaszczyzny przekrojów

33 / 41

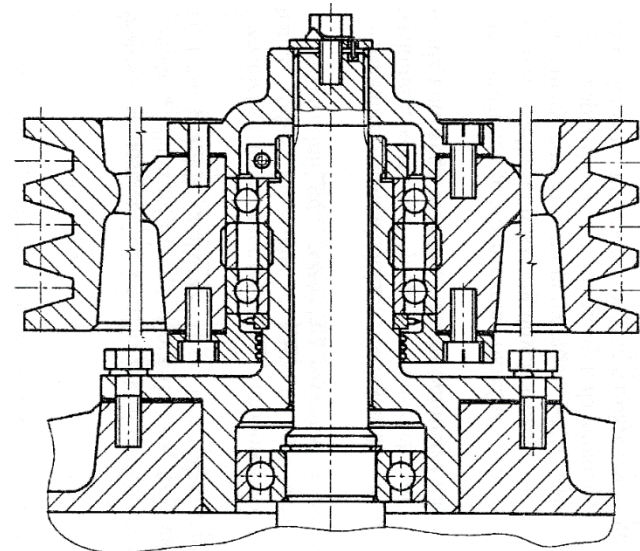
- W przypadku gdy przedmioty obrotowe zawierają równomiernie rozmieszczone szczegóły, które powinny być przedstawione w przekroju, ale nie są usytuowane w płaszczyźnie przekroju, to takie szczegóły można przedstawić tak, jakby leżały w płaszczyźnie przekroju, przez obracanie ich do płaszczyzny przekroju



Płaszczyzny przekrojów

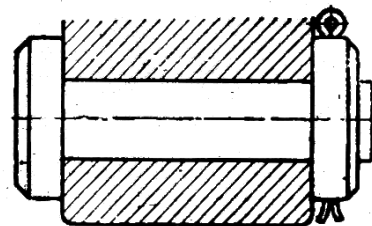
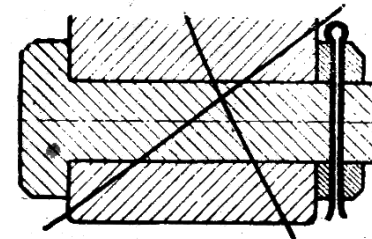
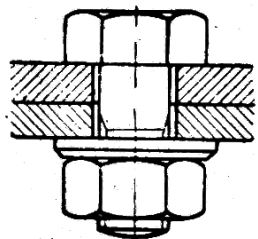
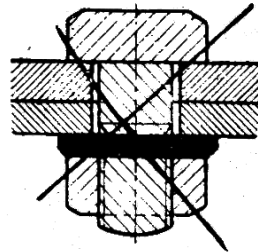
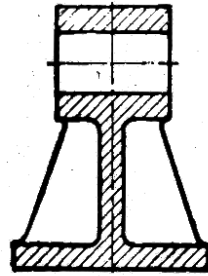
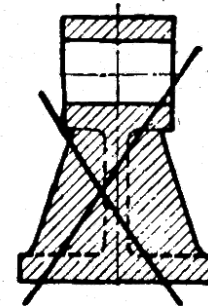
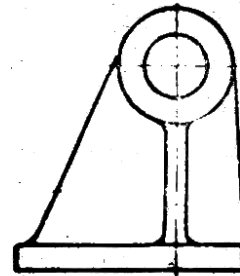
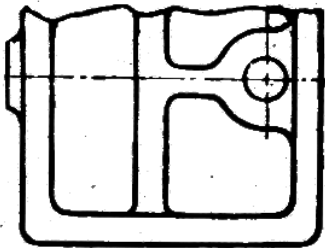
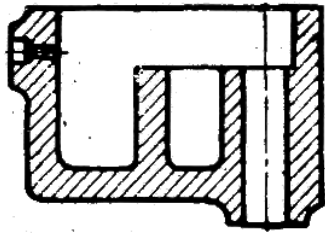
34 / 41

- Na przekrojach zespołów, podzespołów itp. przedmioty pełne o kształtach obrotowych (kołki, sworznie, wałki, śruby itp.), których oś leży w płaszczyźnie przekroju, należy rysować w widoku. W widoku należy przedstawiać także inne elementy maszyn pełne lub wydrążone, których kształt nie budzi wątpliwości (np. wpusty, kliny, nakrętki)





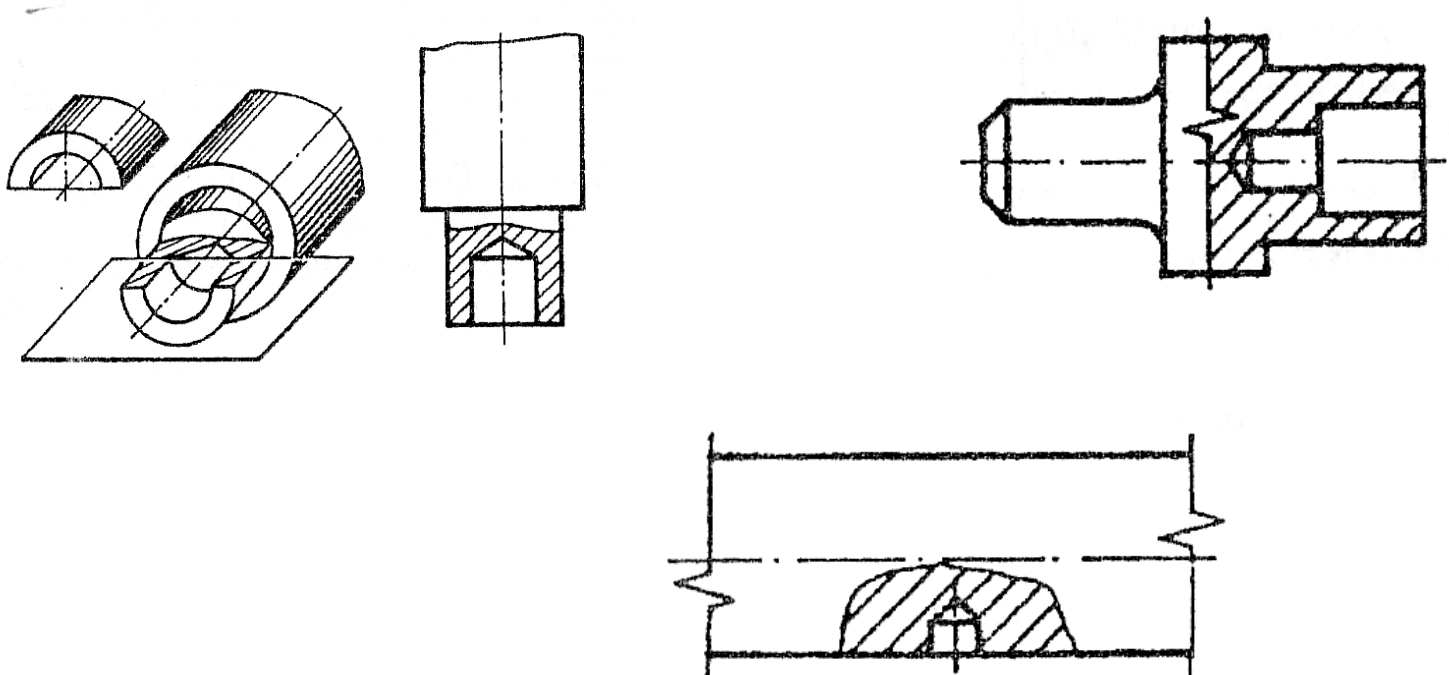
Przekroje - przykłady



Przekrój cząstkowy

36 / 41

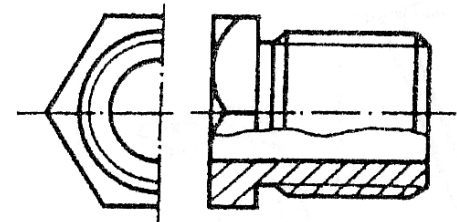
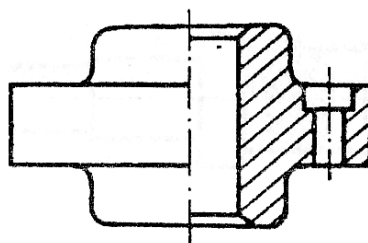
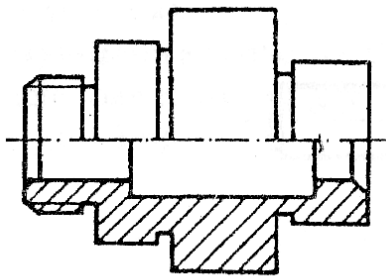
- **Przekrój cząstkowy** wykonuje się wtedy, gdy nie ma potrzeby wykonania całego przekroju przedmiotu lub półprzekroju. Linie ograniczające przekrój cząstkowy rysuje się linią odręczną cienką lub zygzakową.



Półprzekrój

37 / 41

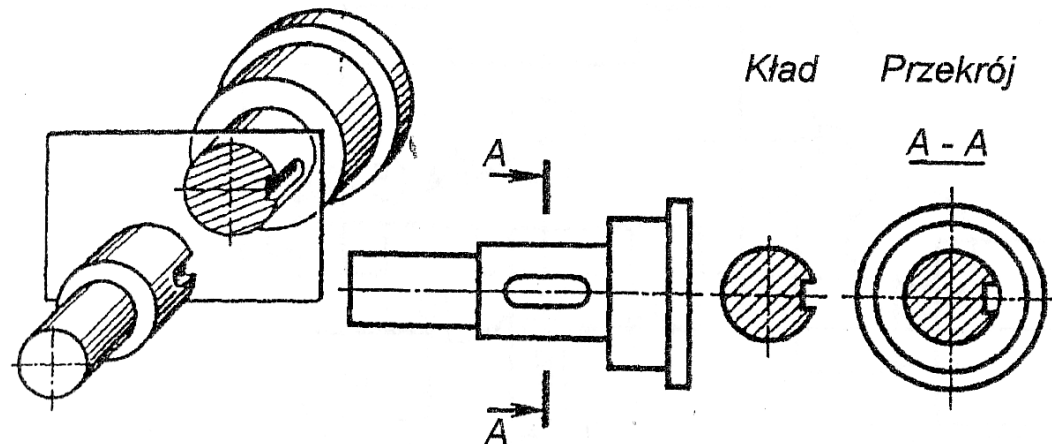
- **Półprzekrój przedmiotu z półwidokiem można rysować w celu uwidocznienia elementów zewnętrznych oraz wydrążenia przedmiotu mającego płaszczyznę symetrii. Półprzekrój ograniczony jest osią symetrii.**
- W przypadku pokrywania się krawędzi widocznej przedmiotu z jego osią symetrii, oś ta nie może oddzielać półwidoku od półprzekroju. Należy wtedy zastosować przekrój cząstkowy ograniczony linią cienką odręczną.



Kład

38 / 41

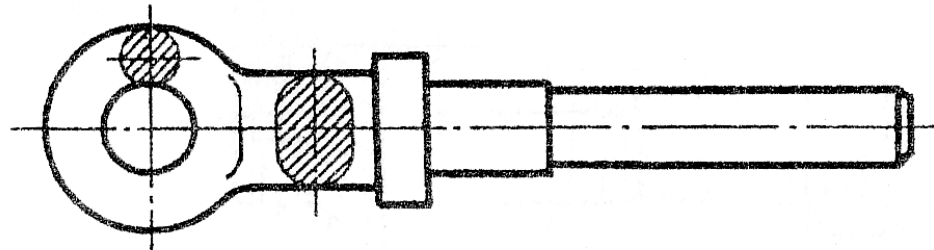
- **Kład** to zarys figury powstałej w wyniku przecięcia przedmiotu tylko jedną płaszczyzną przekroju bez uwidocznienia zarysów i krawędzi przedmiotu leżących za tą płaszczyzną przekroju.
- **Różnica pomiędzy kładem a przekrojem** jest taka, że w kładzie rysuje się tylko krawędzie widoczne w płaszczyźnie kładu, bez dalszego tła



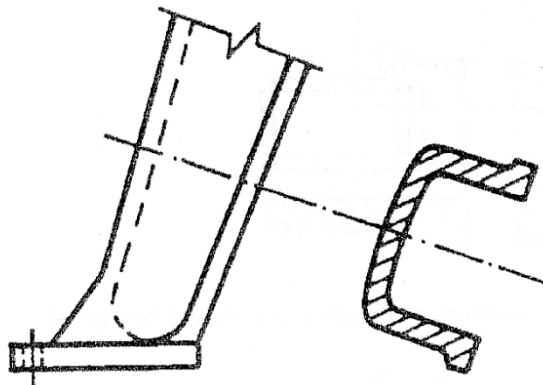
Kład miejscowy i przesunięty

39 / 41

- **Kład miejscowy** umieszcza się na widoku przedmiotu, a jego zarys rysuje się linią ciągłą cienką i kreskuje się jego zarys.



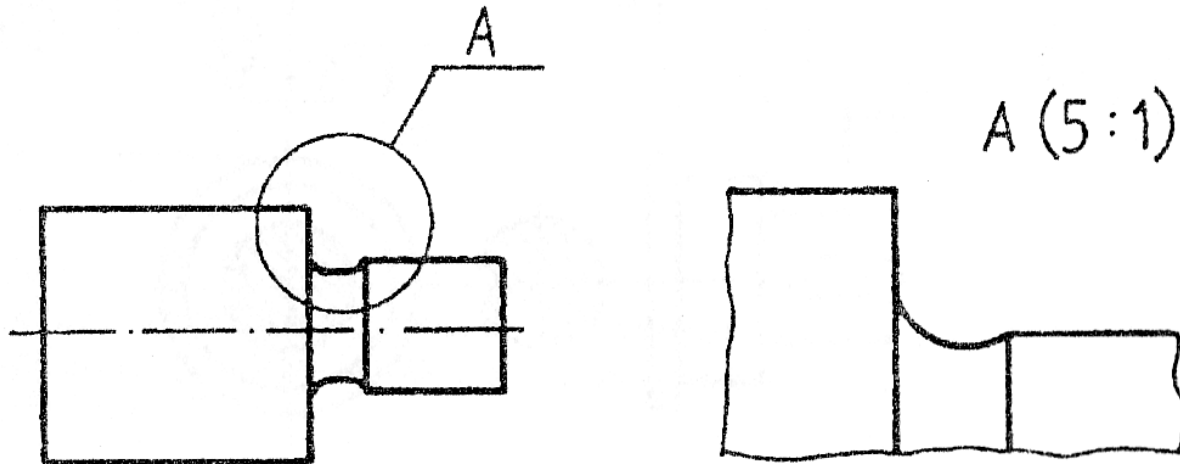
- **Kład przesunięty** umieszcza się poza rzutem przedmiotu, a jego zarys rysuje się linią ciągłą grubą i kreskuje.



Rysowanie szczegółu przedmiotu

40 / 41

- **Powiększony szczegół przedmiotu** można ograniczyć okręgiem, owalem itp., wykonanym linią ciągłą cienką i oznaczyć na linii odniesienia wielką literą. Tak oznaczony szczegół można, jako widok lub przekrój cząstkowy, narysować w zwiększonej podziałce. Nad powiększeniem szczegółu przedmiotu należy podać oznaczenie oraz podziałkę





Dziękuję za uwagę

