

PODSTAWY RYSUNKU TECHNICZNEGO



OZNACZENIA POLSKICH NORM

- ❑ Normy własne ustanowione przed 1.01.1994 oznakowane są w sposób poniższy:

PN-89/M-04256.04

gdzie:

PN- Polska Norma

89- dwie końcowe cyfry roku ustanowienia normy

M – litera oznaczająca dziedzinę normalizacji
(np. normy przemysłu maszynowego)

04256-04 – numer katalogowy normy

04 – numer arkusza w normach podzielonych
na części

OZNACZENIA POLSKICH NORM

- ❑ Normy własne ustanowione po 1.01.1994 oznakowane są w sposób następujący:

PN-M-04256-04: 1994

gdzie:

PN- Polska Norma

M – litera oznaczająca dziedzinę normalizacji (np. normy przemysłu maszynowego)

04256-04 – numer katalogowy normy

1994 – pełny rok wydania normy podawany po dwukropku

OZNACZENIA POLSKICH NORM

- ❑ Polskie Normy wprowadzające normy europejskie oznacza się następująco:

PN-EN 20286-1:1996

gdzie:

PN- Polska Norma

20286-1 - numer normy a po średniku numer jej części

EN – norma europejska

1996 – pełny rok wydania normy podawany po dwukropku

OZNACZENIA POLSKICH NORM

- ❑ Polskie Normy wprowadzające normy europejskie będące wprowadzeniem normy Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej ISO oznaczają się :

PN-EN ISO 3098-0:2002

gdzie:

PN- Polska Norma

20286-1 - numer normy a po średniku numer jej części

EN – norma europejska

ISO – norma międzynarodowa

1996 – pełny rok wydania normy podawany po dwukropku

OZNACZENIA POLSKICH NORM

- ❑ Polskie Normy wprowadzające normy Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej ISO oznaczają się :

PN-ISO 4288:1997

gdzie:

PN- Polska Norma

4288 - numer normy

ISO – norma międzynarodowa

1997 – pełny rok wydania normy podawany po dwukropku

OZNACZENIA POLSKICH NORM

- ❑ Publikowane osobno zmiany do Polskich Norm oznaczają się:

- ❑ **PN-ISO 4156+A1**

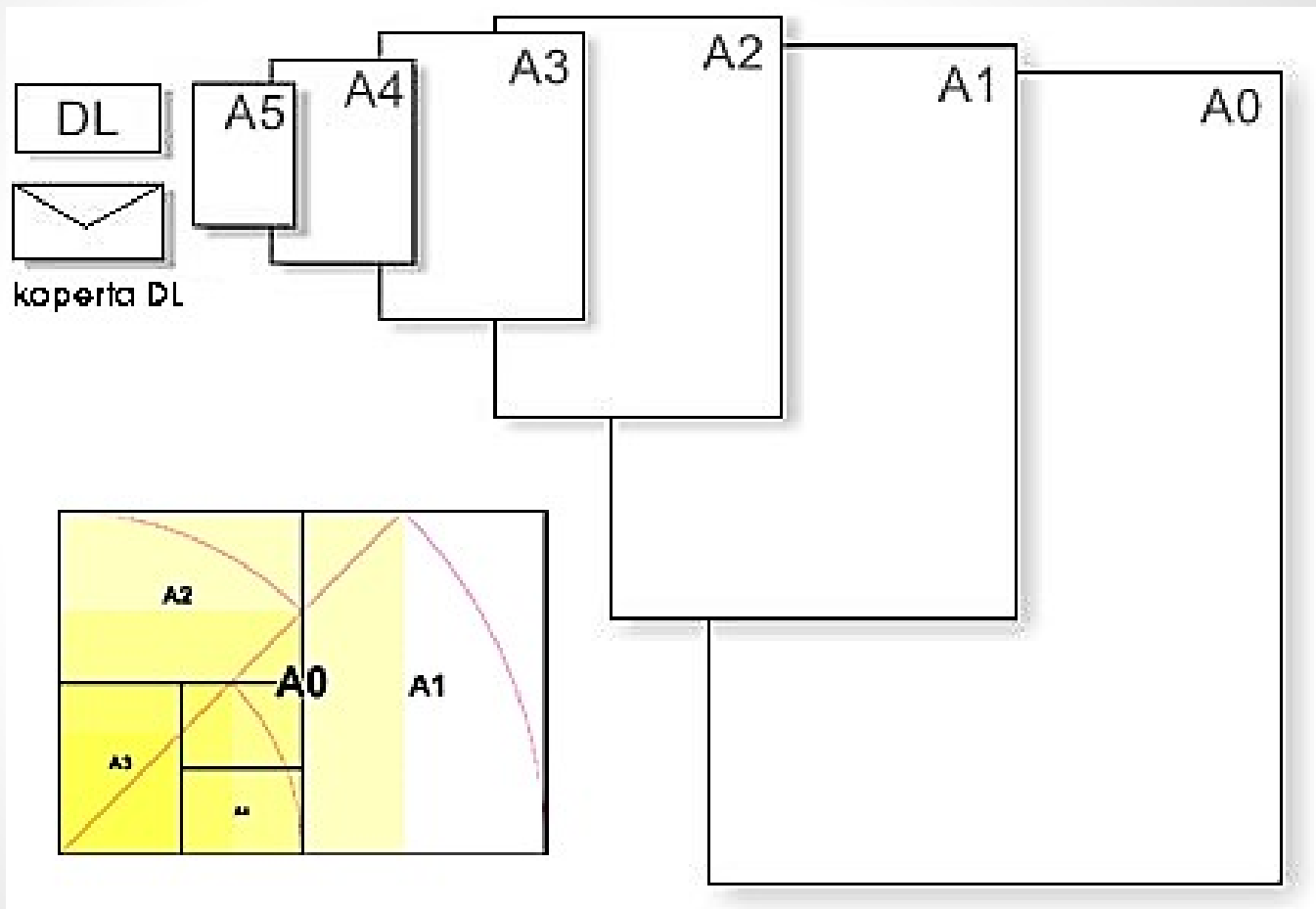
- ❑ Publikowane osobno poprawki do Polskich Norm oznaczają się:

- ❑ **PN-ISO 2162-1/Ap1**

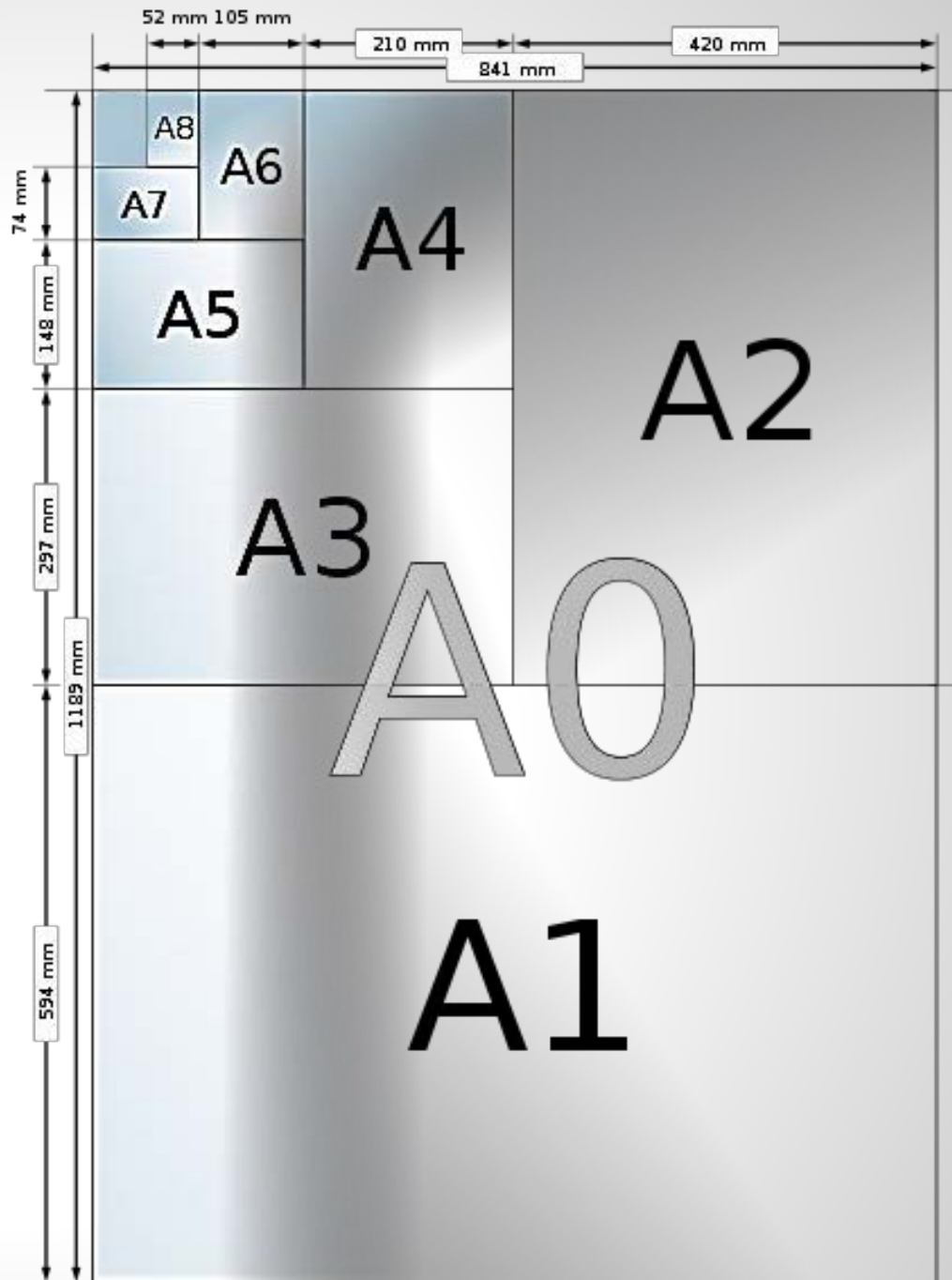
- ❑ Normy będące wprowadzeniem międzynarodowych norm Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej oznaczają się:

- ❑ **PN-IEC**

FORMATY RYSUNKOWE



FORMATY RYSUNKOWE



WYMIARY I KSZTAŁT ARKUSZY RYSUNKOWYCH

Format	Wymiary arkusza (mm)
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

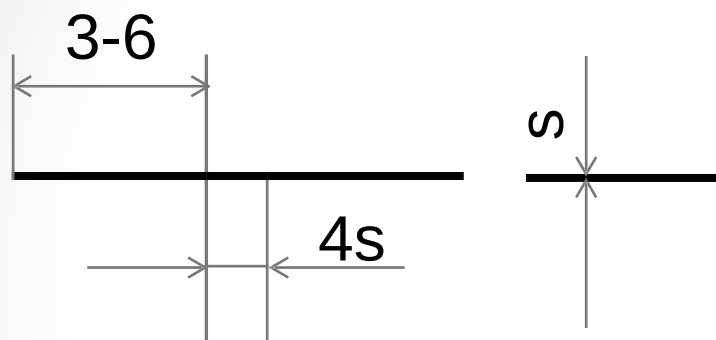
RODZAJE LINII

Typ linii	Szkic	Podstawowe zastosowania
Ciągła gruba		Widoczne krawędzie i kontury przedmiotów
Ciągła cienka		Linie wymiarowe, kreskowanie przekrojów
Cienka kreskowa		Niewidoczne krawędzie i zarysy przedmiotów
Cienka punktowa		Osie symetrii i osie obrotu, ślady płaszczyzn symetrii
Cienka dwupunktowa		Skrajne położenia elementów ruchomych
Falista cienka		Ograniczenia przzerwania i urwania i przekrojów
Zygzakowa		Ograniczenia przzerwania i urwania
Punktowa gruba		Powierzchnie powlekane, obrabiane cieplnie

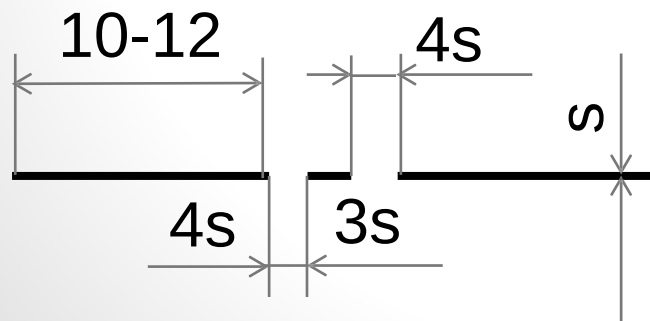
GRUBOŚCI LINII RYSUNKOWYCH

Grupa linii	Cienka	Gruba	Format arkusza
0,25	0,13	0,25	A4 i mniejsze
0,35	0,18	0,35	A3 i A4
0,50	0,25	0,50	A1 i A2

GEOMETRIA LINII RYSUNKOWEJ



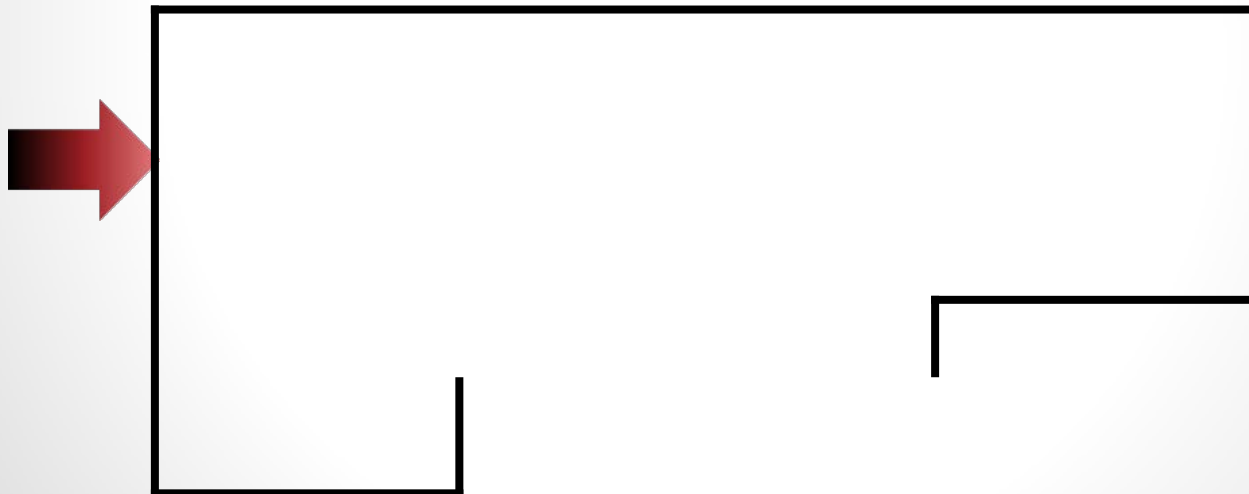
Linia kreskowa



Linia punktowa

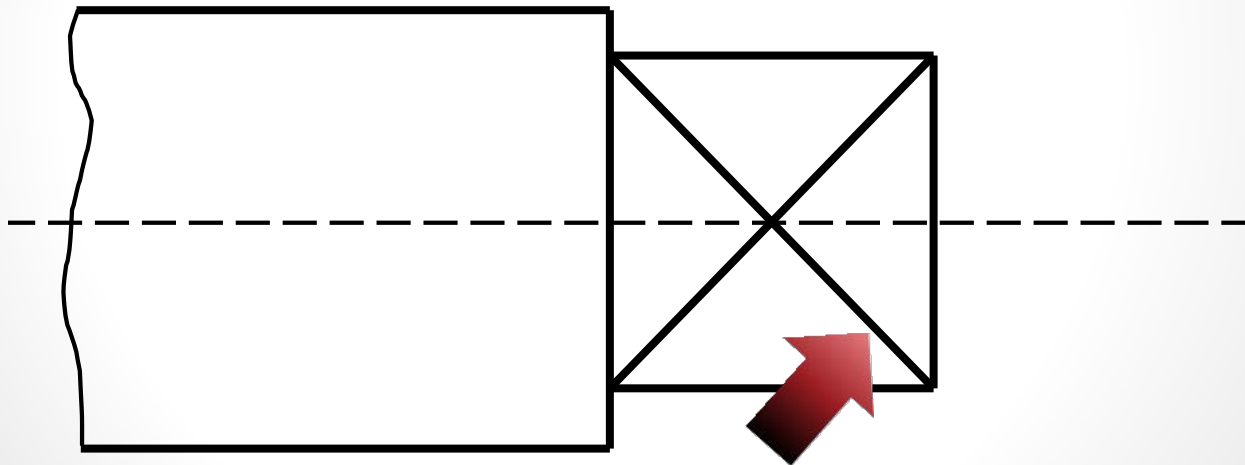
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

1. Linia gruba ciągła- zarysy widocznych elementów
(kontury przedmiotu)



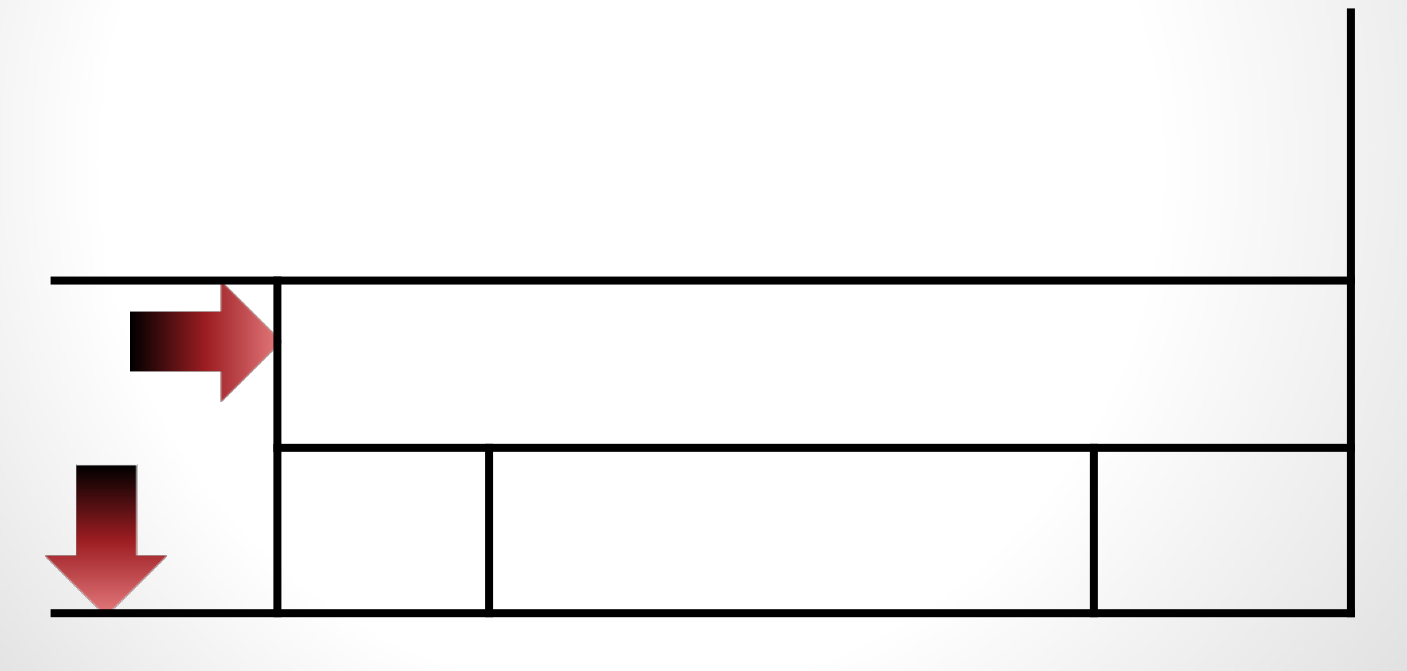
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

1. Linia gruba ciągła- przekątne prostokątów i kwadratów utworzone przez widoczne, płaskie powierzchnie przedmiotów, mających oś symetrii



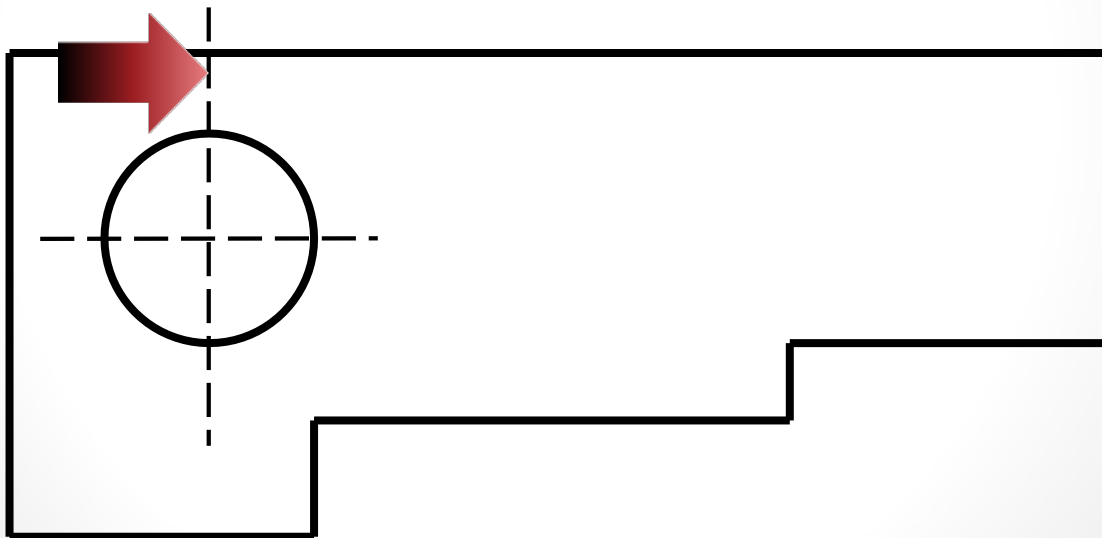
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

1. Linia gruba ciągła- ramki rysunkowe i tabliczki rysunkowe



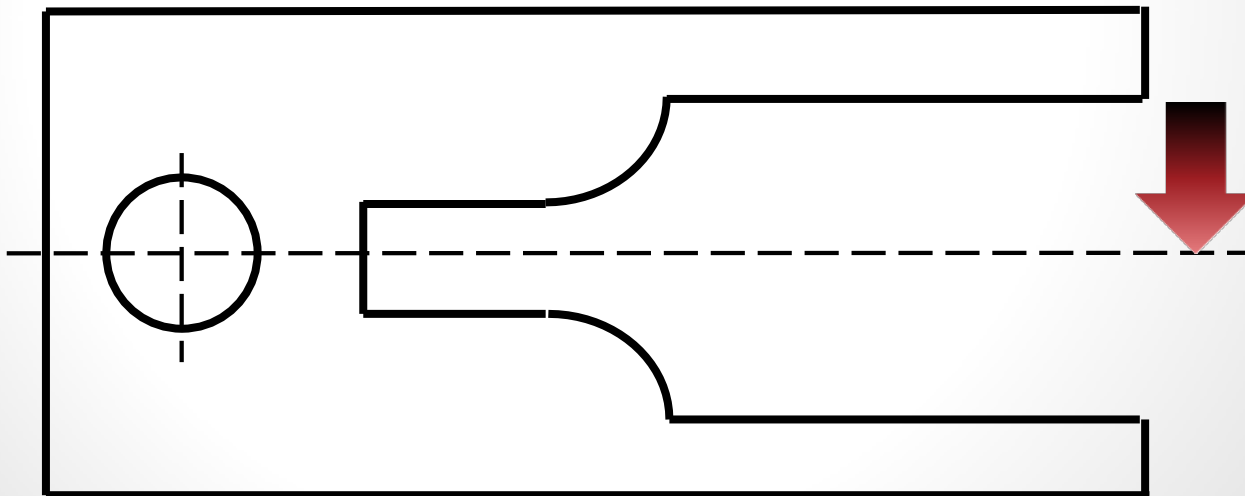
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

2. Linia cienka punktowa- osie i środki okręgów



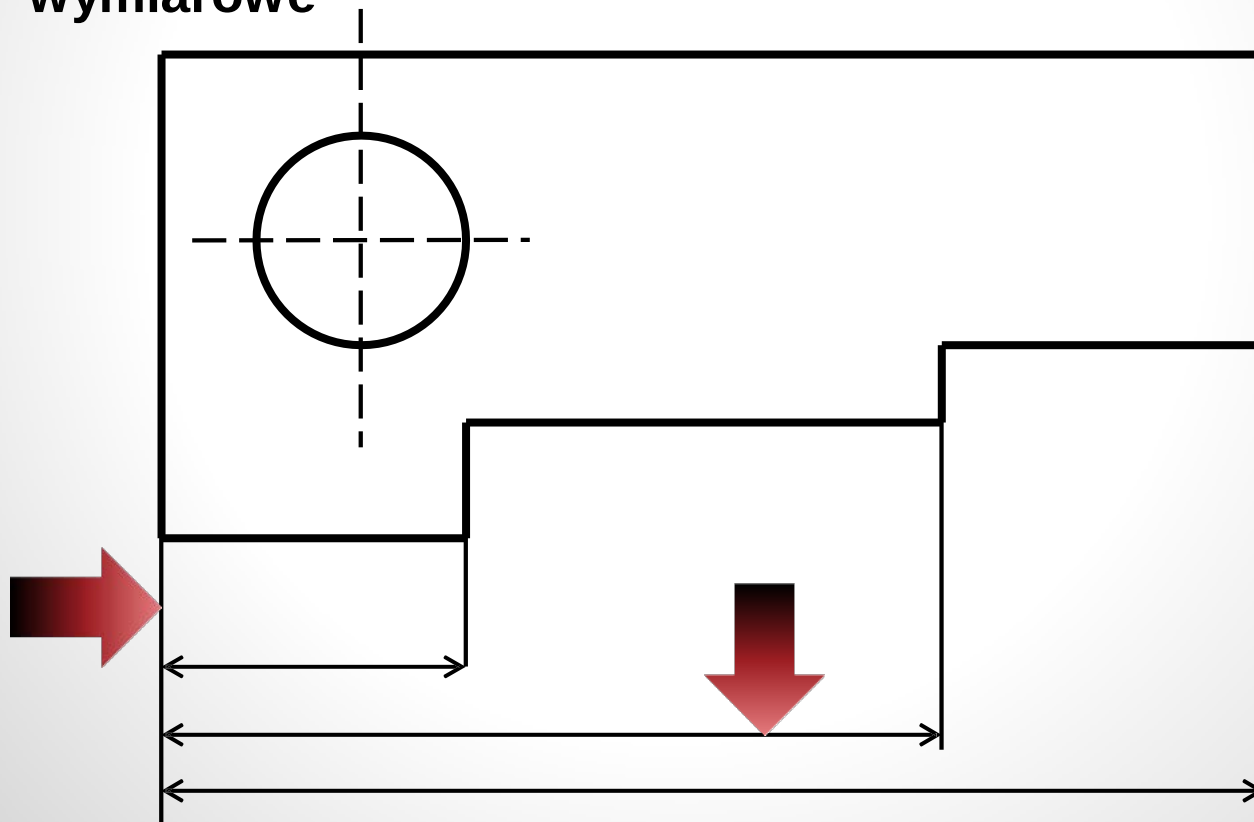
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

2. Linia cienka punktowa- ślady płaszczyzn symetrii



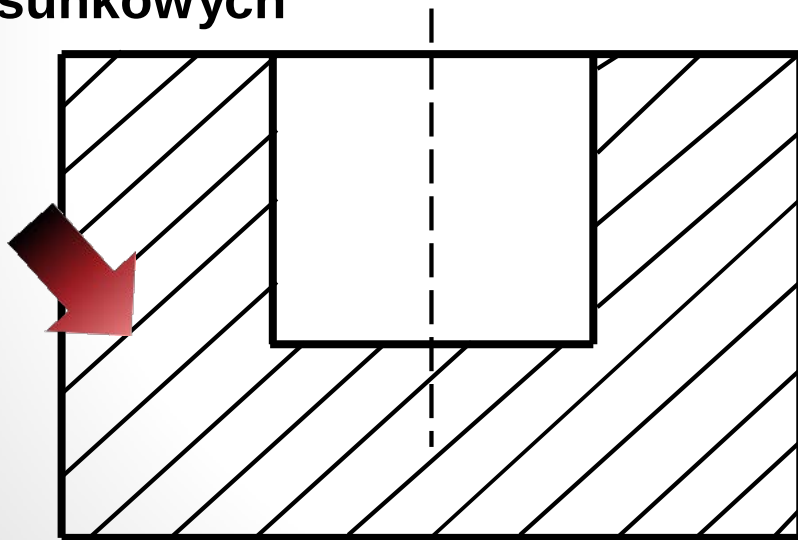
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

3. Linia cienka ciągła - linie wymiarowe i pomocnicze linie wymiarowe



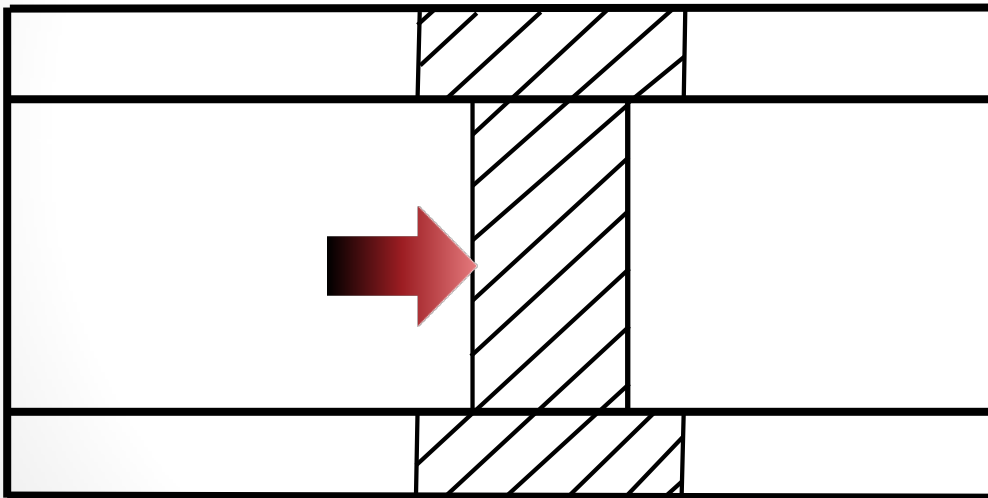
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

3. Linia cienka ciągła - kreskowanie przekrojów rysunkowych



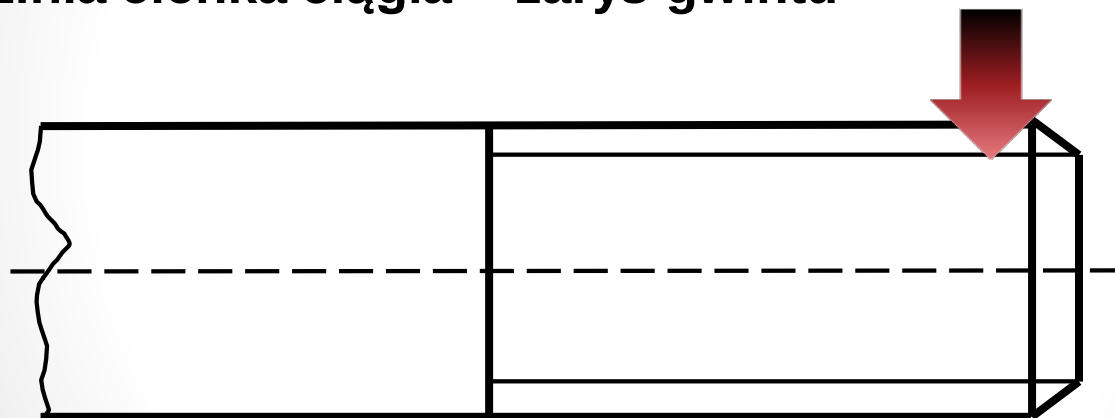
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

3. Linia cienka ciągła - kreskowanie i zarysy kładów miejscowych



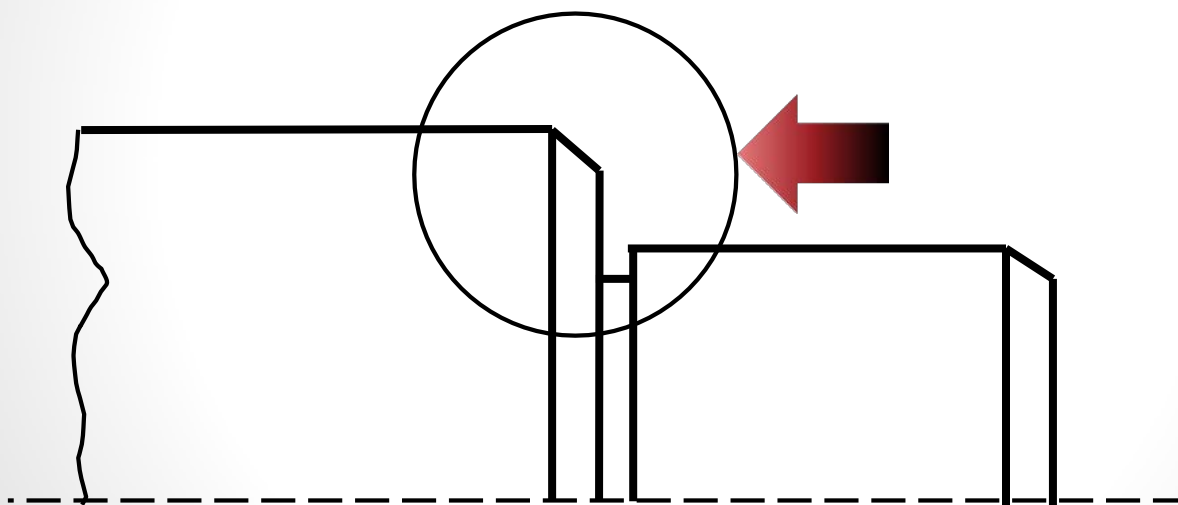
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

3. Linia cienka ciągła - zarys gwintu



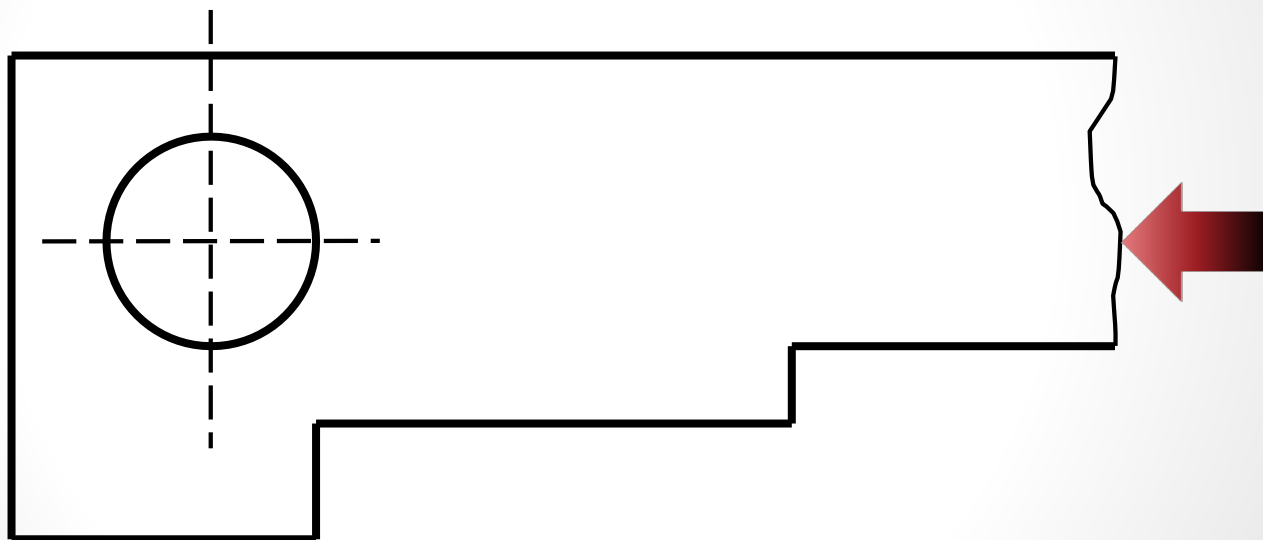
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

3. Linia cienka ciągła - linia ograniczająca szczegół



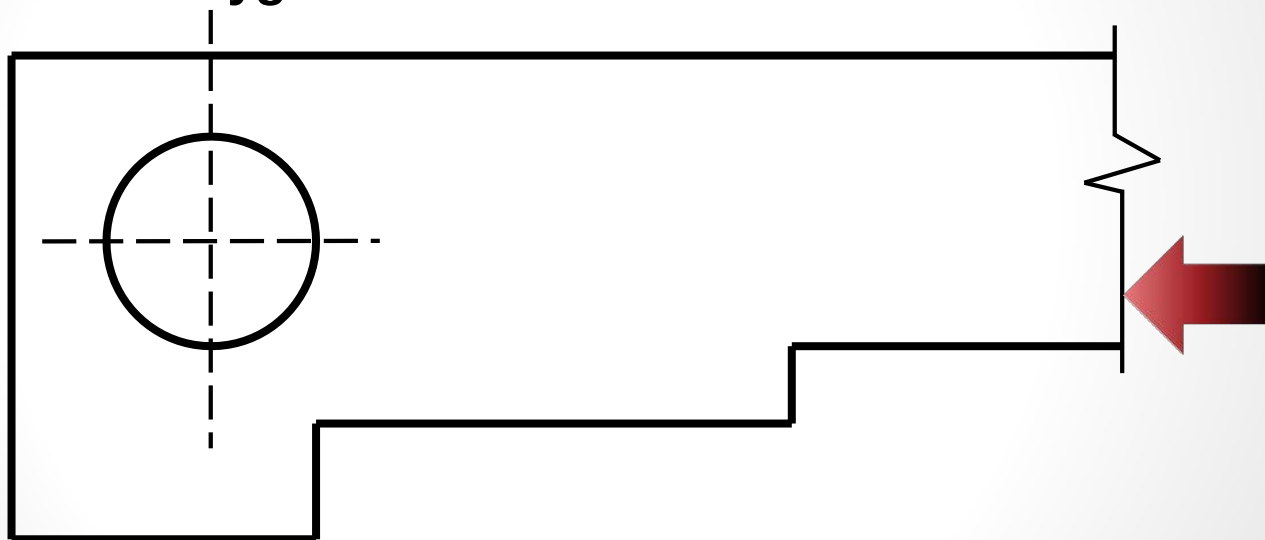
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

4. Linia cienka falista - urwanie widoku



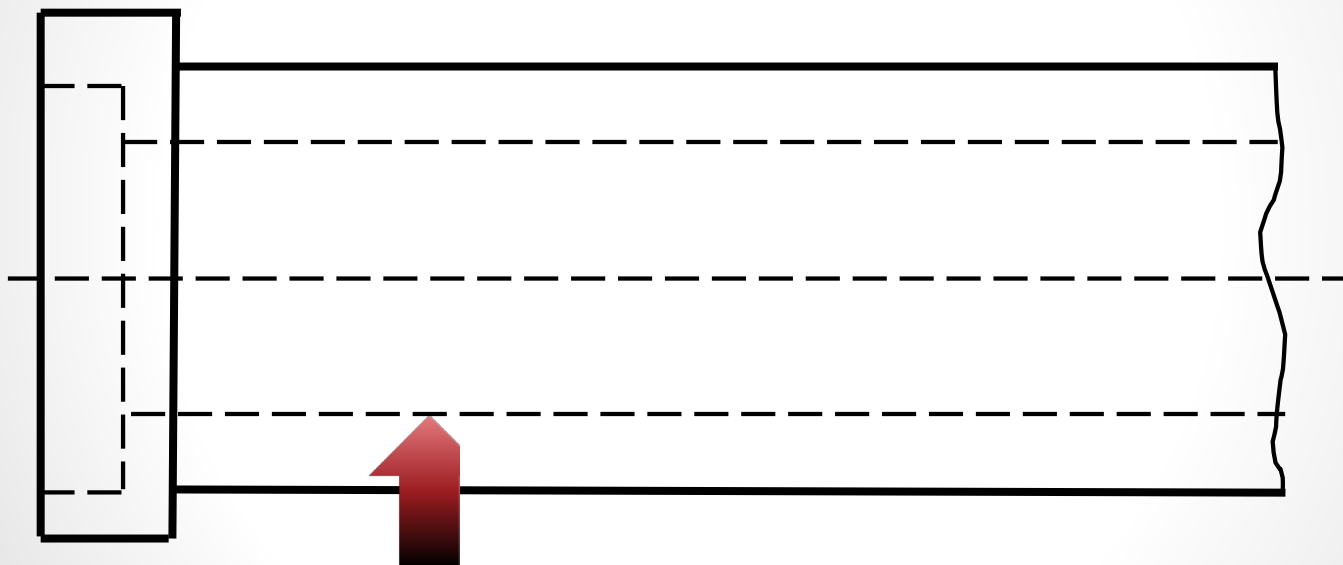
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

5. Linia cienka zygzakowa - urwanie widoku



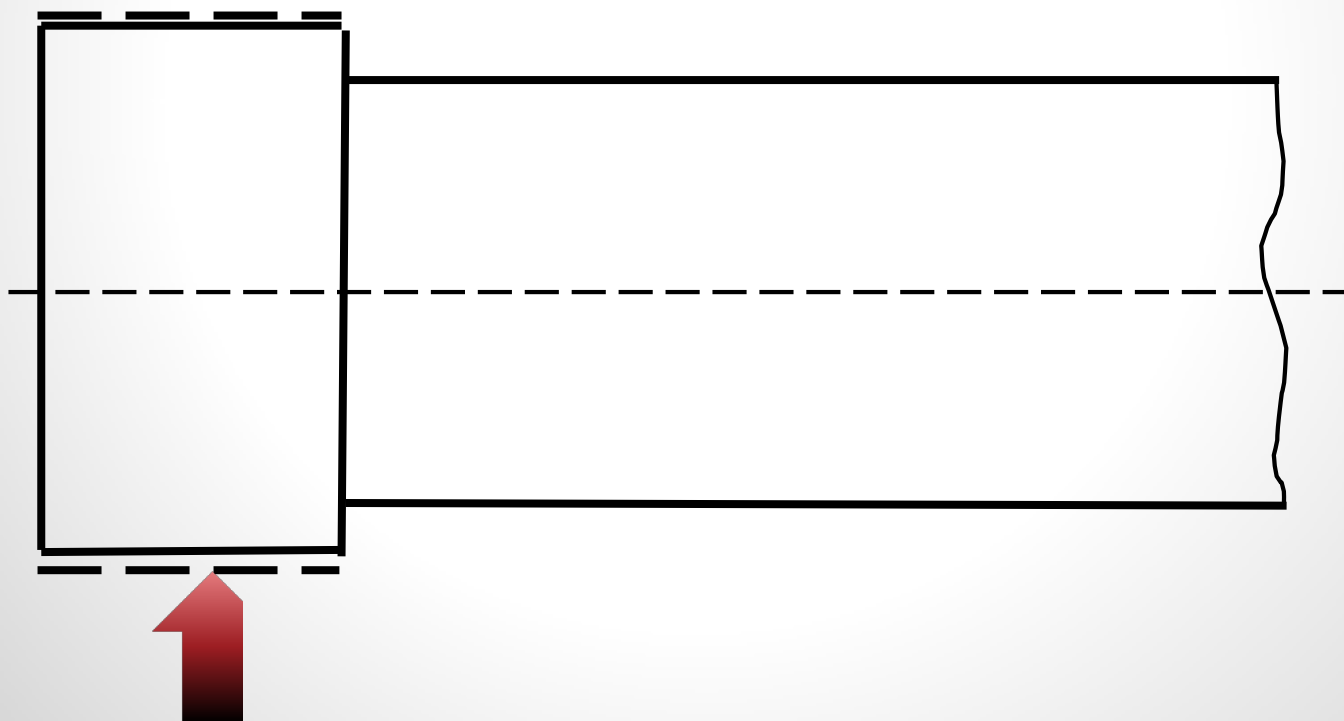
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

6. Linia cienka kreskowa - niewidoczne zarysy przedmiotów



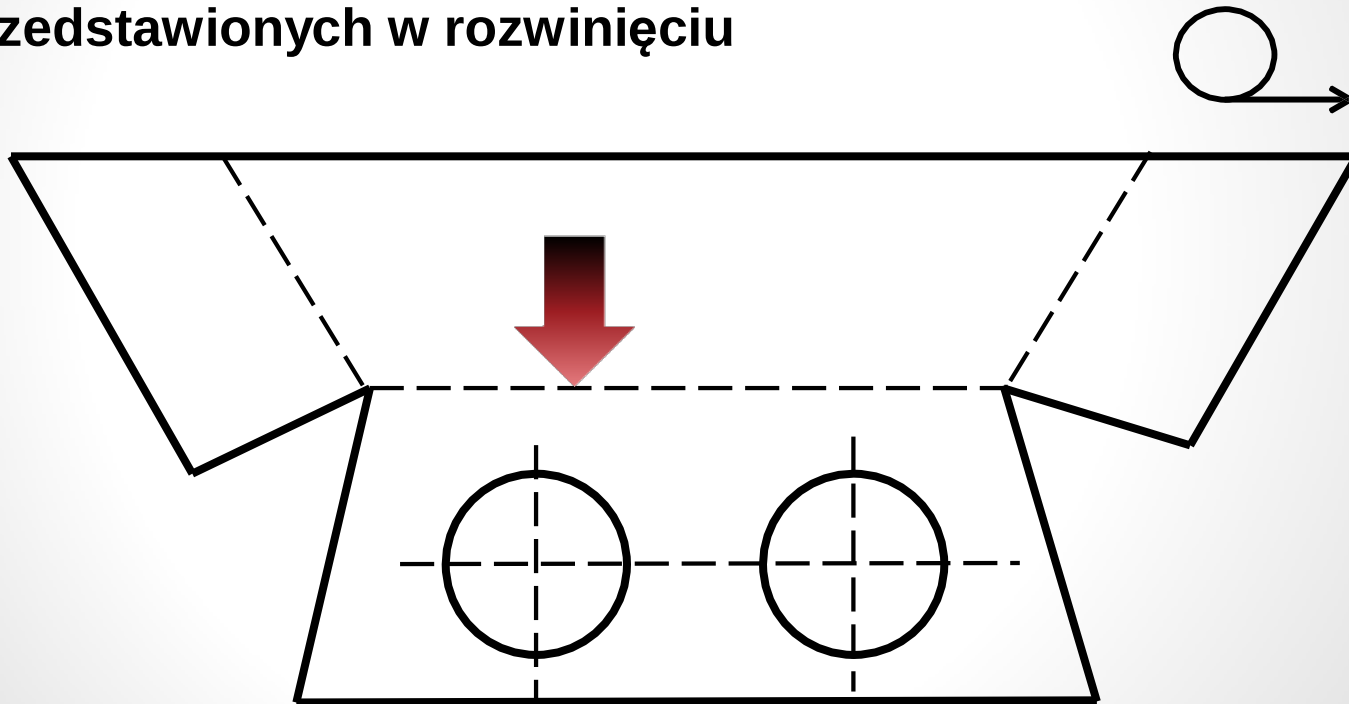
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

6. Linia gruba punktowa- powierzchnie podlegające obróbce



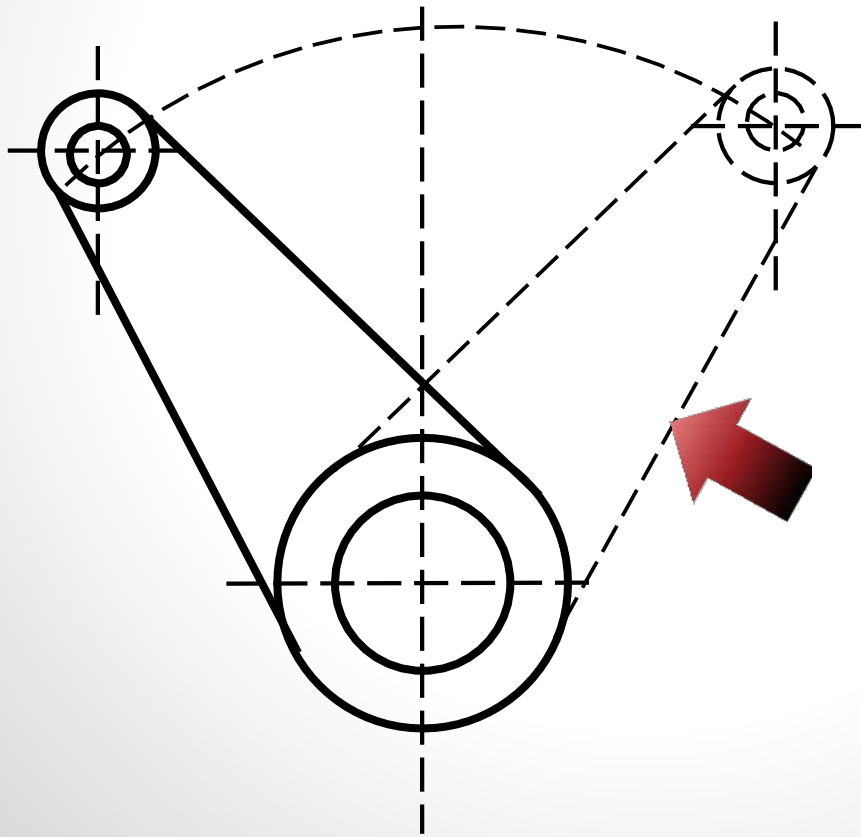
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

7. Linia dwupunktowa cienka- zarysy przedmiotów przedstawionych w rozwinięciu



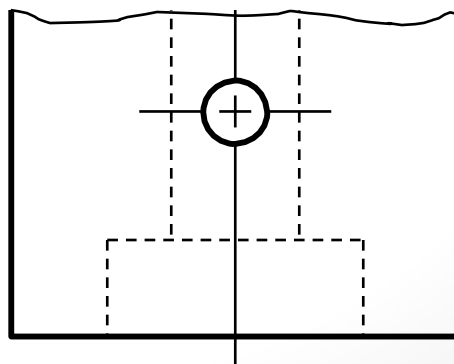
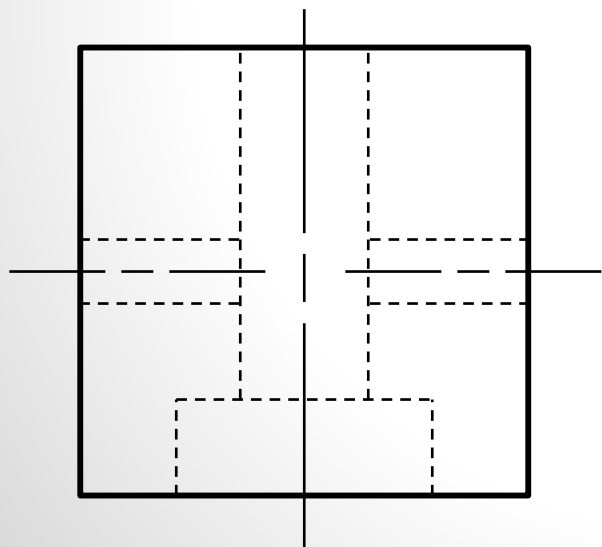
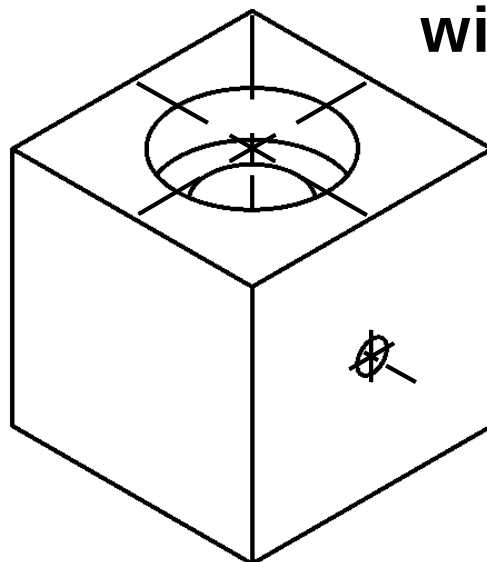
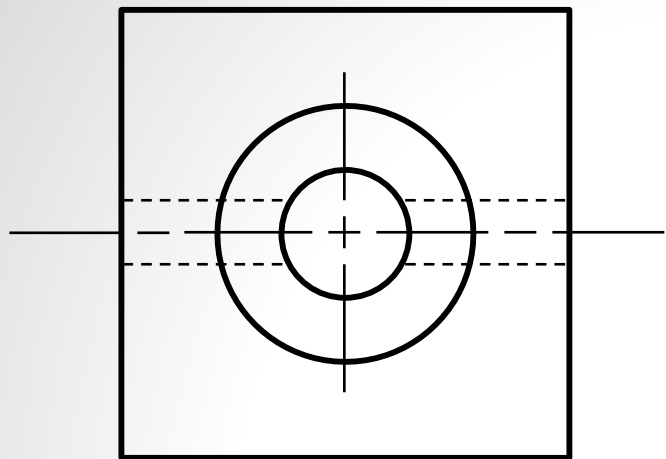
PRZYKŁADY UŻYCIA LINII RYSUNKOWYCH

7. Linia dwupunktowa cienka- zarysy skrajnych położen elementów ruchomych



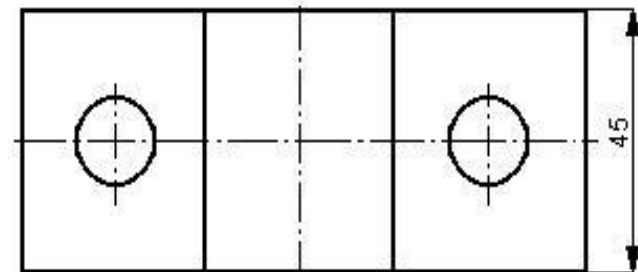
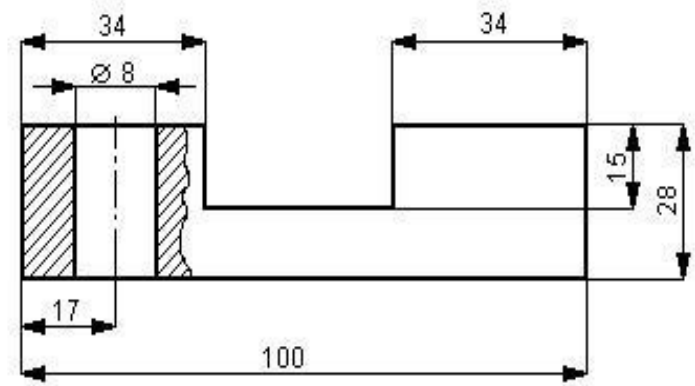
PRZYKŁAD UŻYCIA LINII:

- 1. Linie widoczne
- - - 2. Linie niewidoczne
- - - 3. Osie
- ~ 4. Linie urwania widoku



LINIE RYSUNKOWE

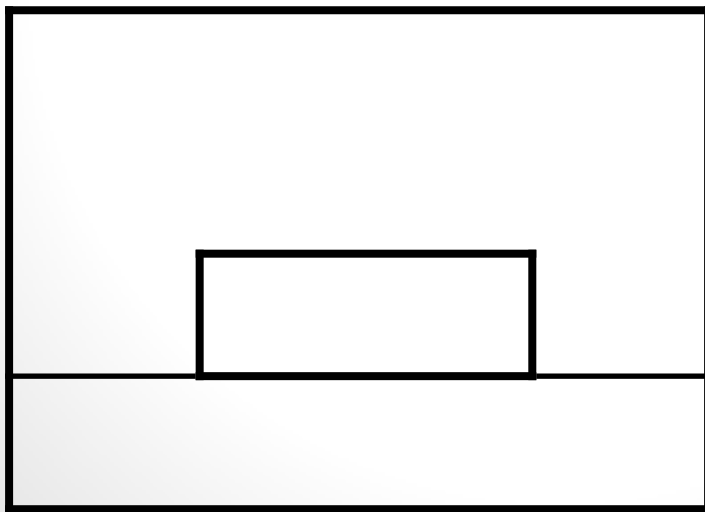
Przykład wykorzystania
różnych linii
rysunkowych na rysunku
technicznym.



Tabliczka

PODSTAWOWE ZASADY OPEROWANIA LINIAMI RYSUNKOWYMI

Żadne linie rysunkowe nie mogą się nakładać na siebie. W takich przypadkach stosuje się zasady pierwszeństwa linii np. linia krawędziowa ma pierwszeństwo przed linią kreskową.



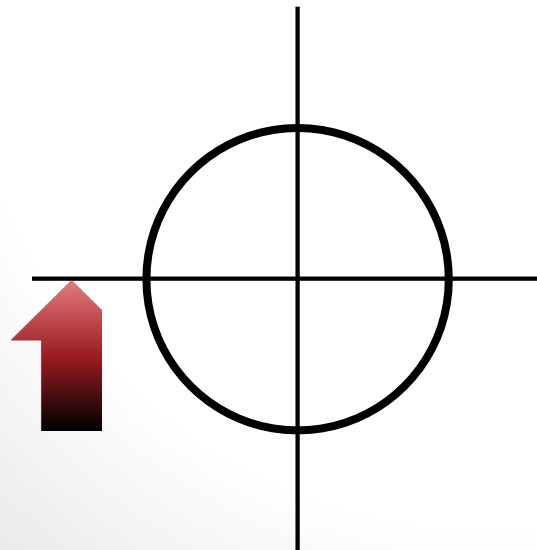
PODSTAWOWE ZASADY OPEROWANIA LINIAMI RYSUNKOWYMI

Linie rysuje się w następującej kolejności:

- a) Linia krawędziowa gruba ciągła (widoczne zarysy)
- b) Linia kreskowa (niewidoczne zarysy)
- c) Ślady płaszczyzn przekroju (kreski linią grubą)
- d) Osie i ślady płaszczyzn symetrii (linia cienka punktowa)
- e) Linie gięcia (linia cienka dwupunktowa)
- f) Linie pomocnicze (linia cienka ciągła)

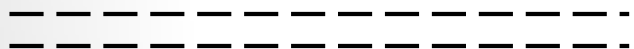
PODSTAWOWE ZASADY OPEROWANIA LINIAMI RYSUNKOWYMI

Dla elementów geometrycznych o wymiarach do 12 mm osie symetrii wolno rysować linią ciągłą (zamiast punktową).



PODSTAWOWE ZASADY OPEROWANIA LINIAMI RYSUNKOWYMI

**Należy unikać równoległego prowadzenia linii
kreskowych:**



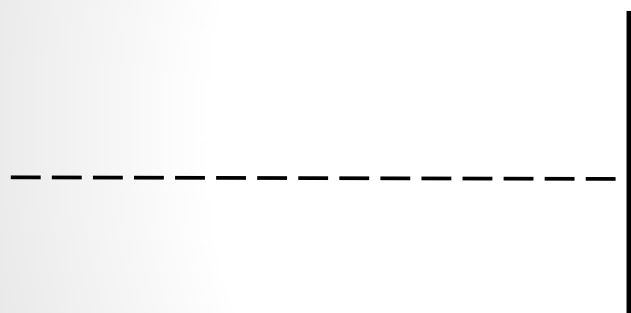
Nieprawidłowo



Poprawnie

PODSTAWOWE ZASADY OPEROWANIA LINIAMI RYSUNKOWYMI

**Linia kreskowa musi dotykać linii zarysów
krawędzi przedmiotu:**



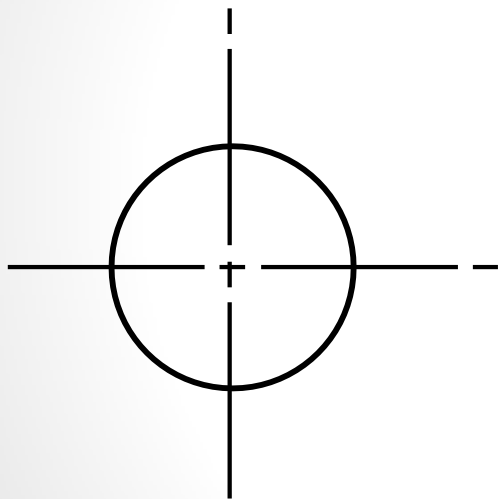
Nieprawidłowo



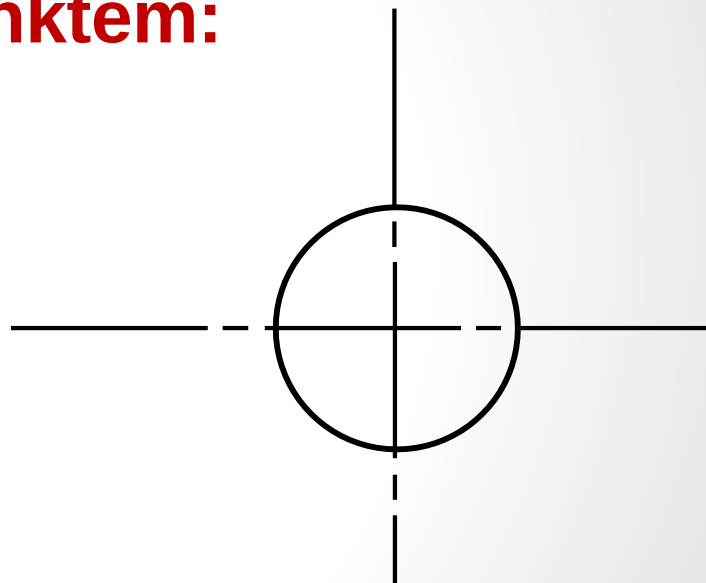
Poprawnie

PODSTAWOWE ZASADY OPEROWANIA LINIAMI RYSUNKOWYMI

Linia punktowe osi otworów muszą się przecinać pełną kreską nie zaś punktem:



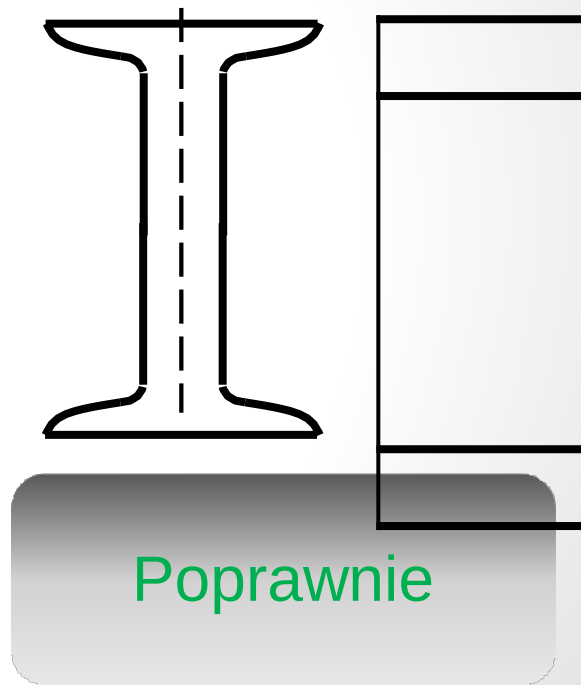
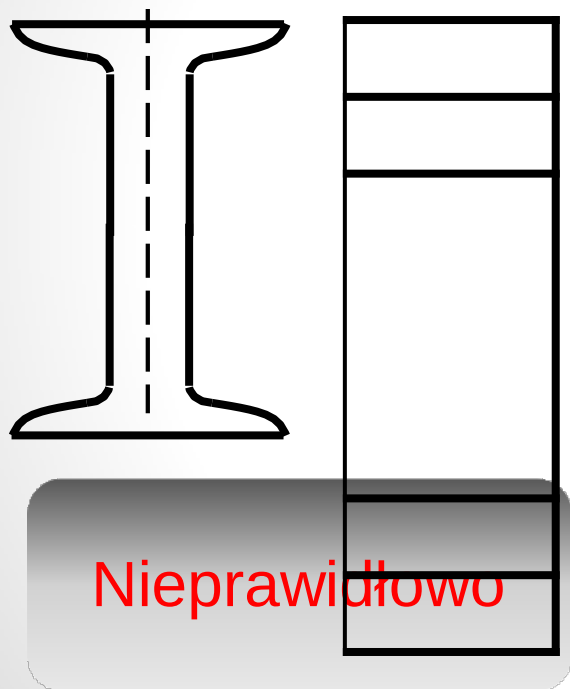
Nieprawidłowo



Poprawnie

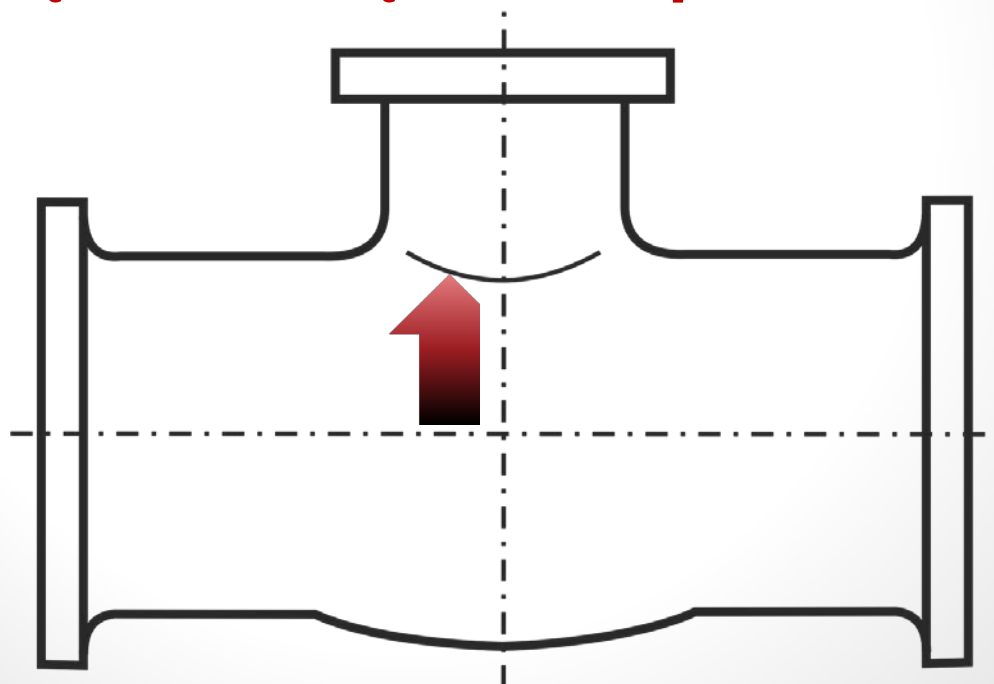
PODSTAWOWE ZASADY OPEROWANIA LINIAMI RYSUNKOWYMI

**Niektóre linie teoretyczne mogą być umownie
pominięte:**



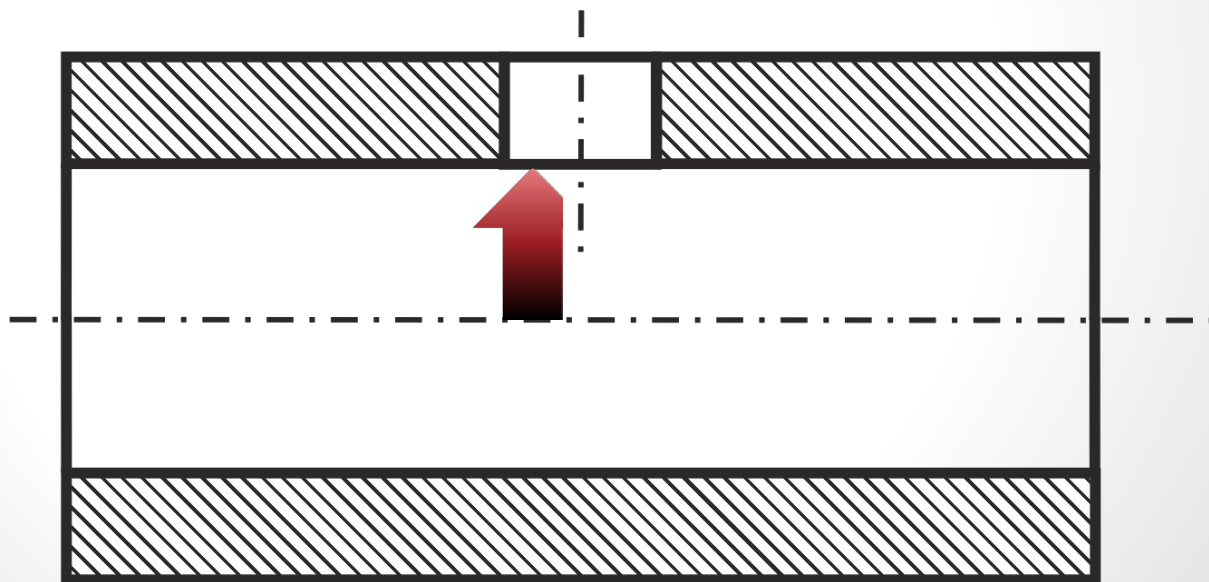
PODSTAWOWE ZASADY OPEROWANIA LINIAMI RYSUNKOWYMI

**Linie przenikania walców, nie wykazujących
ostrych krawędzi, rysuje się linią cienką nie
dochodzącą do krawędzi, w sposób umowny:**



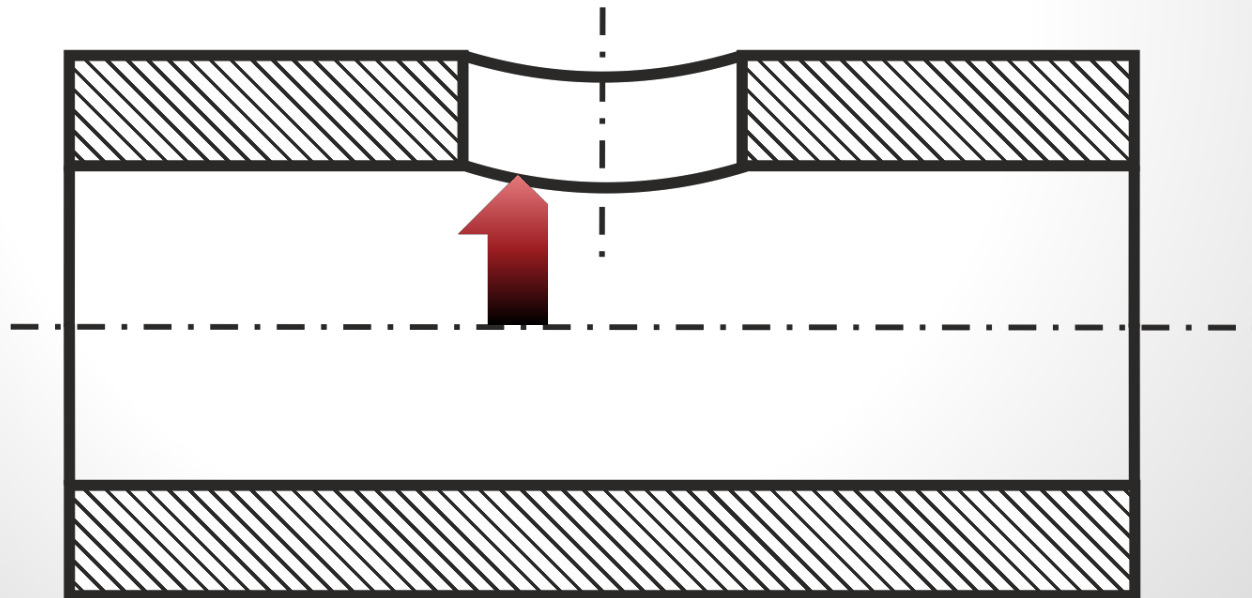
PODSTAWOWE ZASADY OPEROWANIA LINIAMI RYSUNKOWYMI

Linie przenikania małej długości o oczywistym przebiegu, można umownie pominąć:



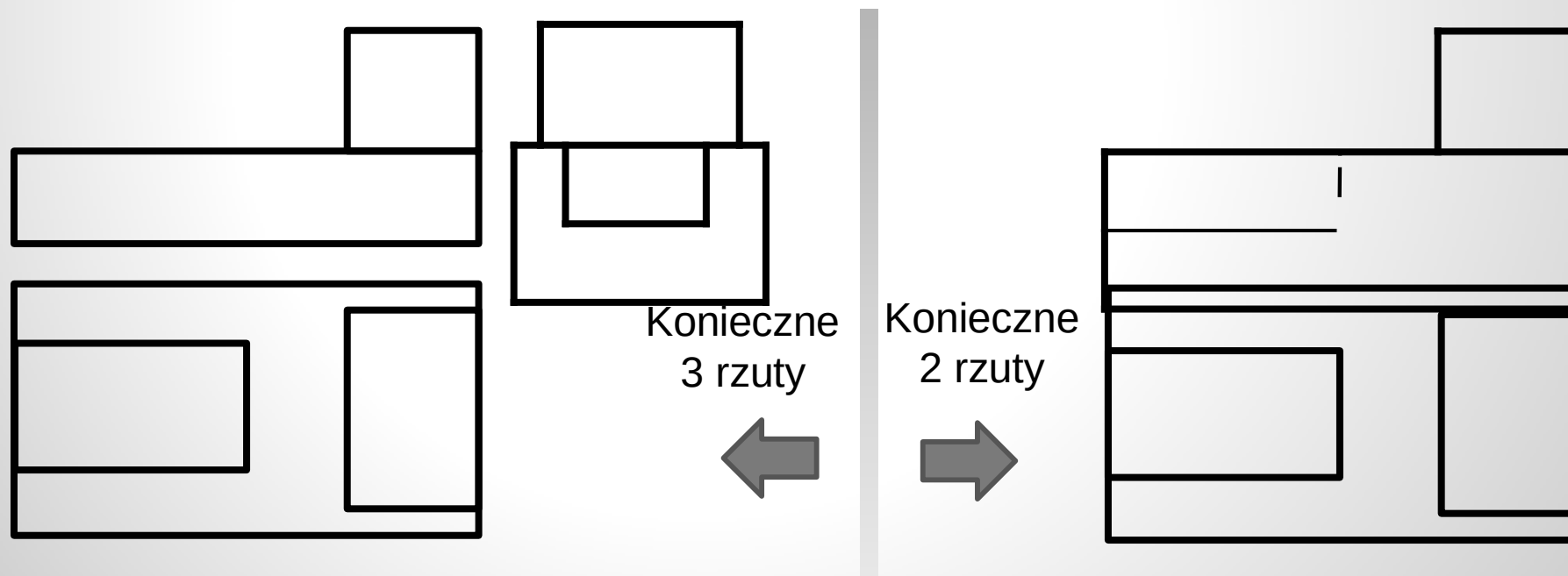
PODSTAWOWE ZASADY OPEROWANIA LINIAMI RYSUNKOWYMI

Linie przenikania większej długości, w przypadku ostrych zarysów krawędzi przenikania, rysuje się linią grubą dochodzącą do krawędzi, w sposób uproszczony:



PODSTAWOWE ZASADY OPEROWANIA LINIAMI RYSUNKOWYMI

Linie kreskowe można na rysunku pomijać, chyba, że ich użycie pozwoli na zwiększenie przejrzystości rysunku lub umożliwi ograniczenie liczby rzutów:



TABLICZKA RYSUNKOWA

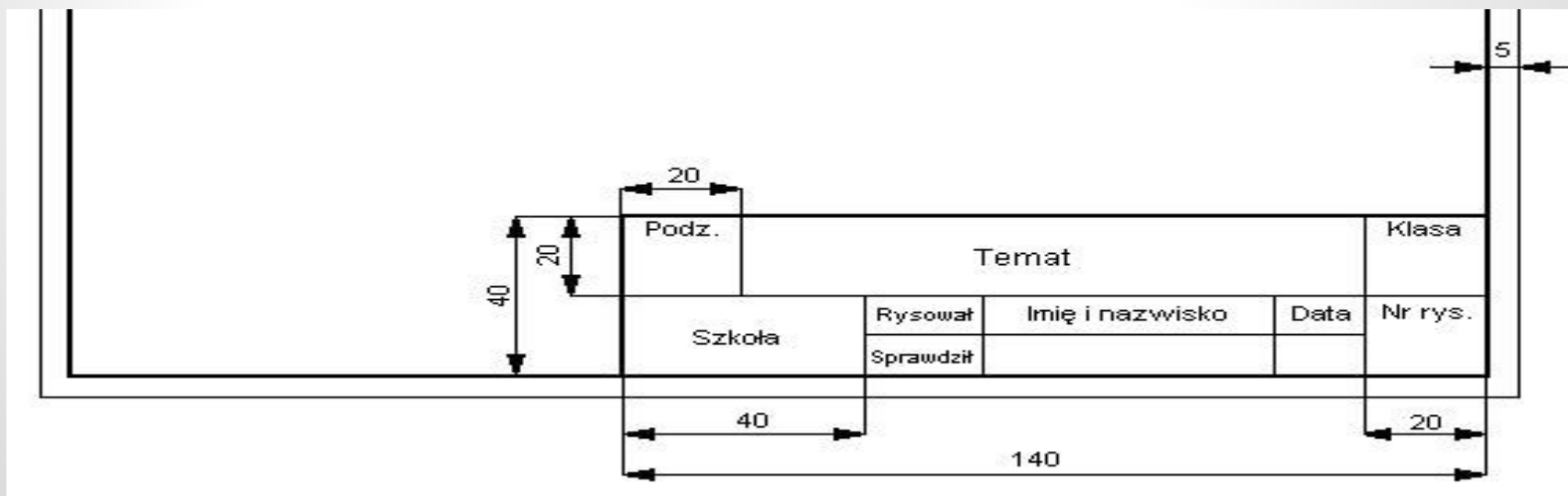
Tabliczka rysunkowa znajduje się zawsze w prawym dolnym rogu arkusza rysunkowego a jej całkowita długość nie powinna przekraczać 170 mm. Powinny znajdować się w niej pola dla wpisania:

- numeru rysunku,
- nazwy rysunku, która powinna symbolicznie określać zawartości rysunku,
- nazwy i/lub logo przedsiębiorstwa, które jest prawnym właścicielem rysunku,
- numeru arkusza, jeżeli element konstrukcyjny jest narysowany na kilku arkuszach noszących taki sam numer (w tym polu podajemy numer bieżącego arkusza/przez ilość arkuszy)
- podziałki głównej rysunku, czyli podziałki zgodnie z którą wykonany jest zasadniczy widok rysunku
- formatu arkusza,
- imienia i nazwiska osoby odpowiedzialnej za opracowanie rysunku, za jego sprawdzenie i zatwierdzenie,
- materiału, z którego wykonany jest element konstrukcyjny przedstawiony na rysunku
- symbolu zastosowanej metody rzutowania, które zostały przedstawione w części dotyczących rzutowania prostokątnego.

	Imię i nazwisko	Data	Podpis	Metoda rzutów:	Materiał:
Wykonał :				Format:	Podziałka:
Sprawdził :					
Zatwierdził :					
Nazwa i/lub logo przedsiębiorstwa:		Nazwa rysunku:			
		Numer rysunku:			Arkusz:

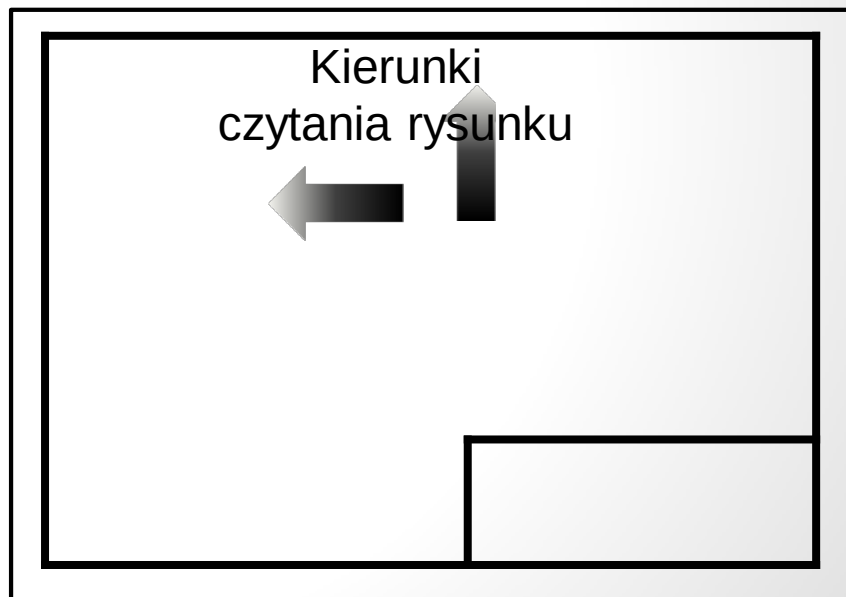
TABLICZKA RYSUNKOWA

Schemat uproszczonej tabliczki
rysunkowej dla celów szkolnych



POŁOŻENIE TABELKI

Tabliczka musi być zawsze położona w prawym dolnym rogu rysunku. Jej usytuowanie określa sposób czytania rysunku.



PODZIAŁKA RYSUNKOWA

Zależnie od potrzeb stosuje się podziałkę:

- a) Naturalną (1:1)
- b) Powiększającą 2:1; 5:1; 10:1; 20:1; 50:1
- c) Pomniejszającą 1:2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100

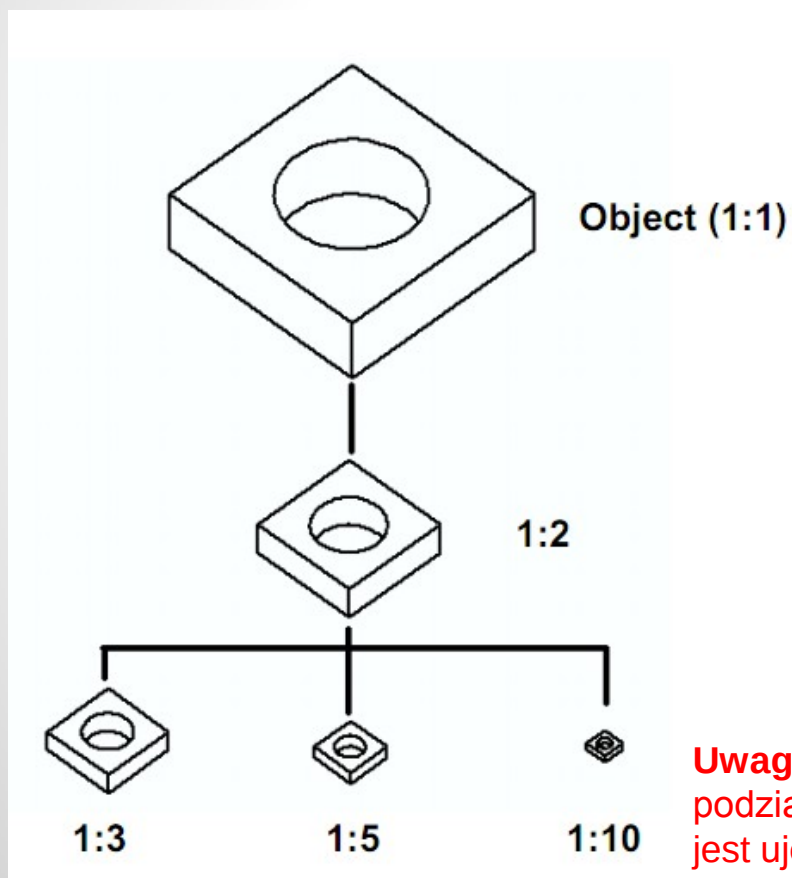
Najbardziej wygodną i zrozumiałą dla czytelnika jest podziałka naturalna. Podziałki rysunkowe są **ZNORMALIZOWANE**.



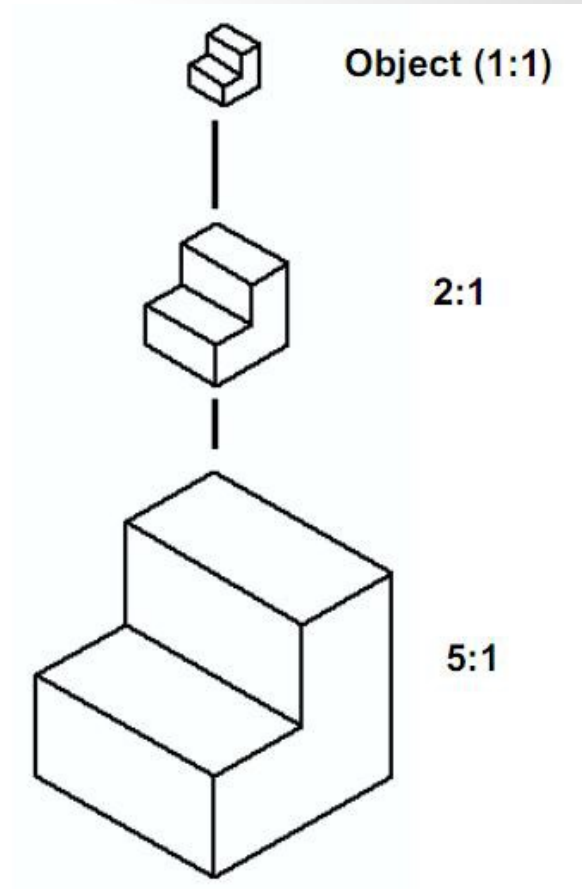
PODZIAŁKA RYSUNKOWA

Duże obiekty rysujemy w podziałce pomniejszającej

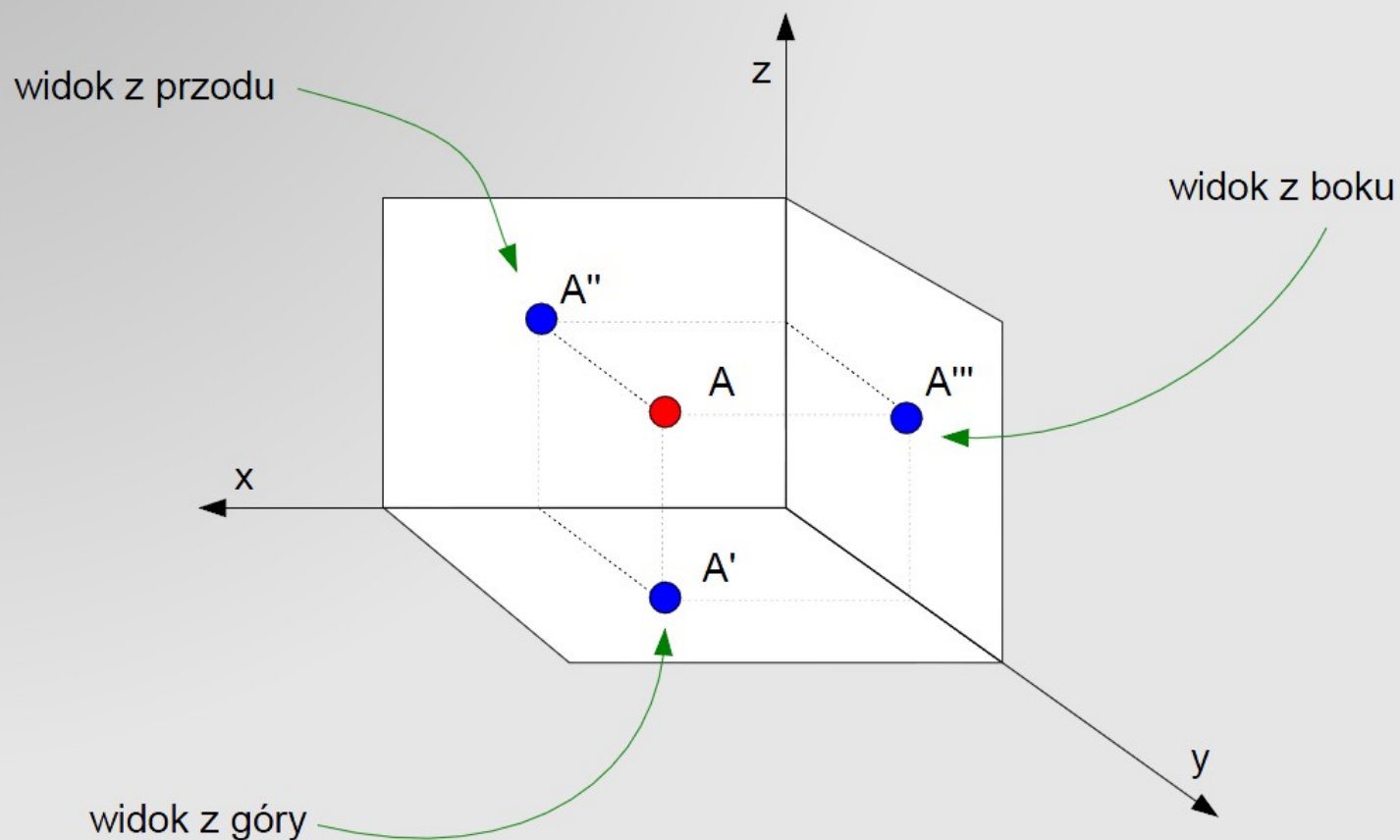
Małe obiekty rysujemy w podziałce powiększającej



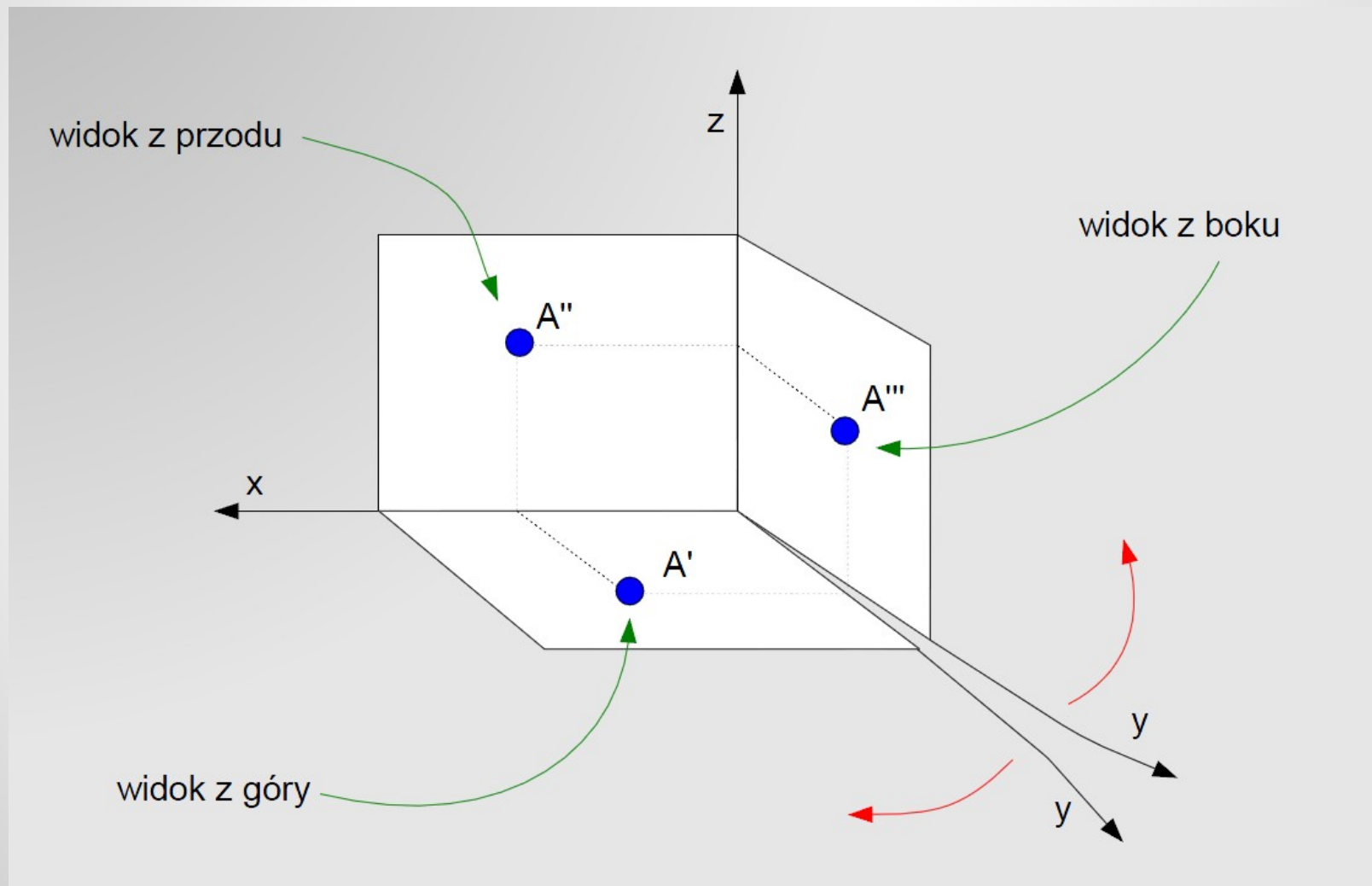
Uwaga:
podziałka 1:3 nie
jest ujęta w PN



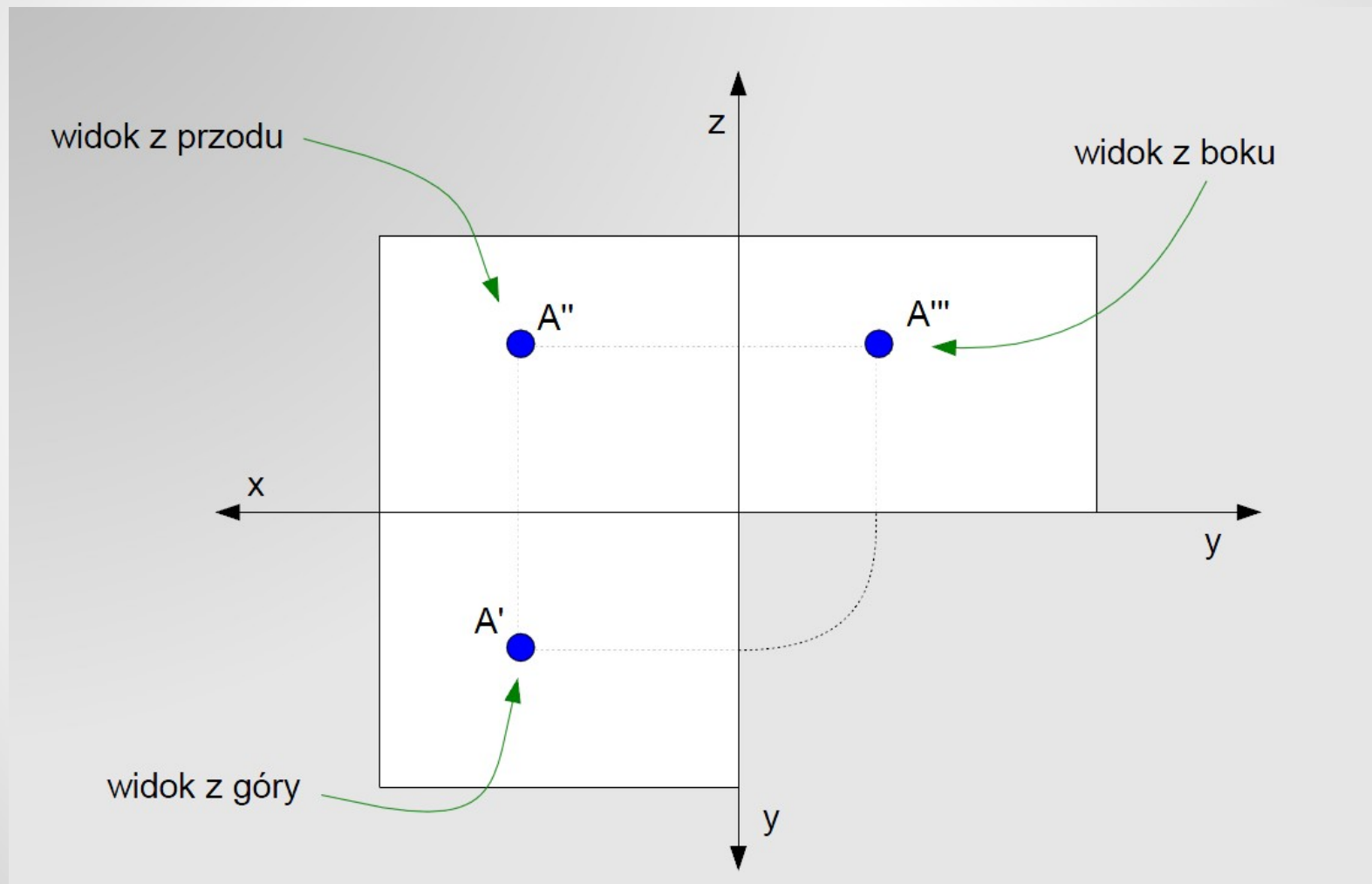
ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO



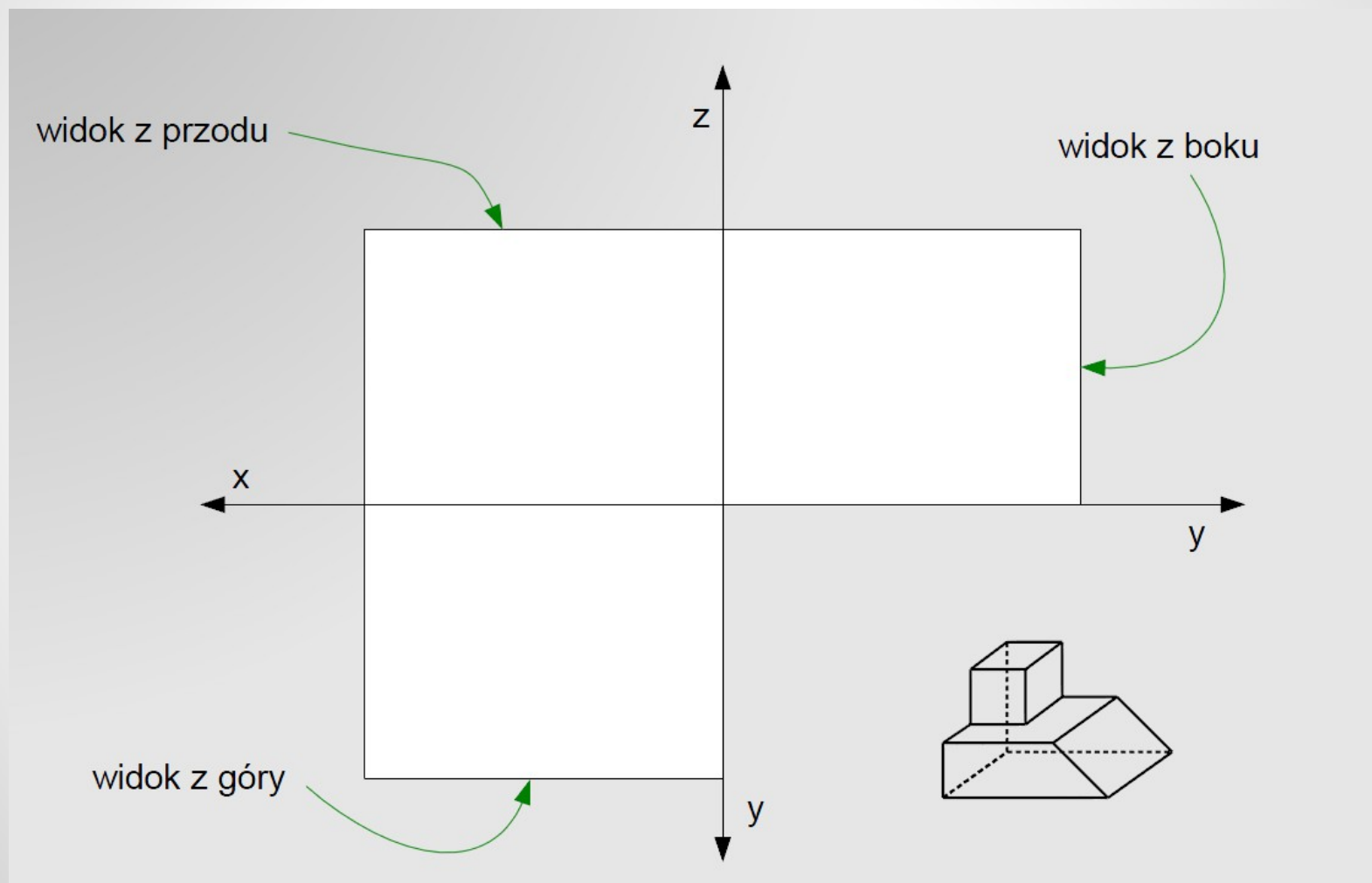
ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO



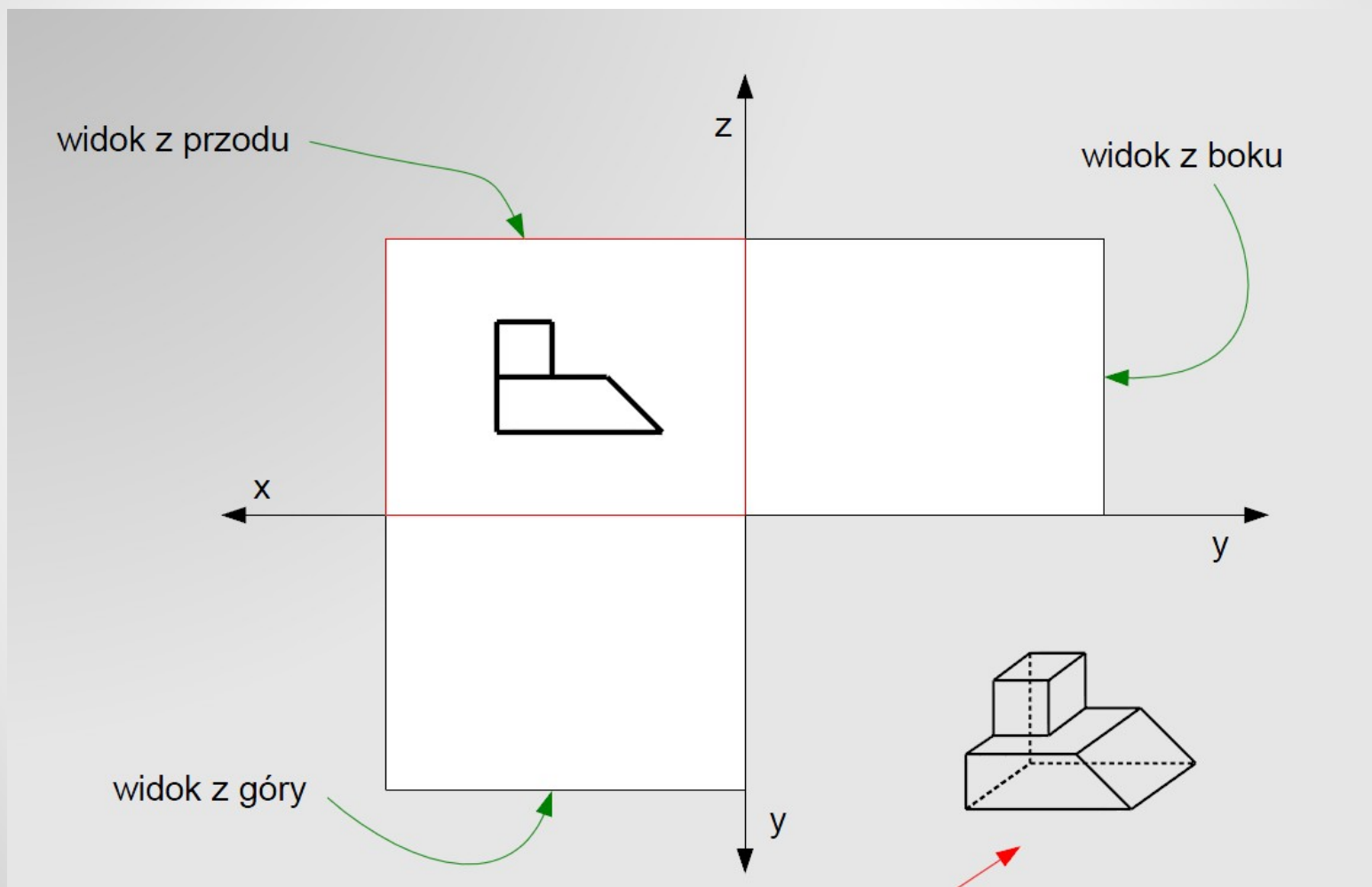
ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO



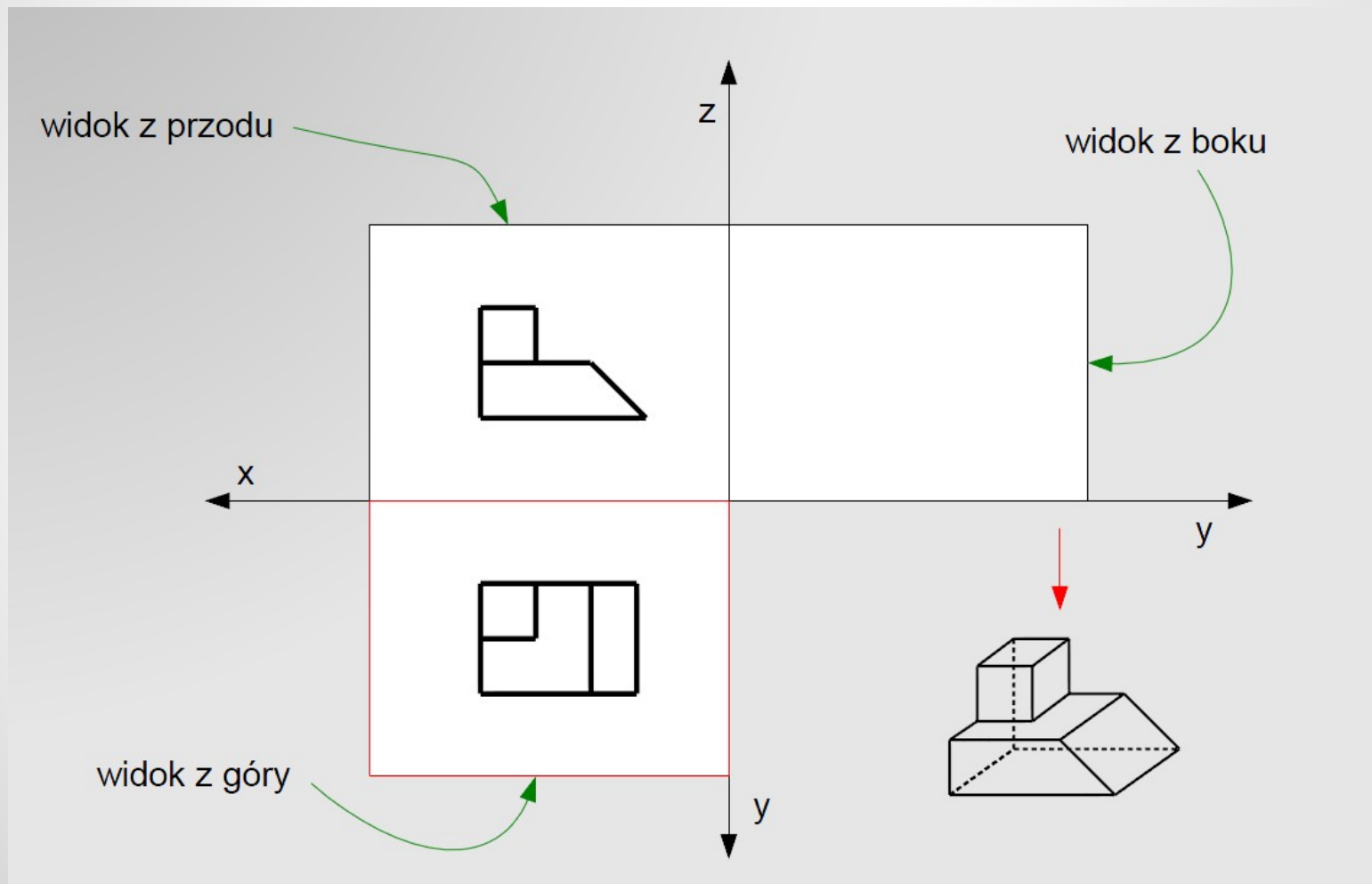
ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO



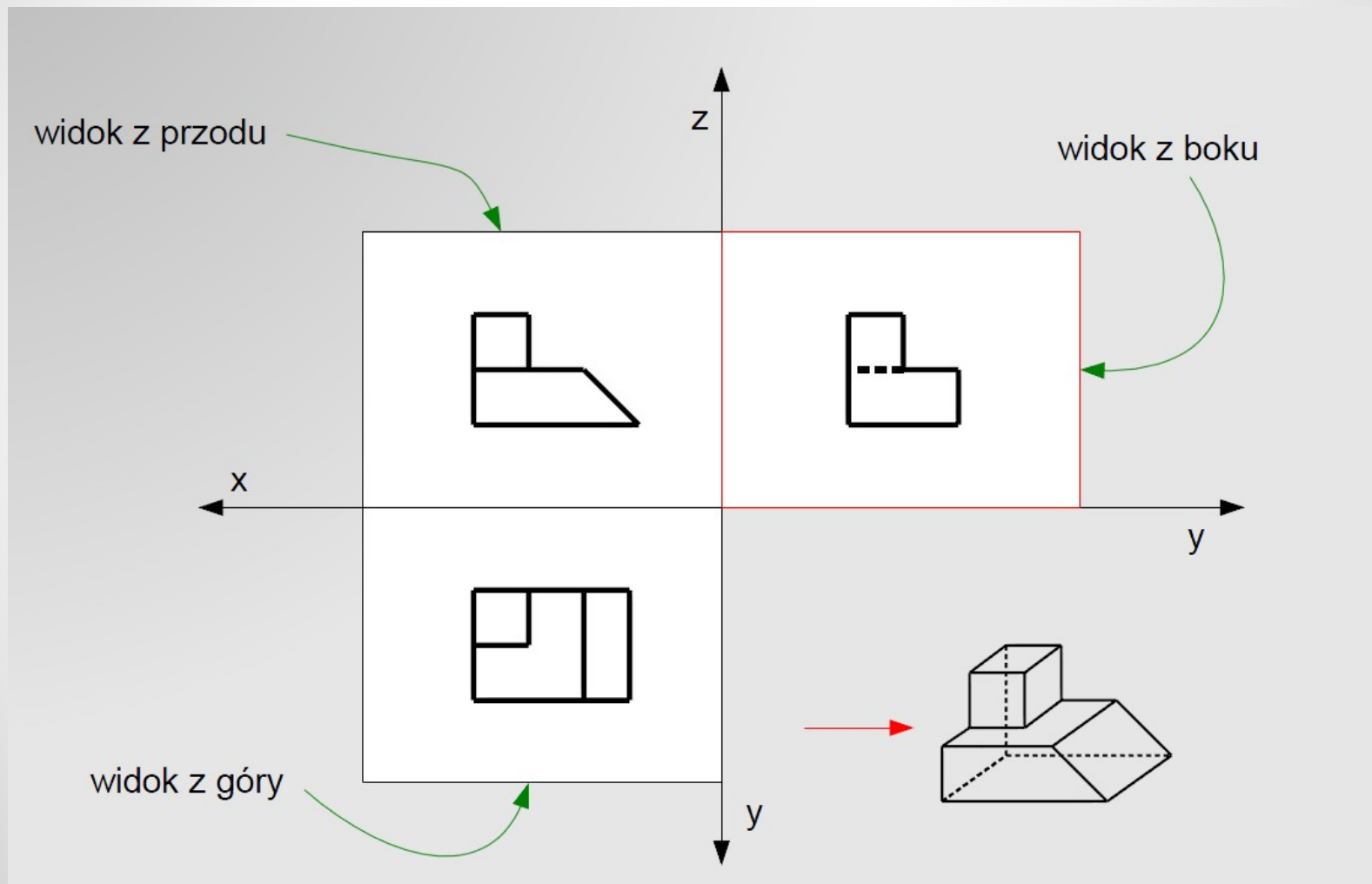
ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO



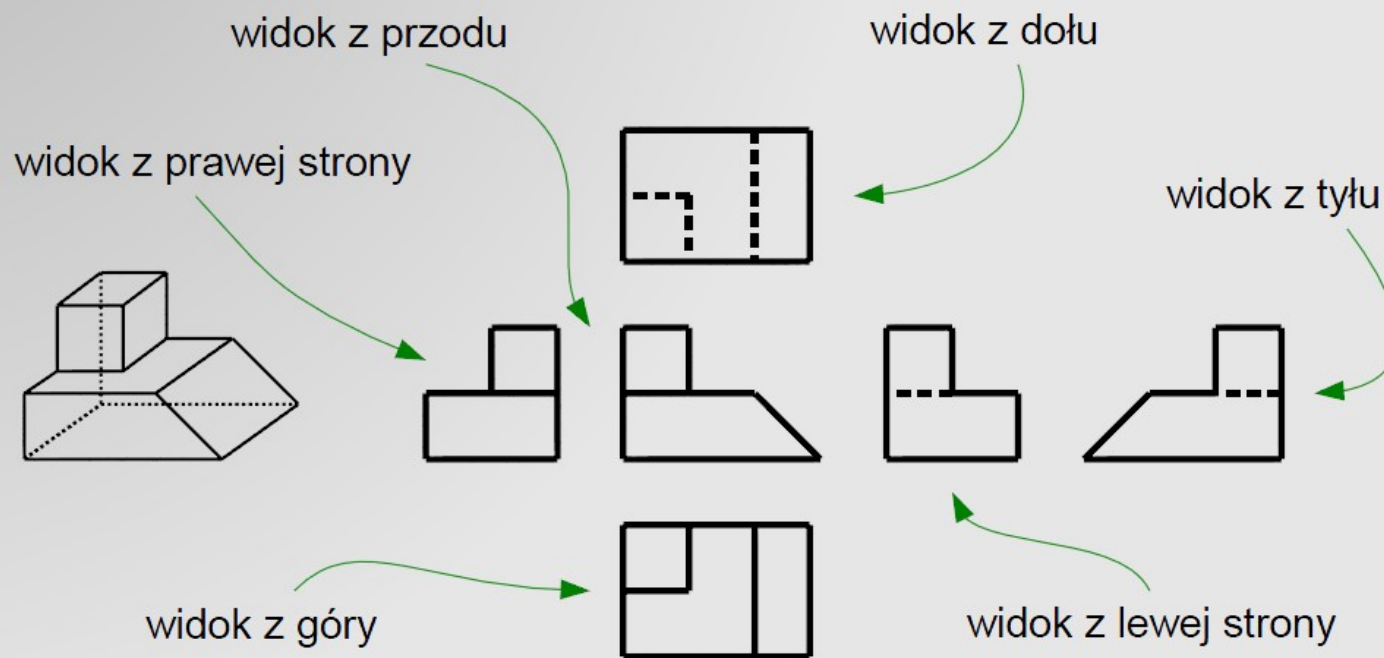
ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO



ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO

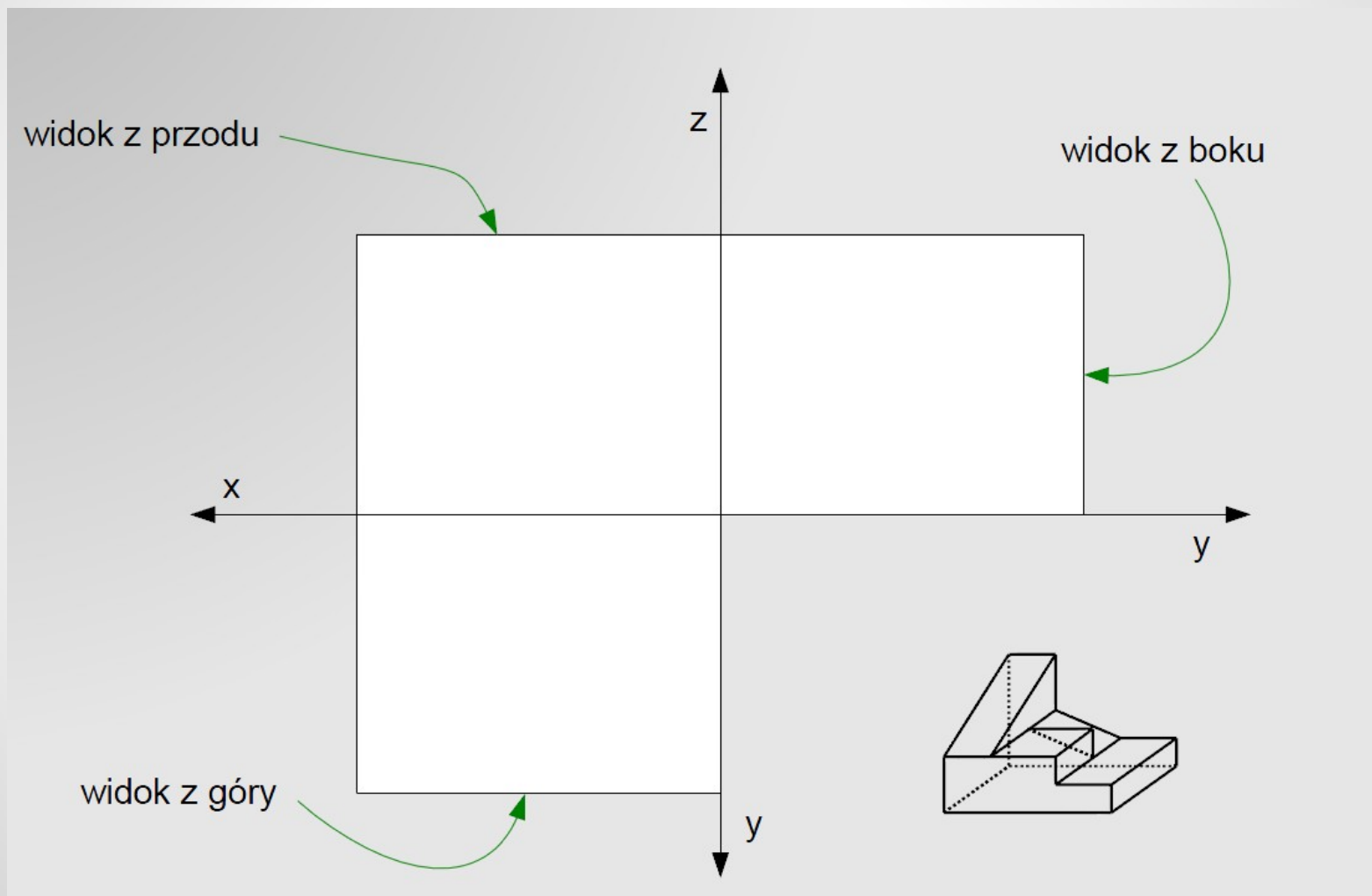


ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO

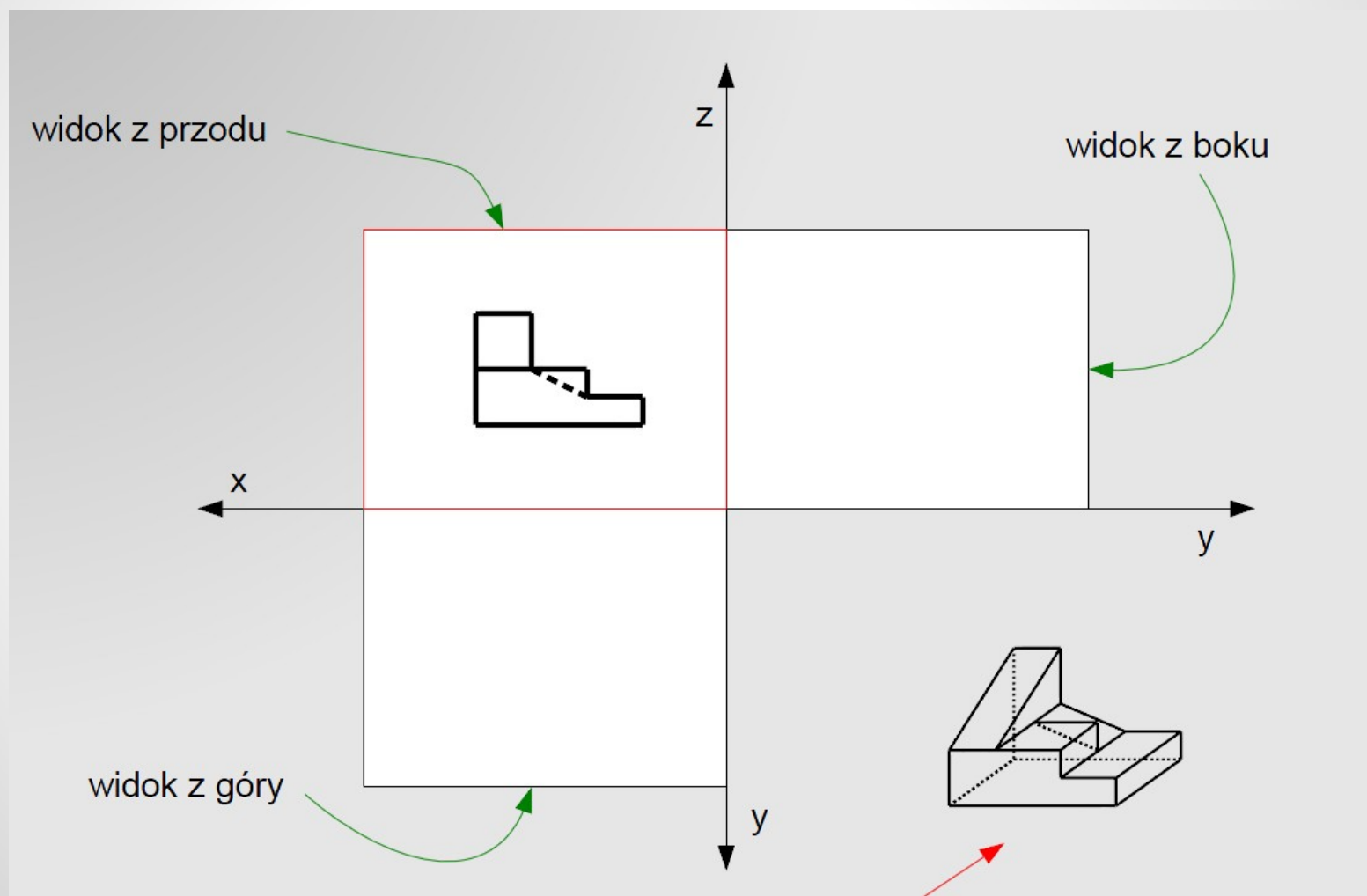


Przykład rzutowania europejskiego

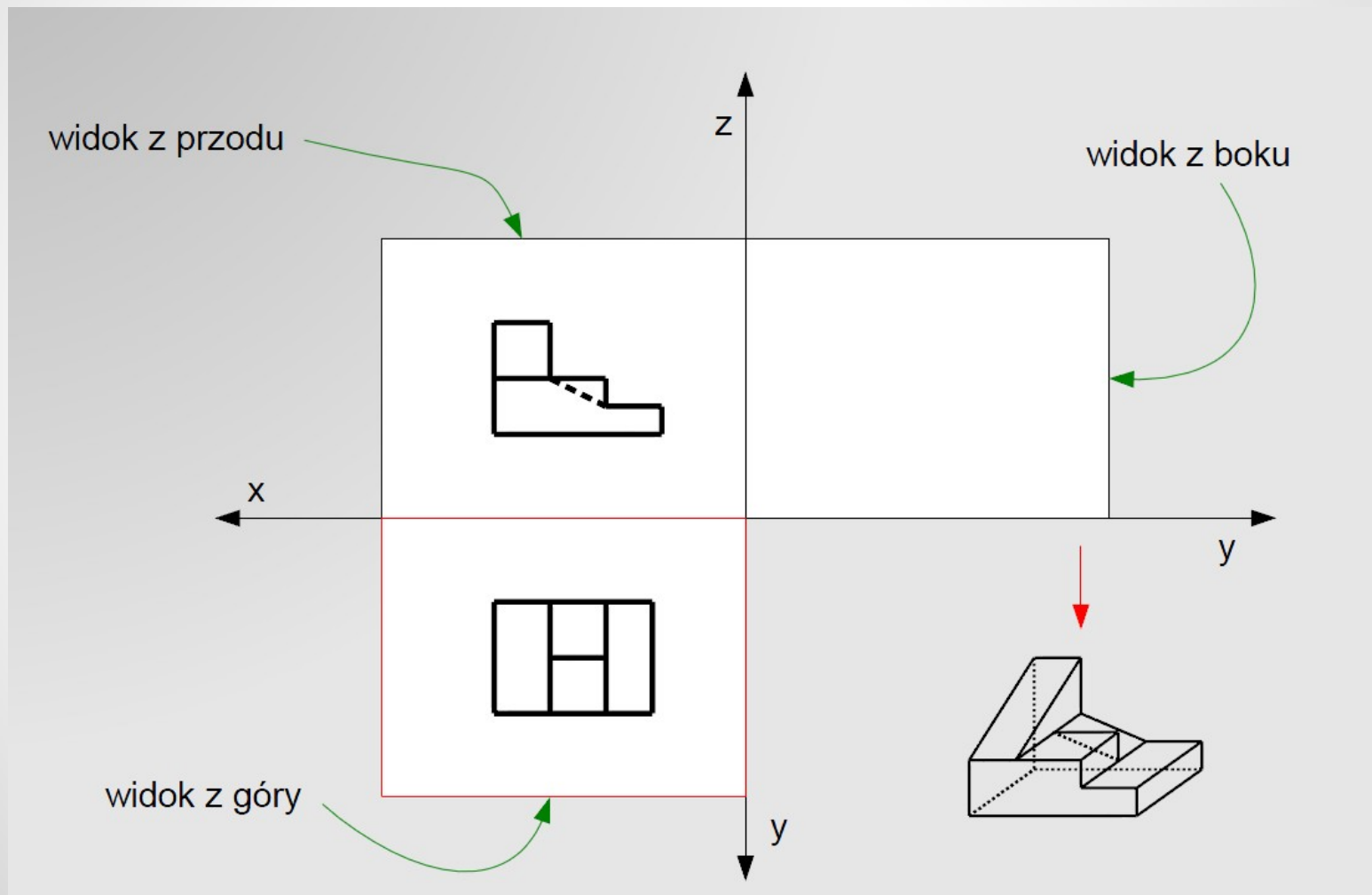
ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO



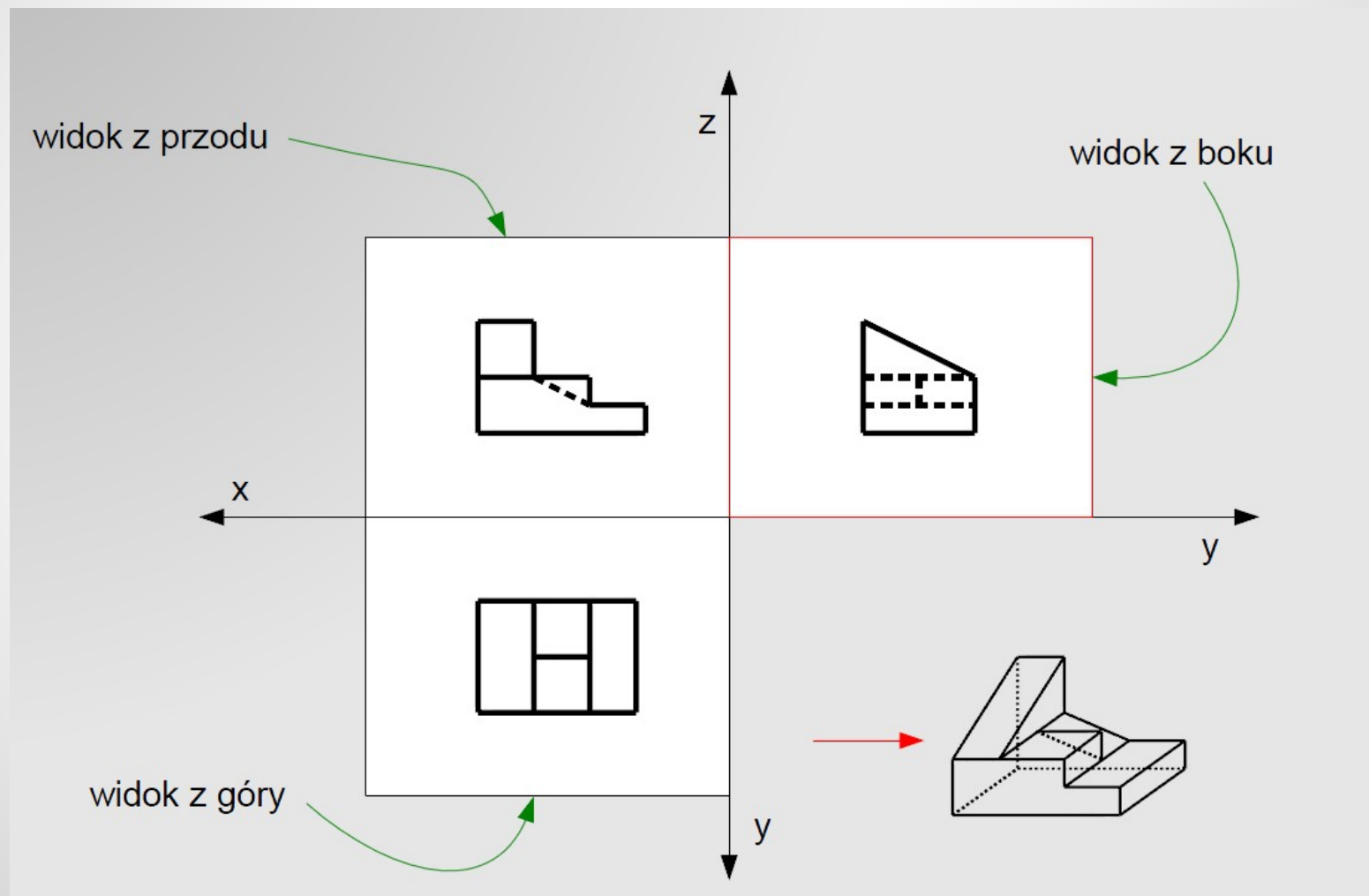
ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO



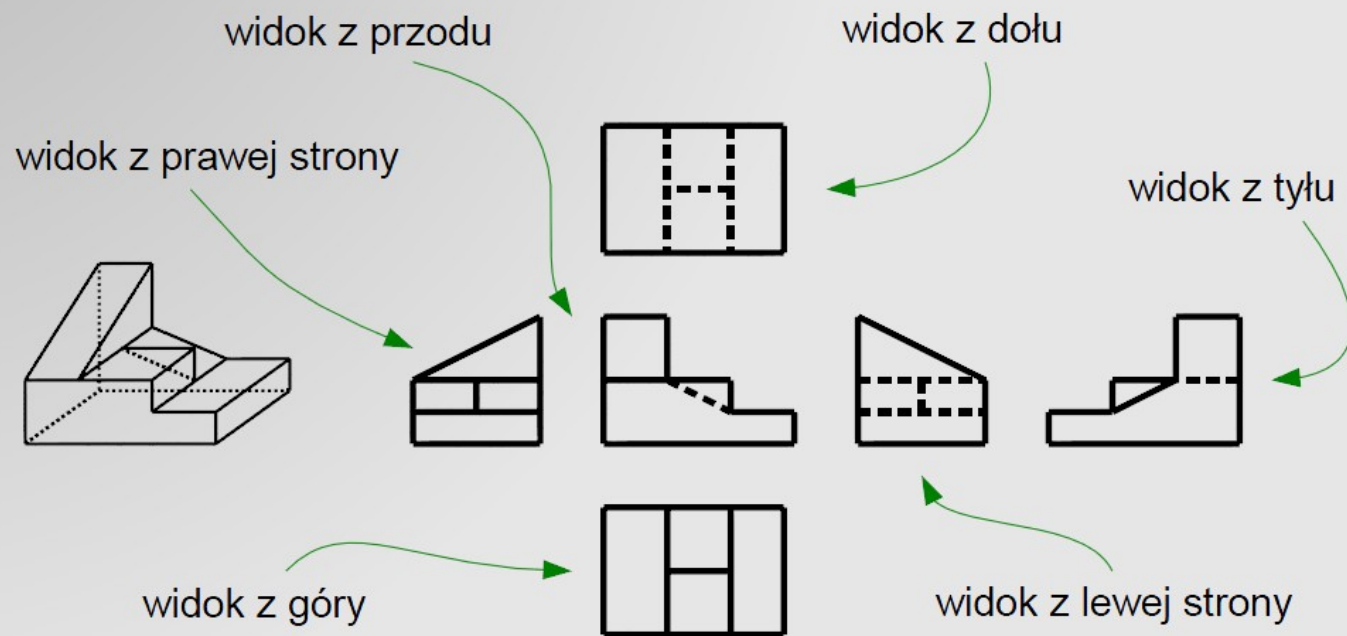
ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO



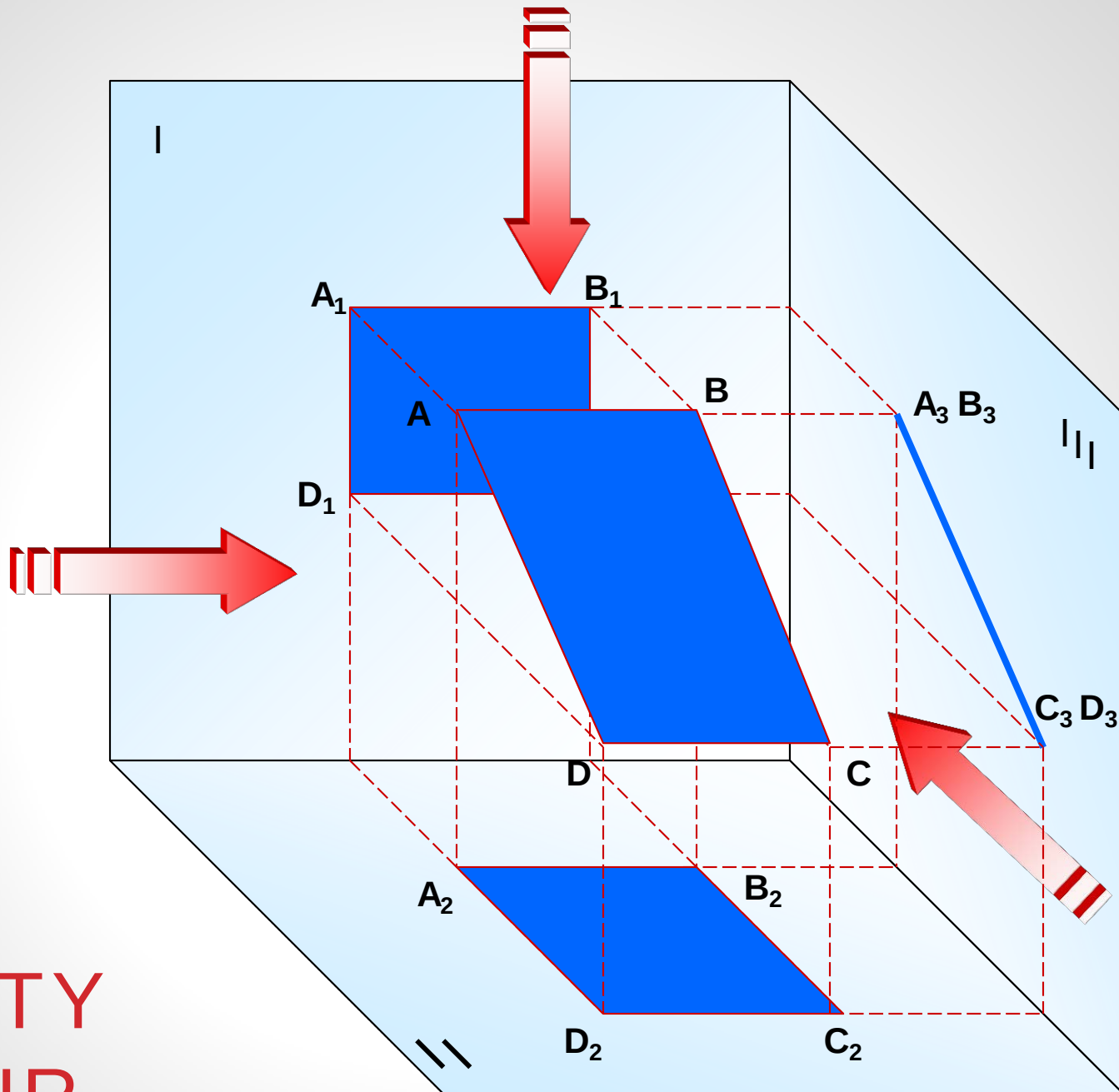
ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO



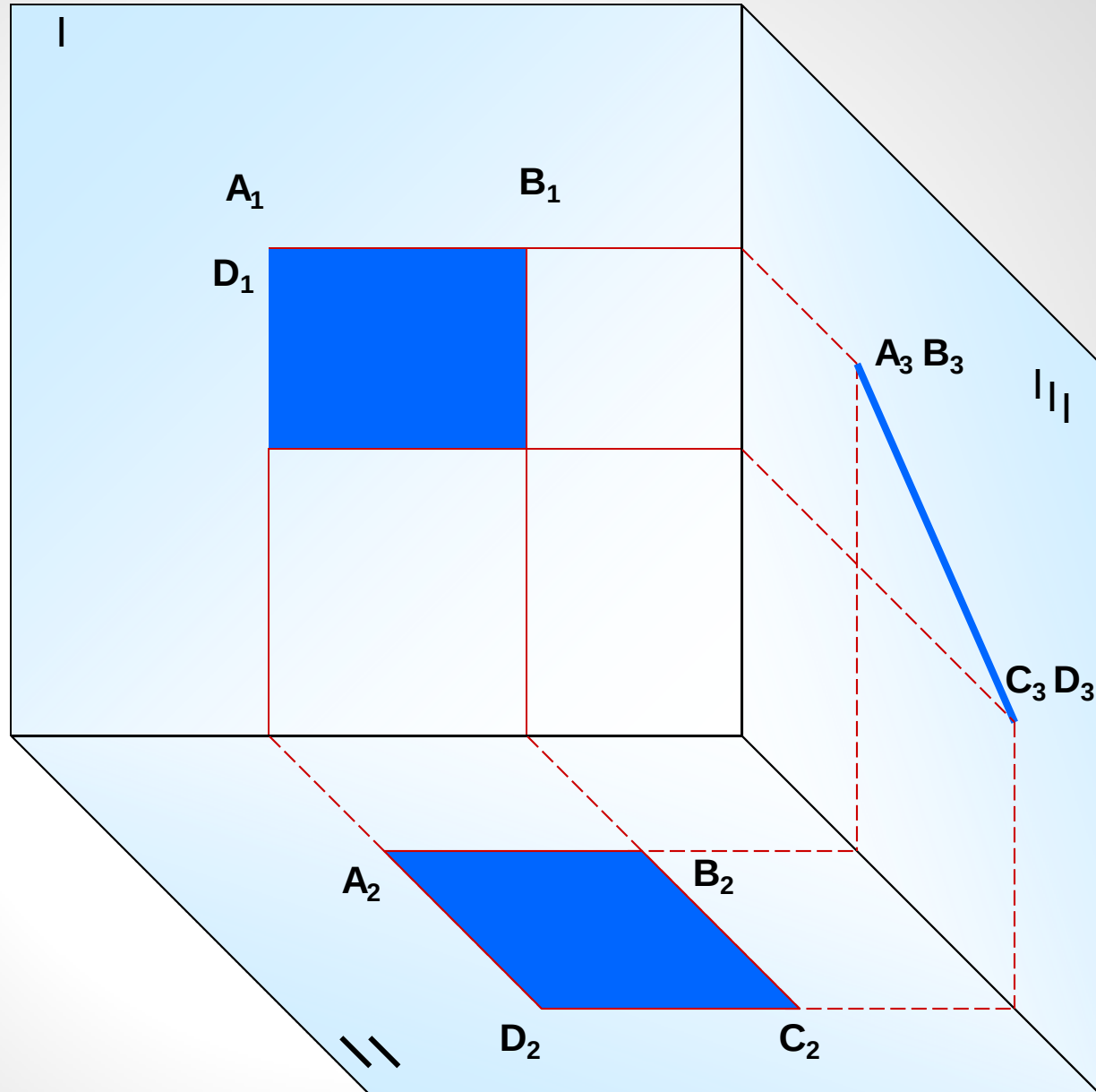
ZASADA RZUTOWANIA PROSTOKĄTNEGO



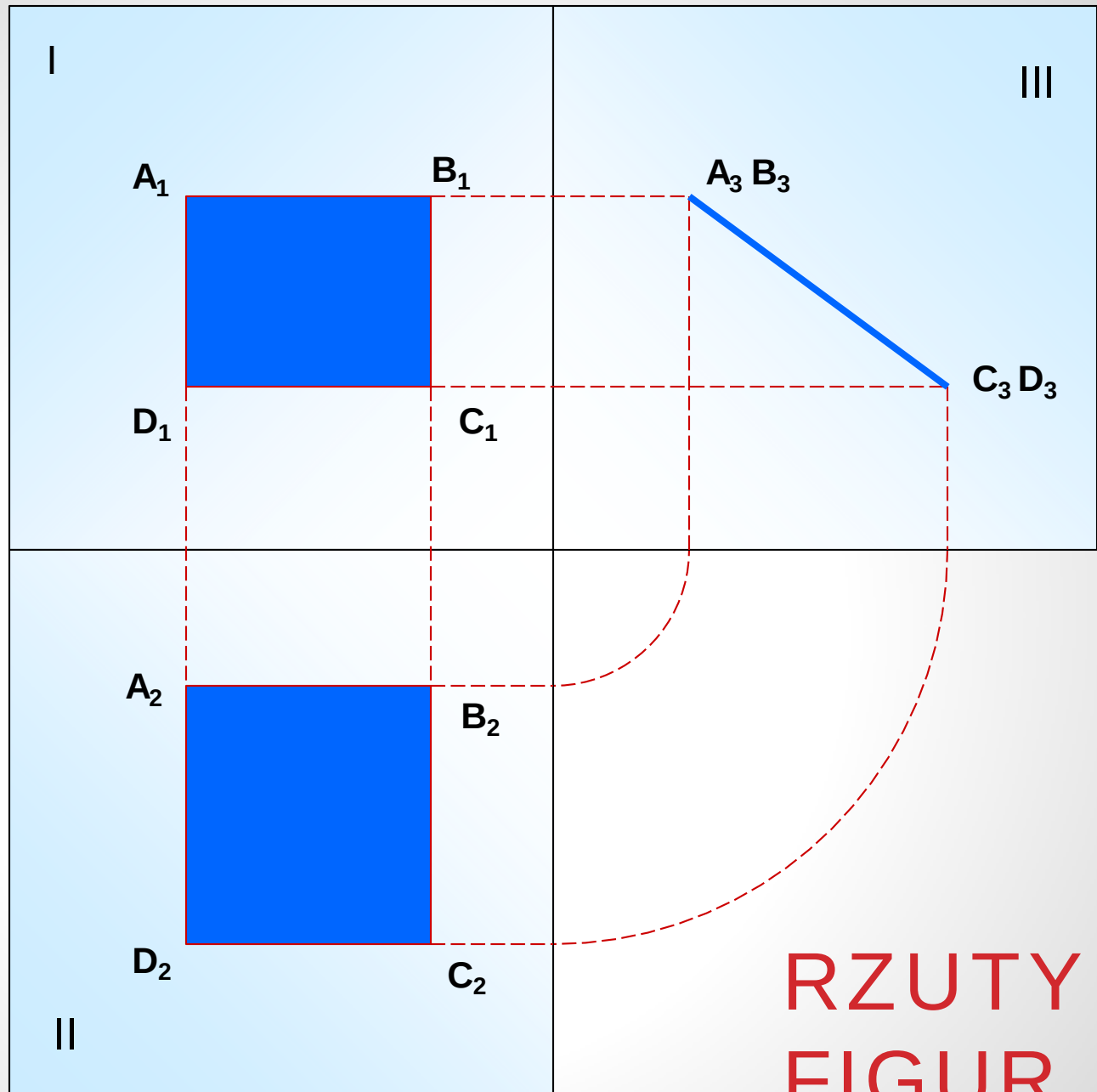
Przykład rzutowania europejskiego



RZUTY
 FIGUR

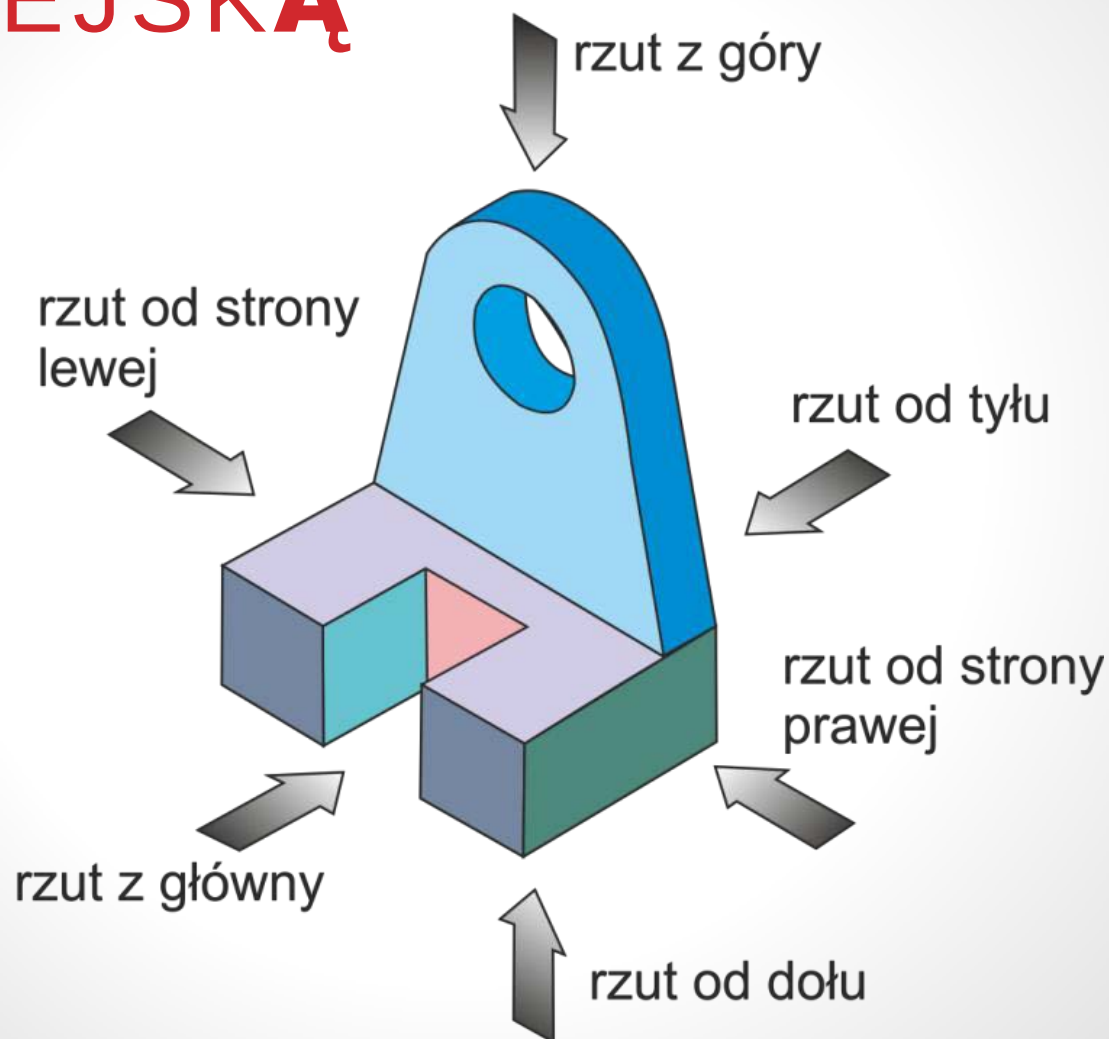


**RZUTY
FIGUR**

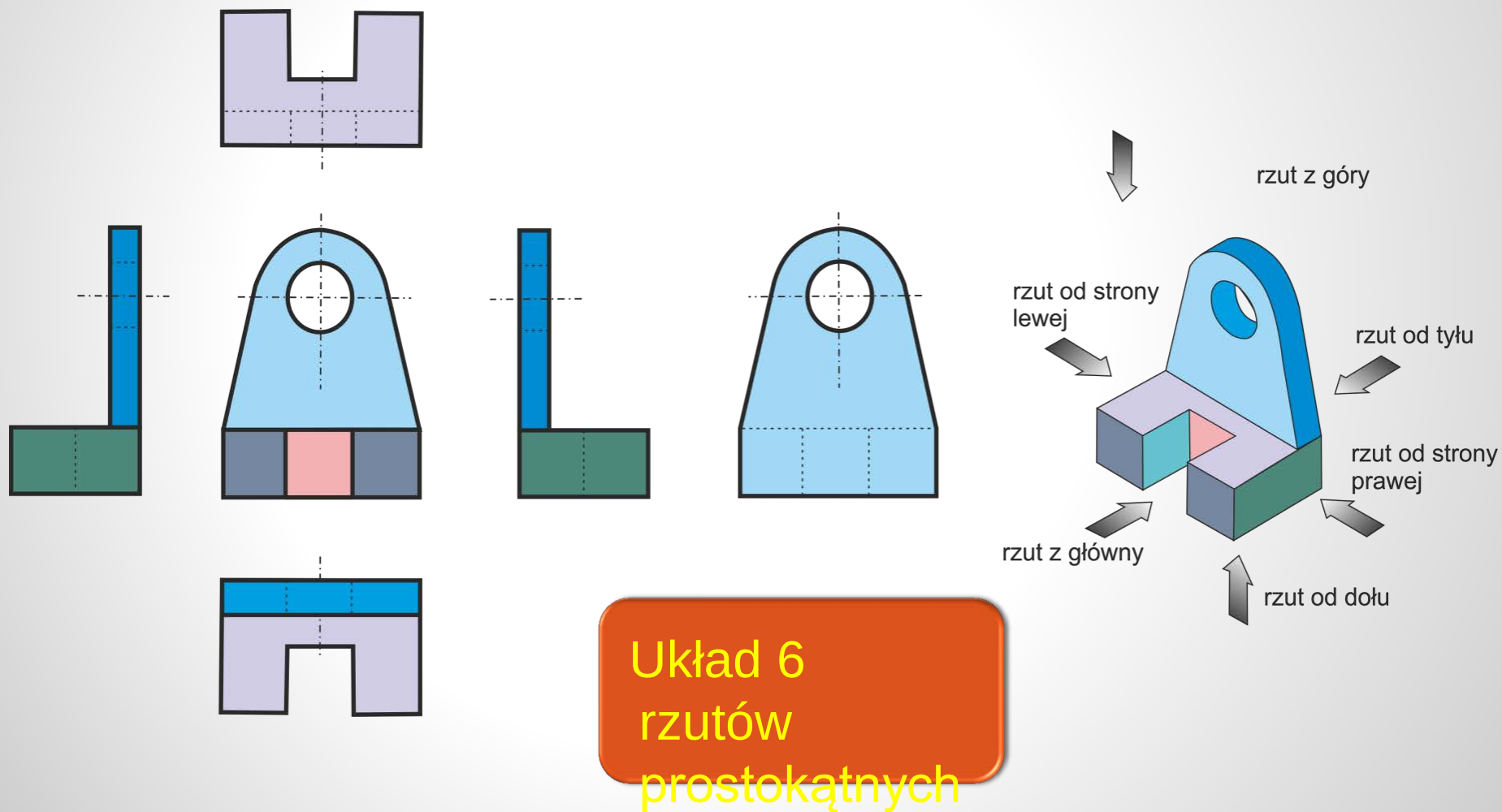


**RZUTY
FIGUR**

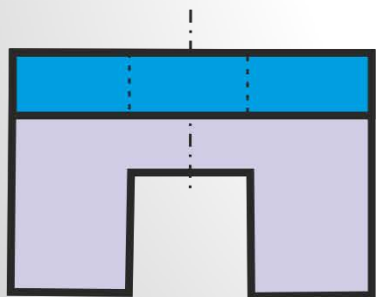
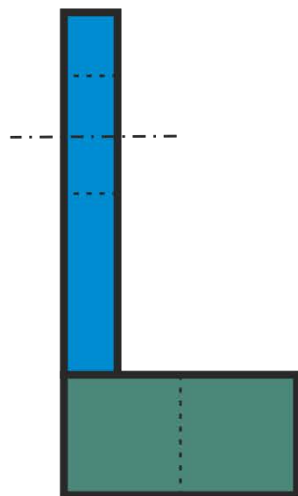
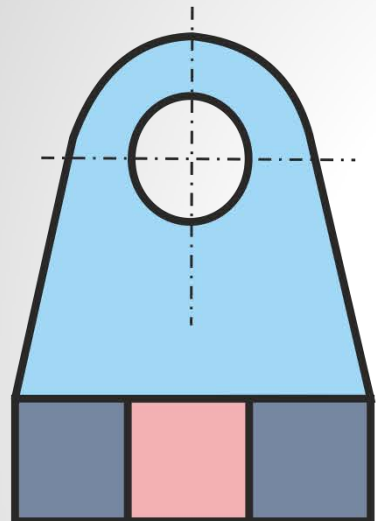
KIERUNKI RZUTOWANIA METODĄ EUROPEJSKĄ



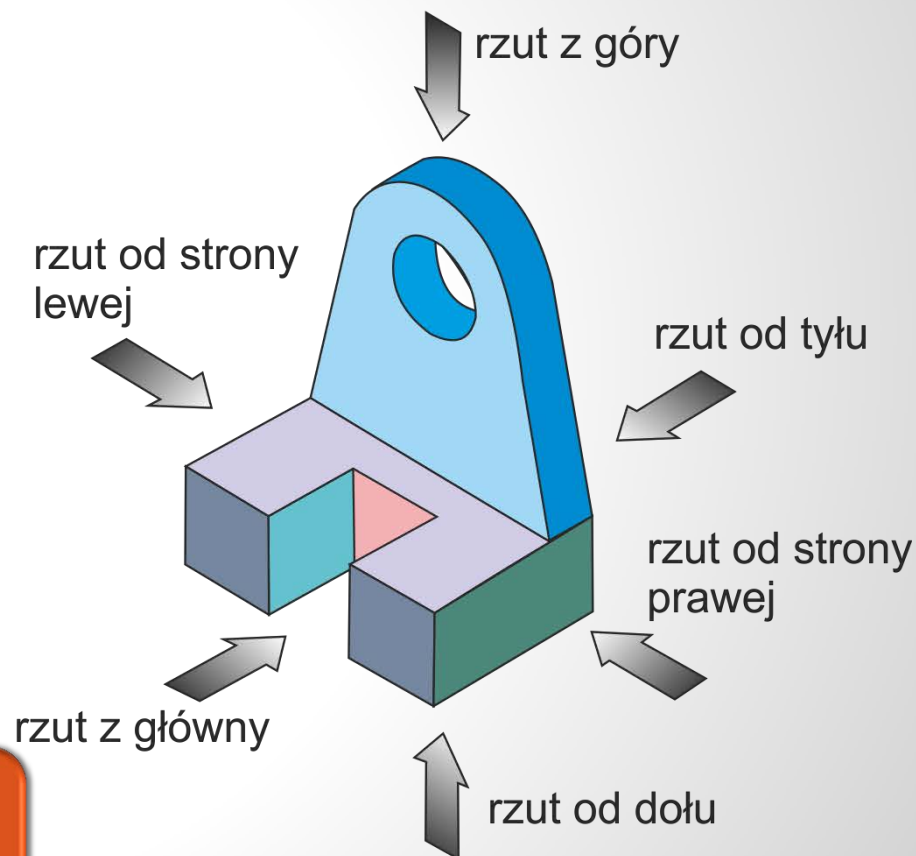
RZUTOWANIE PROSTOKĄTNE METODĄ EUROPEJSKĄ



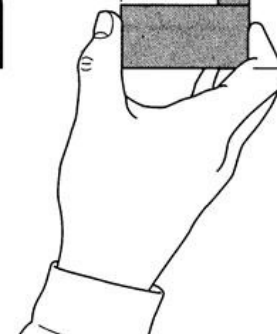
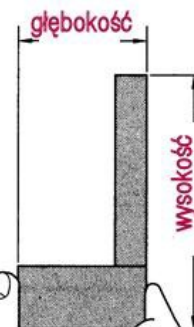
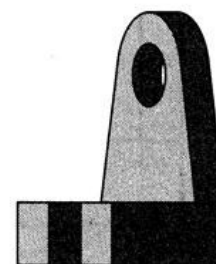
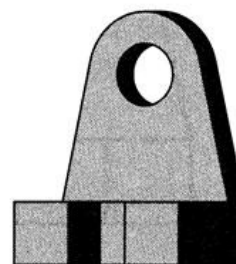
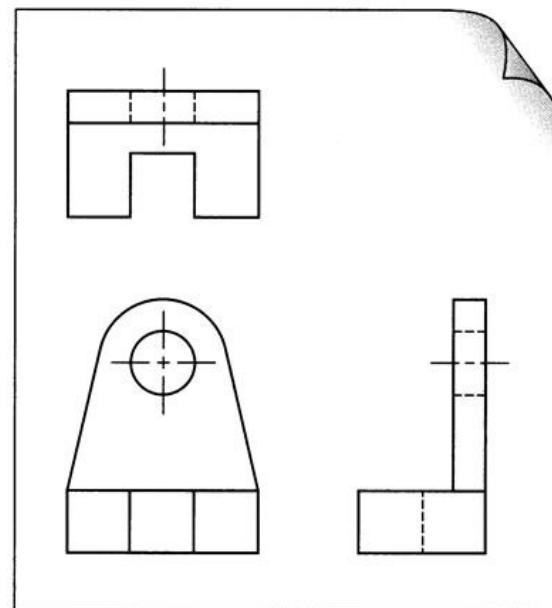
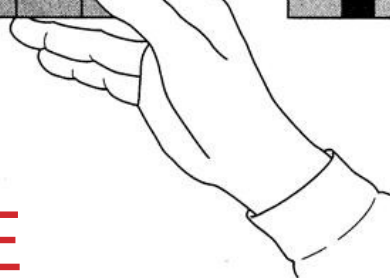
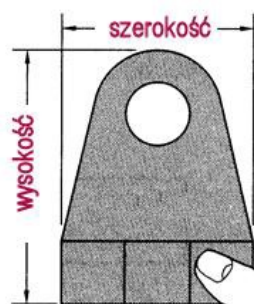
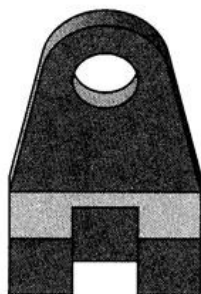
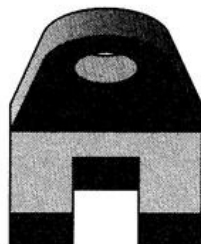
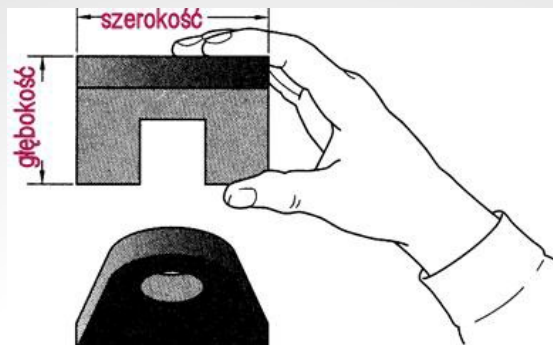
RZUTOWANIE PROSTOKĄTNE METODĄ EUROPEJSKĄ



Układ 3 rzutów
prostokątnych



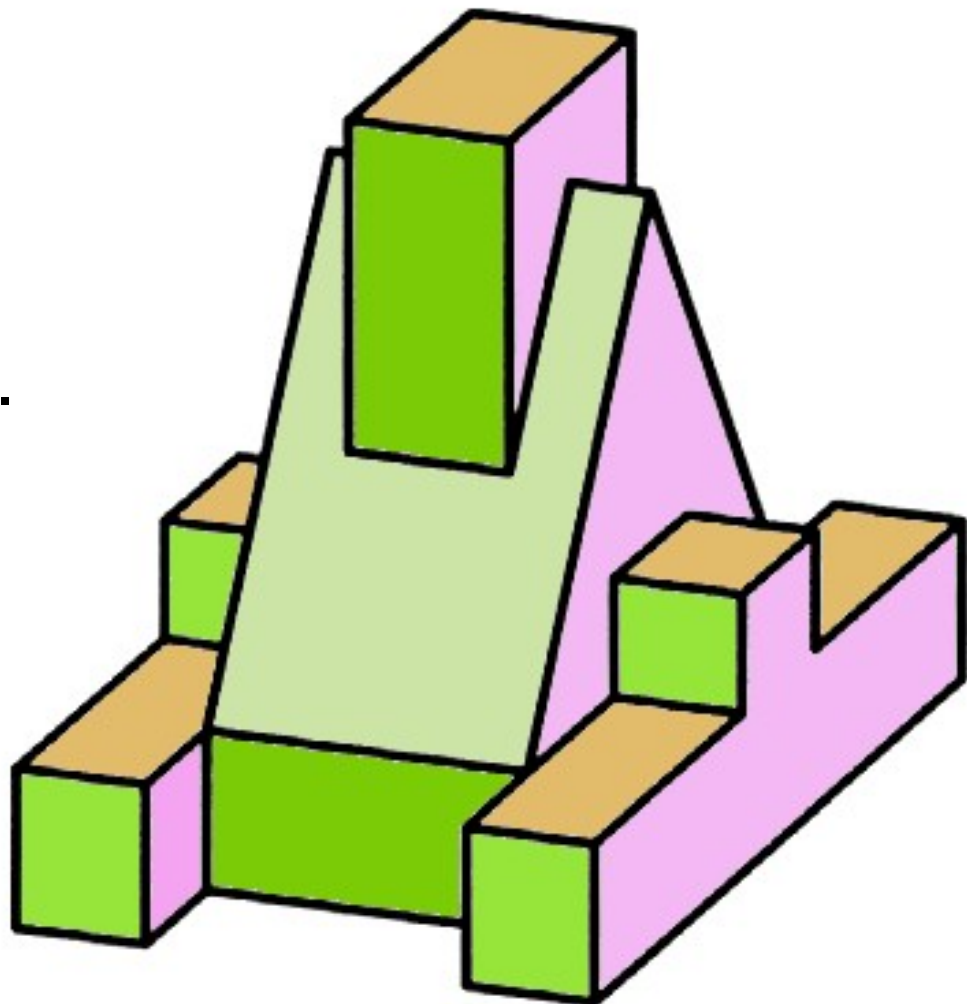
Obok pokazano tę samą bryłę rzutowaną metodą amerykańską.



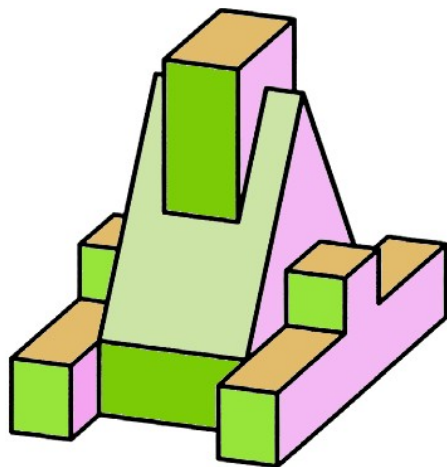
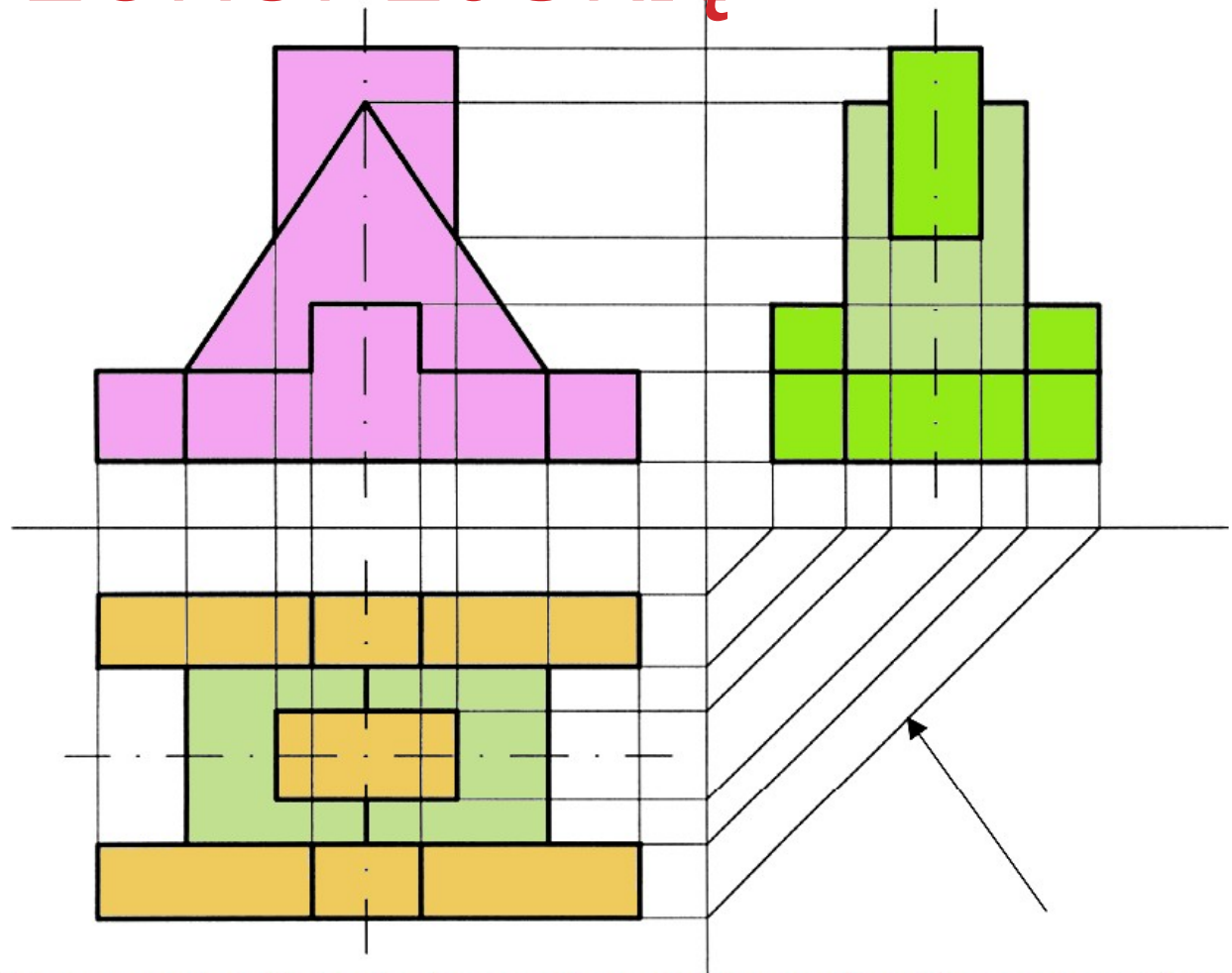
RZUTY
PROSTOKĄTNE

RZUTOWANIE PROSTOKĄTNE METODĄ EUROPEJSKĄ

Oto jeszcze jeden
przykład bryły i jej
rzutów prostokątnych.

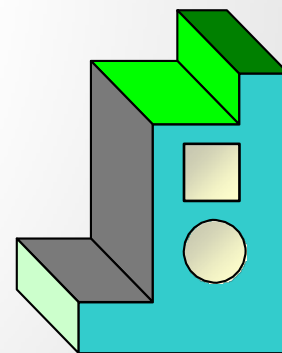
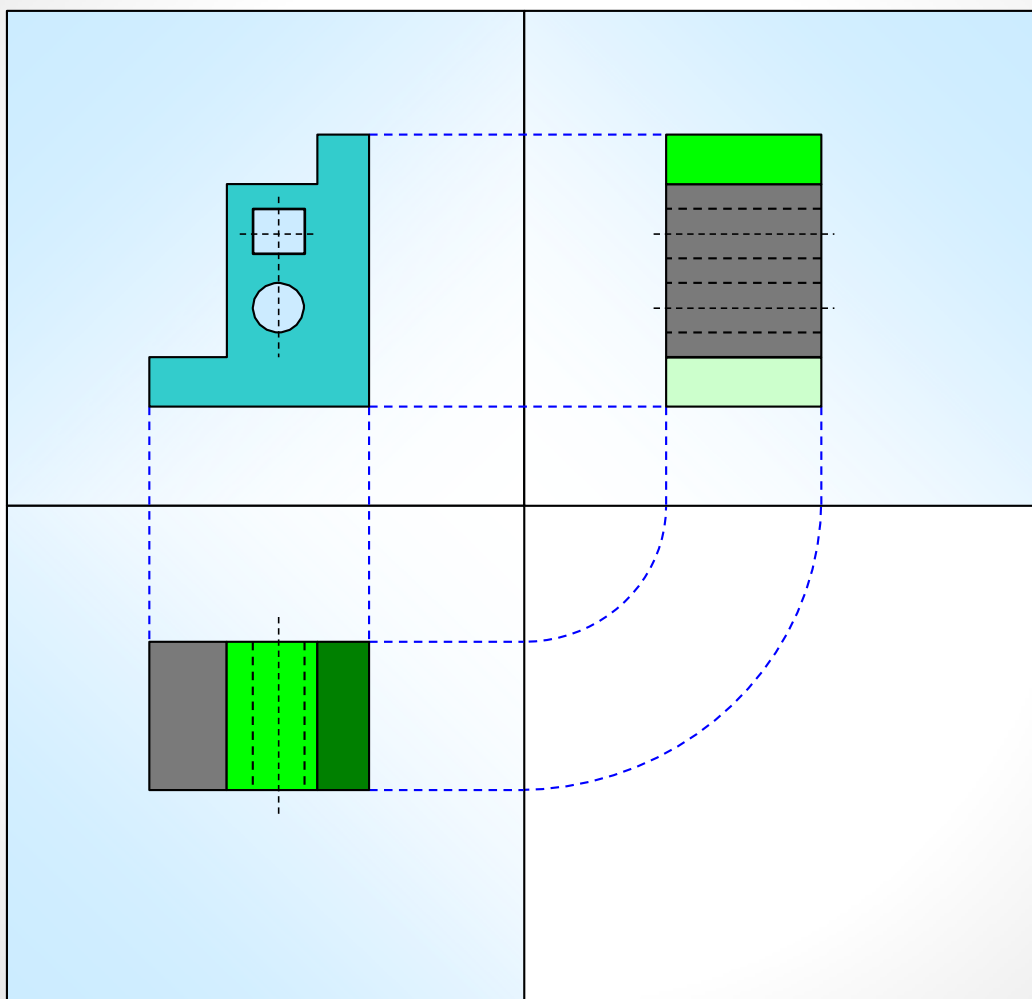


RZUTOWANIE PROSTOKĄTNE METODĄ EUROPEJSKĄ

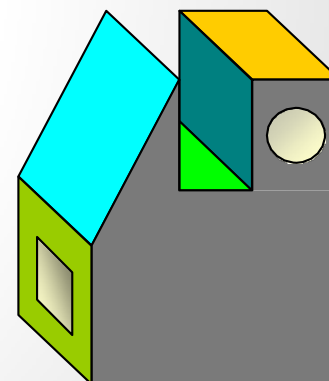
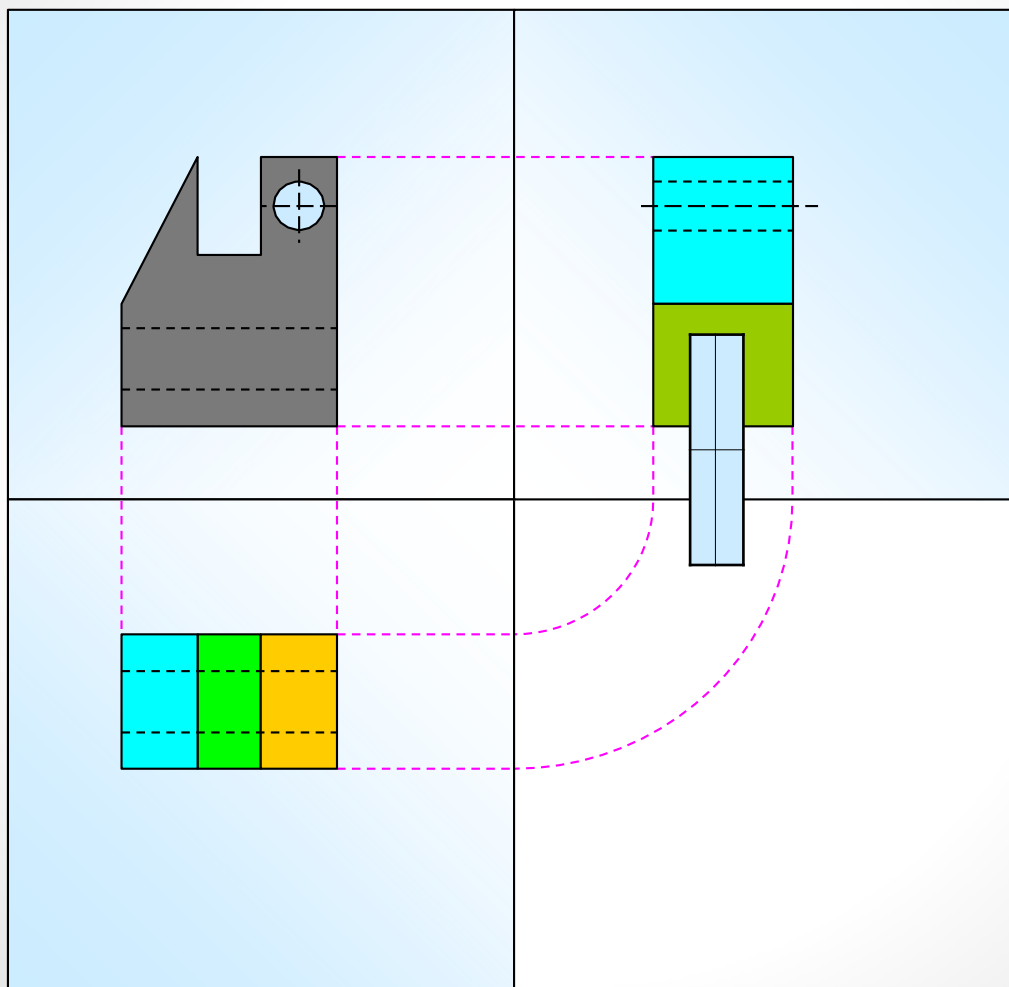


Na rysunkach technicznych pomijamy cienkie pomocnicze
 linie służące do przenoszenia współrzędnych
 charakterystycznych punktów

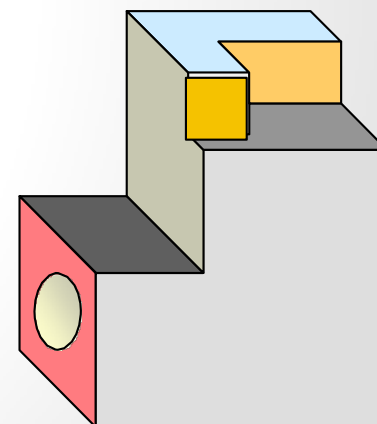
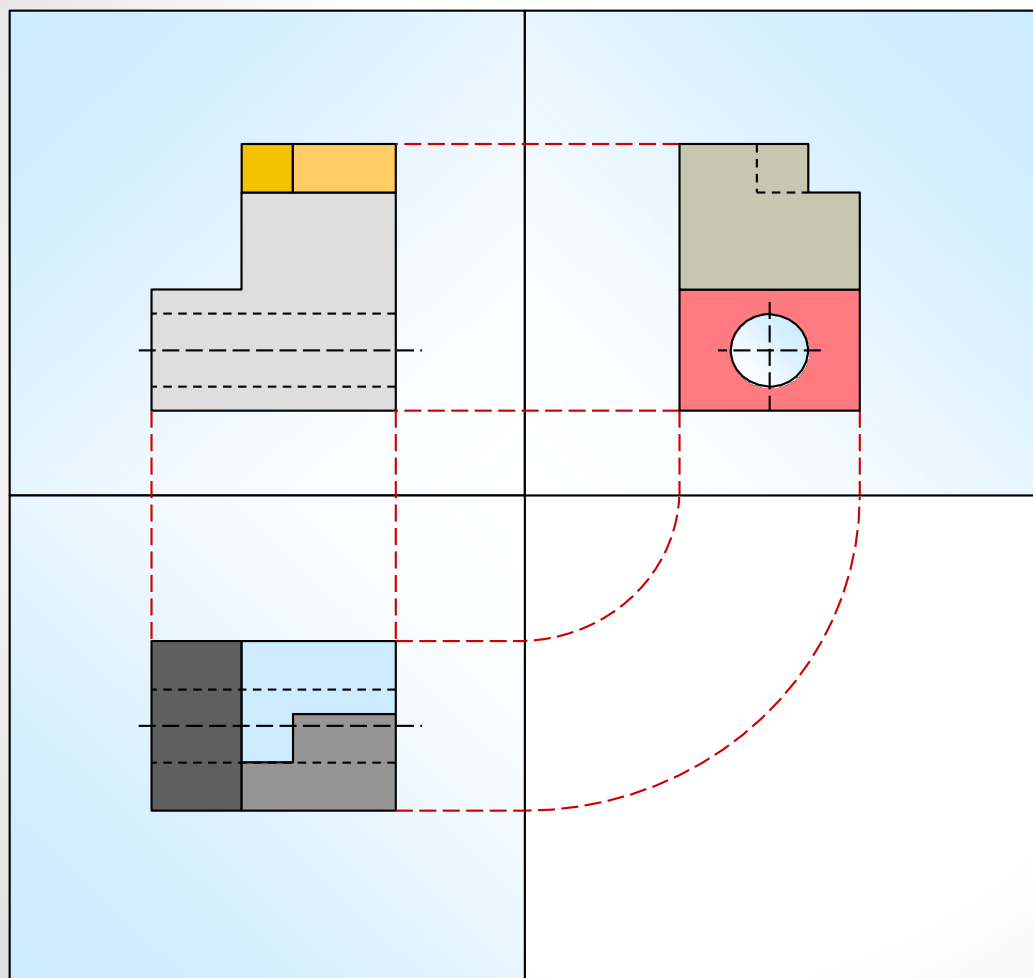
RZUTOWANIE PROSTOKĄTNE



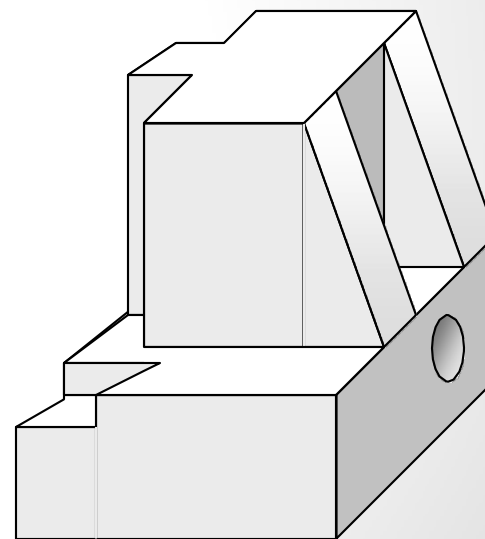
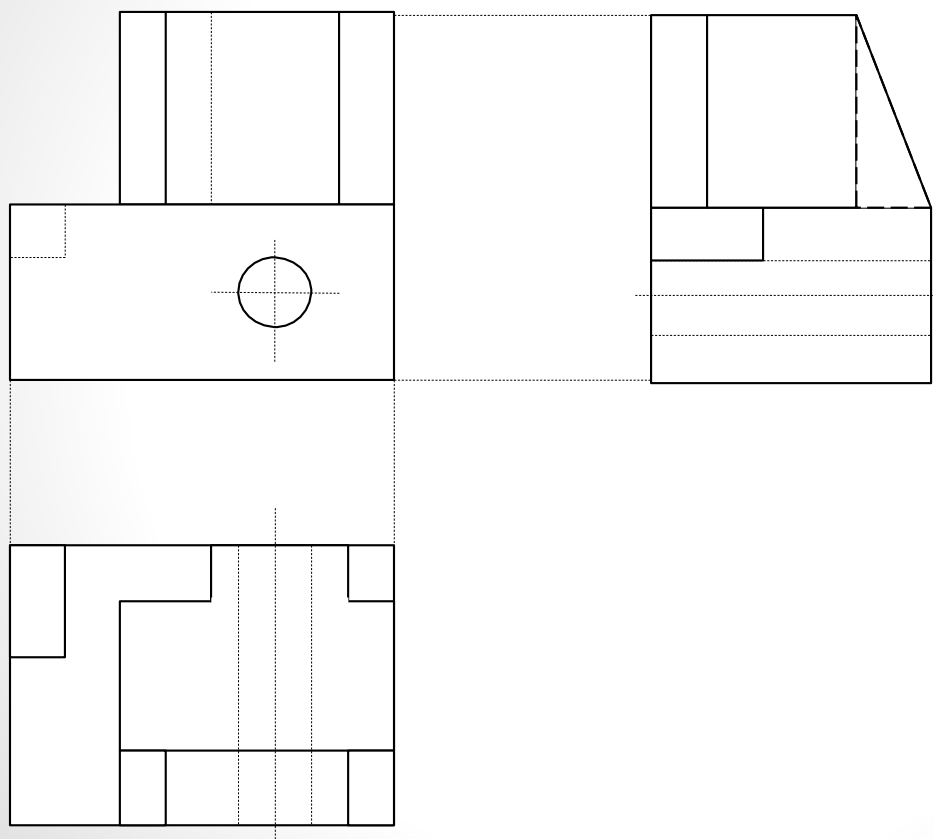
RZUTY PROSTOKĄTNE



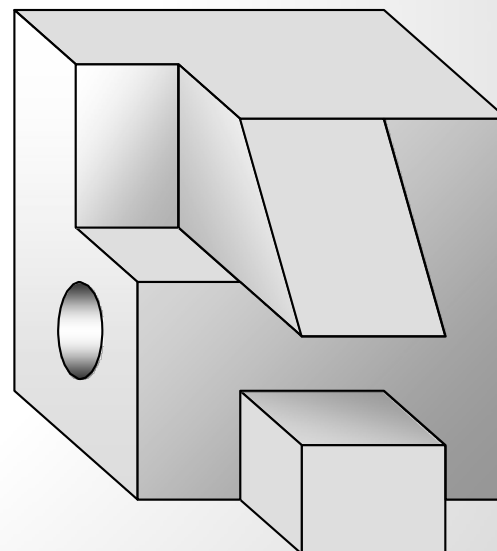
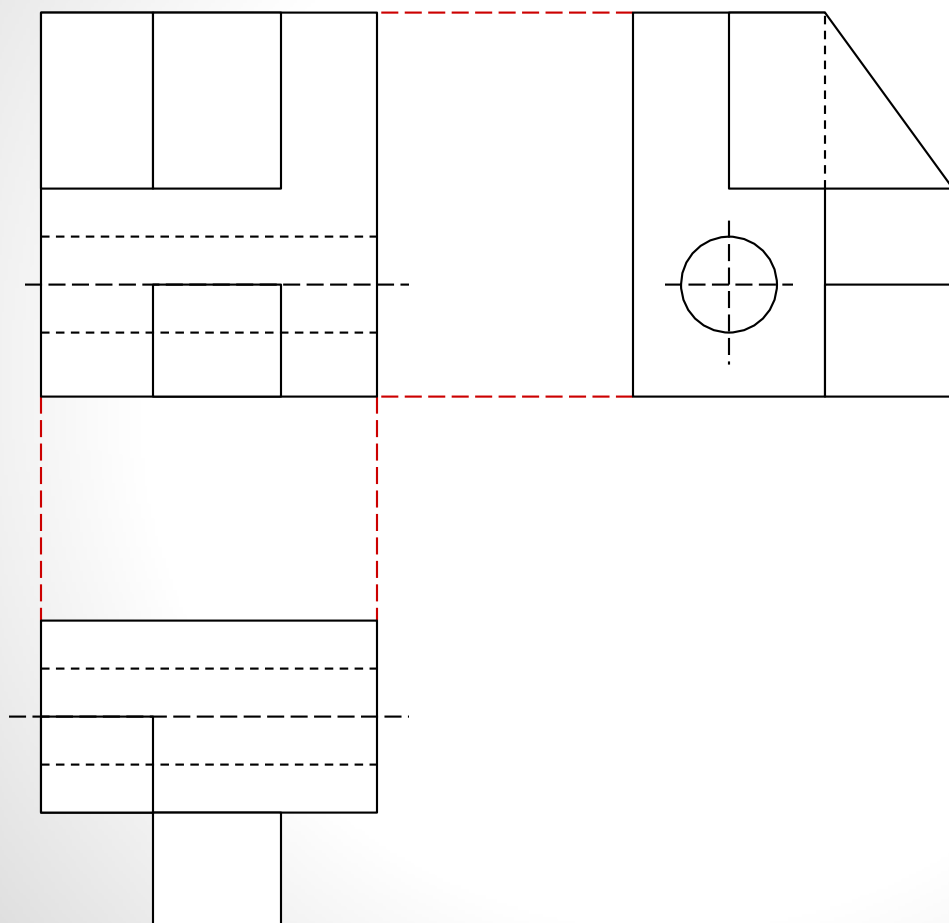
RZUTOWANIE PROSTOKĄTNE



RZUTY BRYŁ



RZUTY BRYŁ

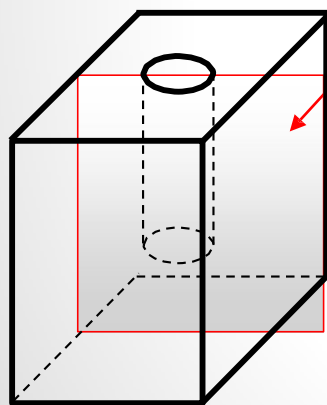
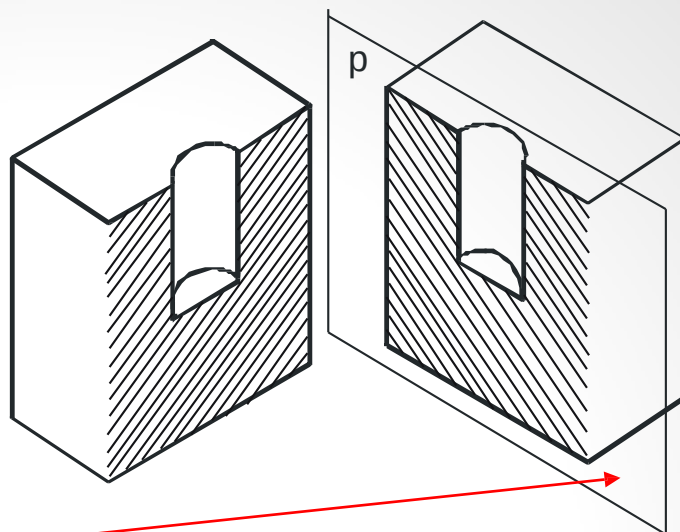


PRZEKRÓJ

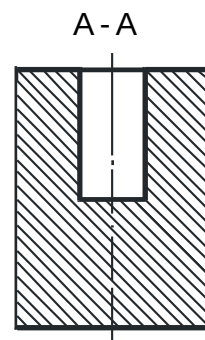
Przykład wykreślania przekroju prostego bryły.

Bryła, której dokonamy przekroju.

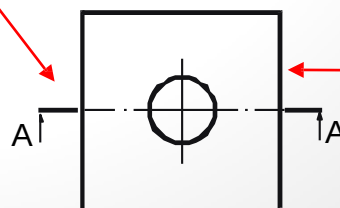
Płaszczyzna tnąca.



Przekroje wykonuje się w celu pokazania wewnętrznej budowy przedmiotu.



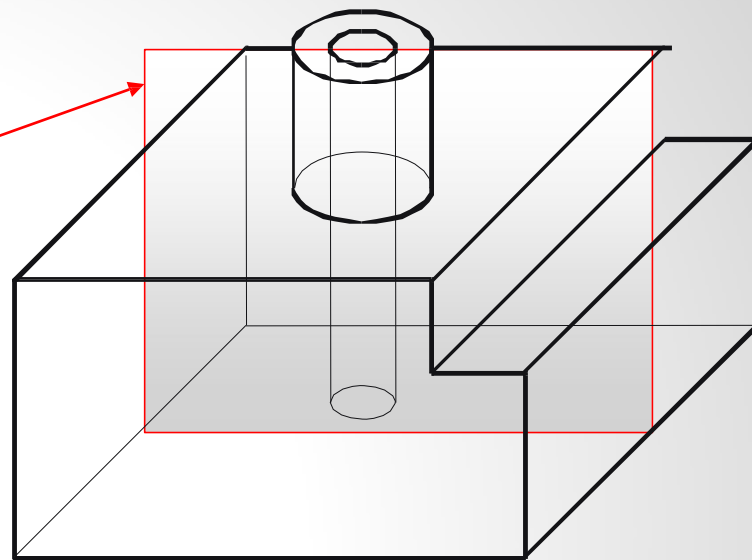
Przekrój bryły.



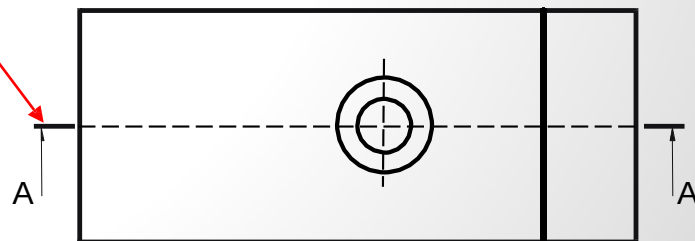
Rzut bryły z góry pokazujący w którym miejscu została przecięta bryła w celu pokazania przekroju.

PRZEKRÓJ

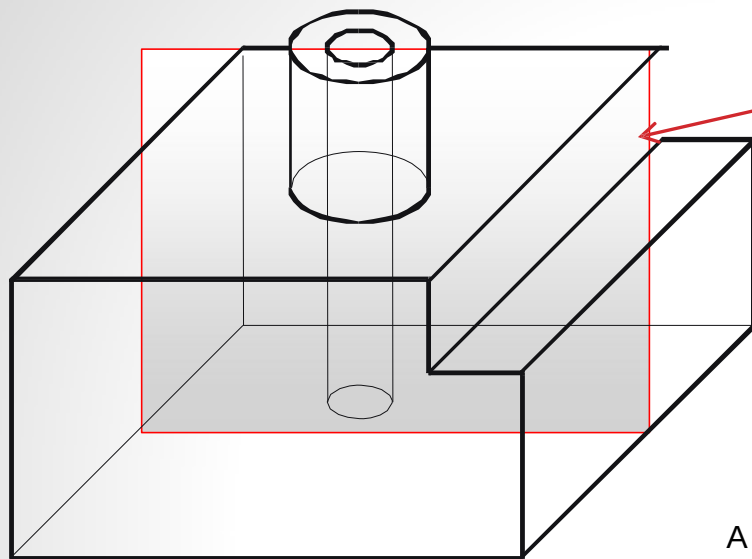
Płaszczyzna tnąca



Rzut bryły z góry pokazujący
w którym miejscu została
przecięta bryła w celu
pokazania przekroju.



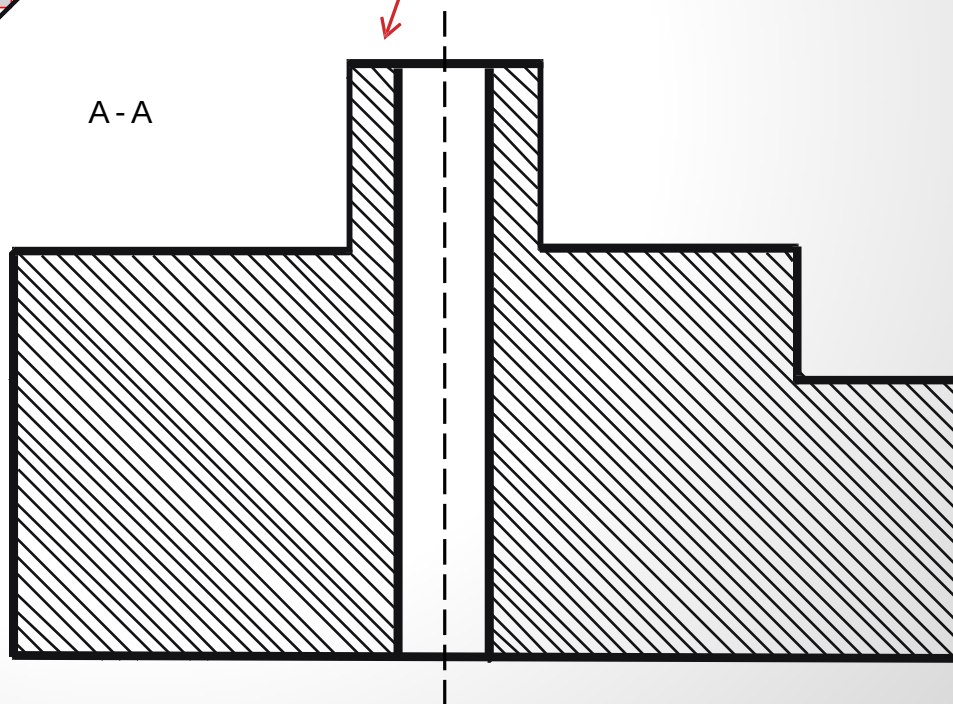
PRZEKRÓJ



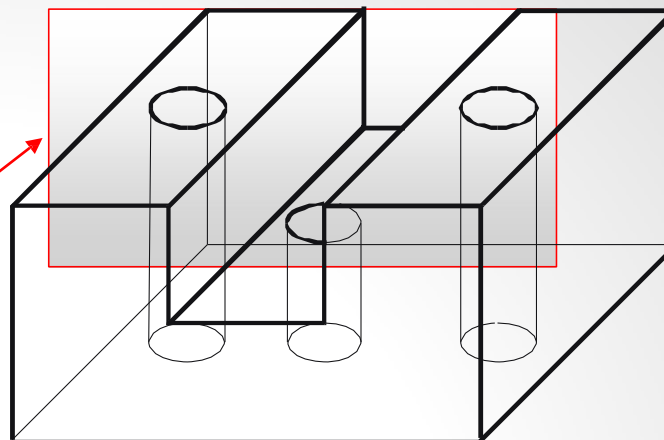
Płaszczyzna przekroju

Obraz przekroju

A - A

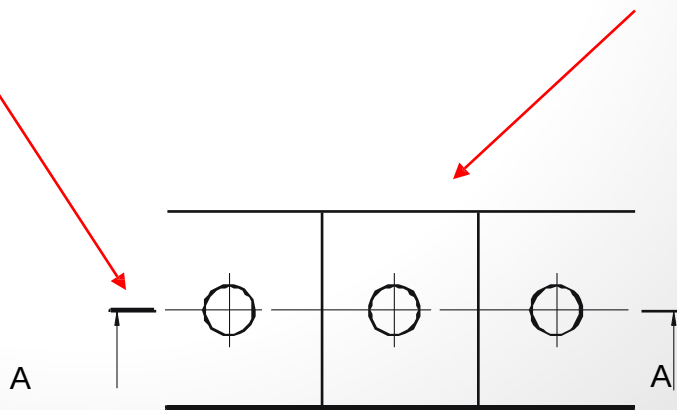


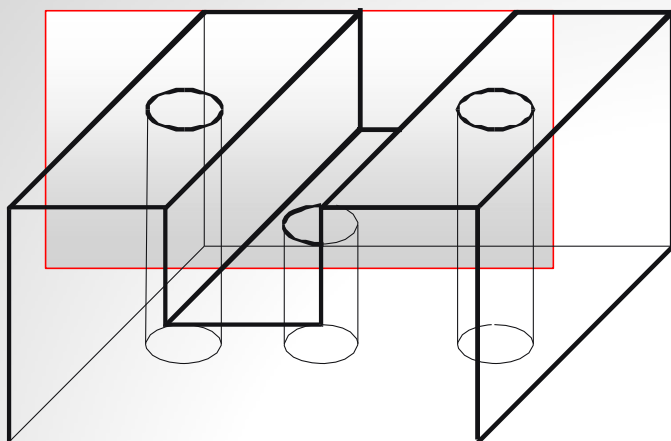
PRZEKRÓJ



**Płaszczyzn
a tnąca**

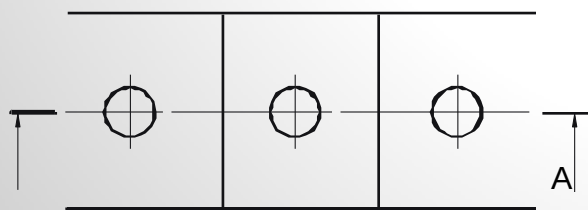
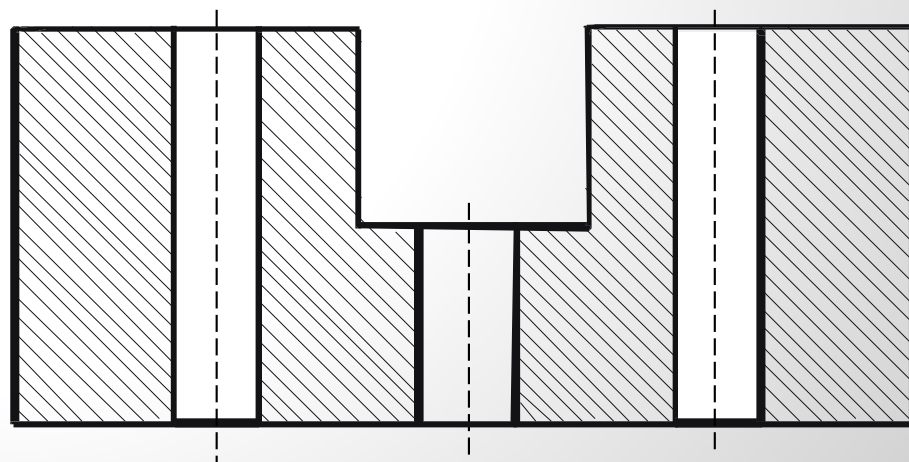
**Rzut z góry z zaznaczeniem
płaszczyzny tnącej**



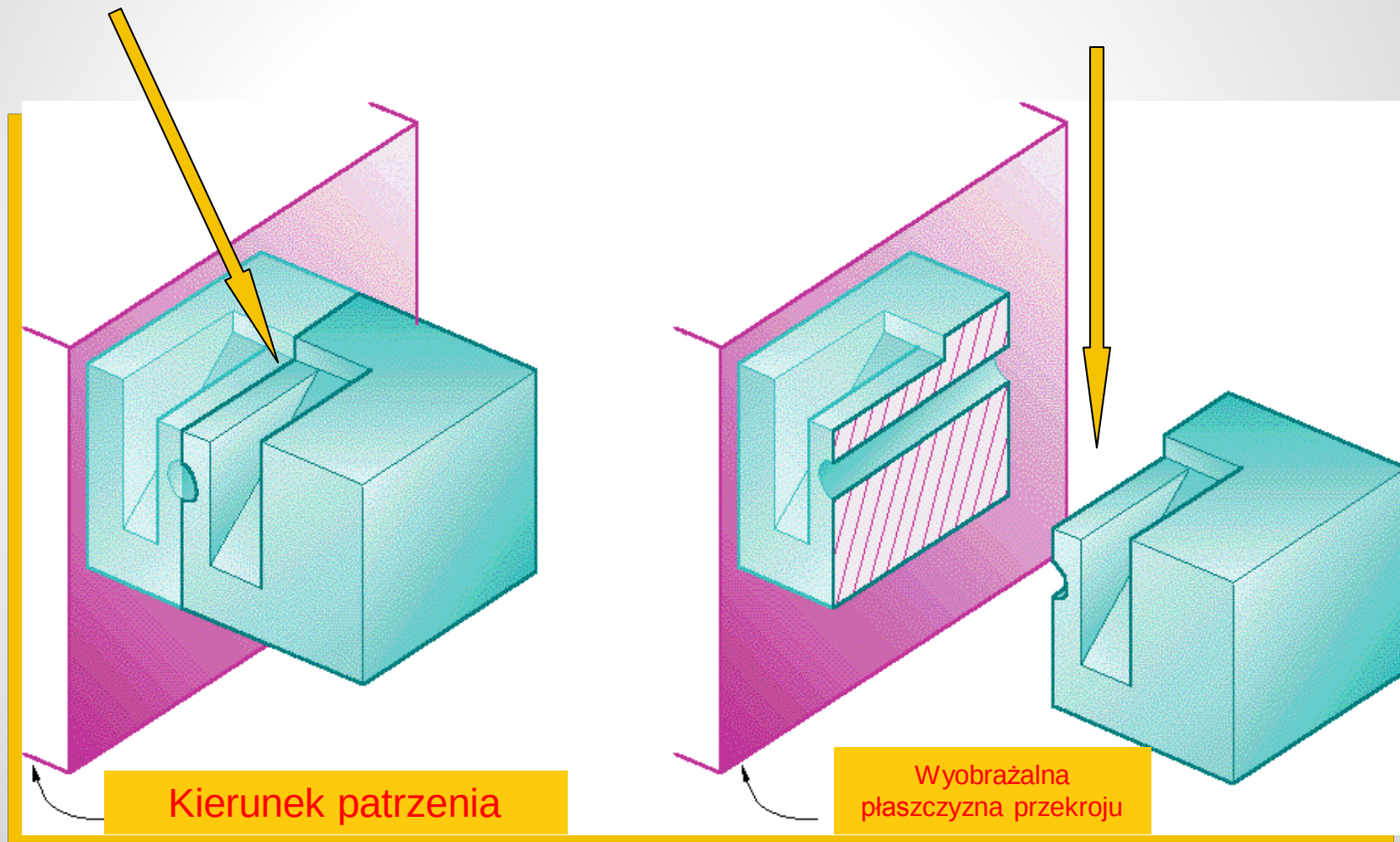


PRZEKRÓJ

A-A



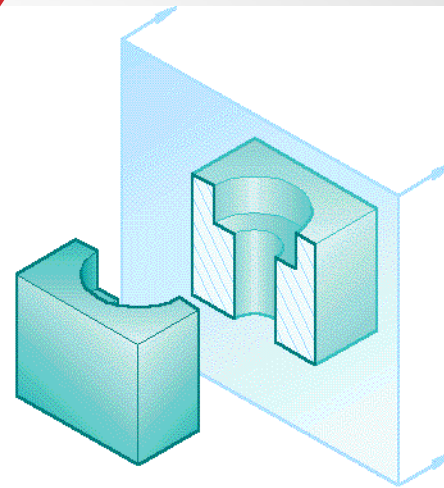
PRZEKRÓJ PROSTY



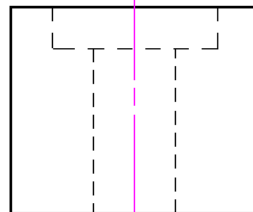
PRZEKRÓJ PROSTY

Przekrój prosty podłużny przez środek otworu:

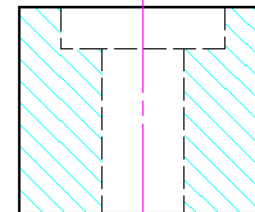
- a) Widok bez przekroju, zarysy wewnętrzne pokazane są linią kreskową,
- b) Przekrój błędnie wykonany- jeśli przedmiot został przecięty, krawędzie otworu są wówczas widoczne, powinny więc być narysowane linią grubą ciągłą,
- c) Przekrój poprawnie sporządzony, krawędzie wewnętrzne narysowane są linią grubą.



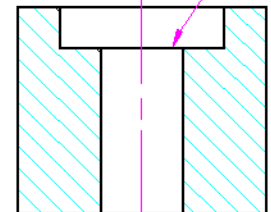
Widok
bez
przekroju



Błędnie
wykonany
przekrój



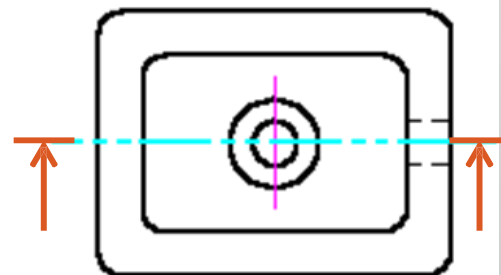
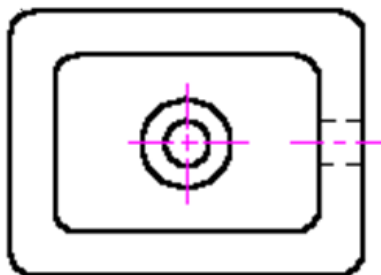
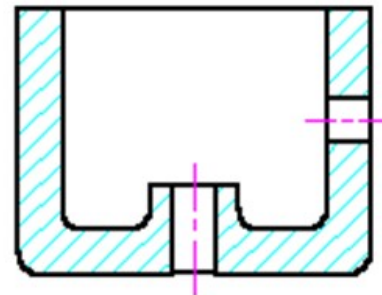
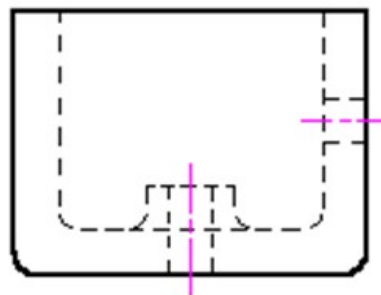
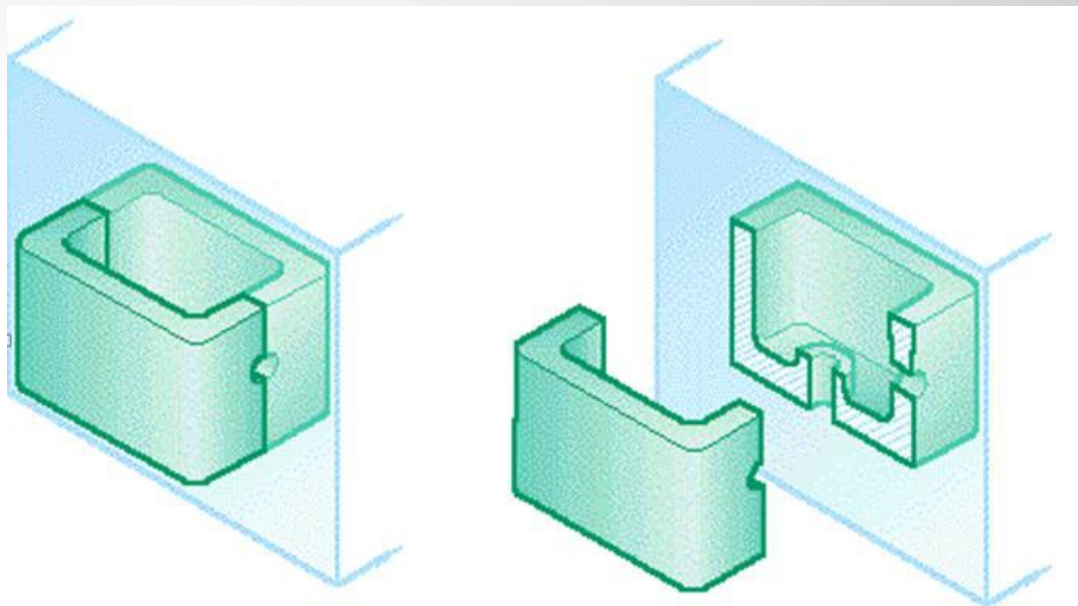
Poprawnie
wykonany
przekrój



PRZEKRÓJ PROSTY

Przekrój pozwala na ujawnienie zarysów wewnętrznych, które są bardziej czytelne, można je także na przekroju wymiarować.

Jeśli płaszczyzna przekroju ma oczywisty przebieg (np. przechodzi przez środek otworu, płaszczyznę symetrii przedmiotu itp.) można przekroju nie oznaczać.

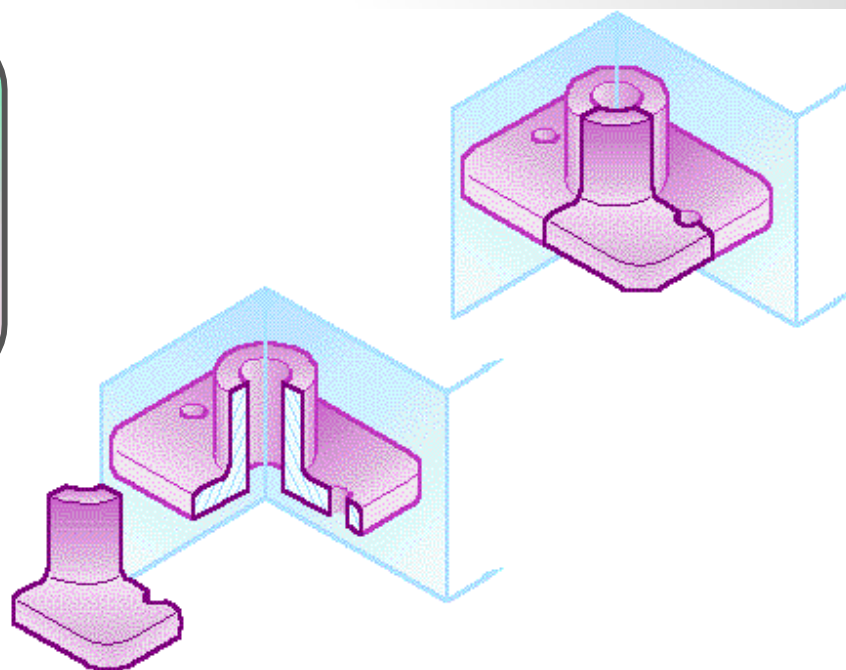
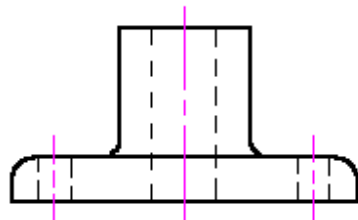
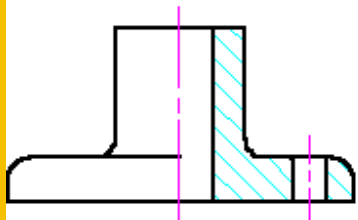


PÓŁPRZEKRÓJ

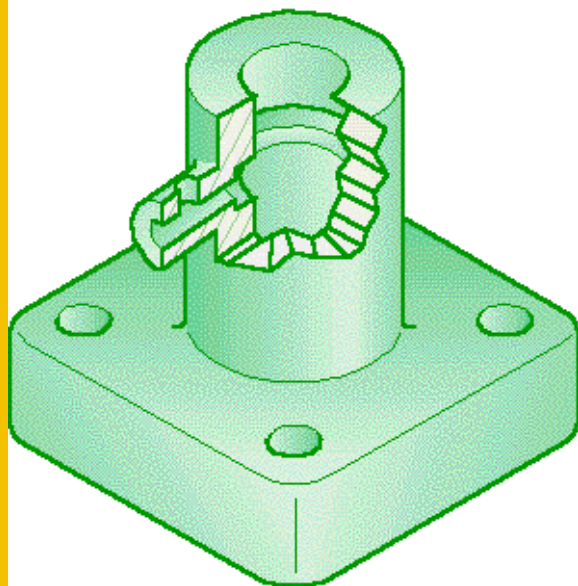
W przypadku przedmiotów symetrycznych można zastosować złożenie połowy widoku (po lewej) i połowy przekroju (po prawej), co pozwala na pokazanie zarówno wnętrza jak i zewnętrznej strony przedmiotu na jednym rzucie.

Półprzekrój –
pół widoku i
pół przekroju

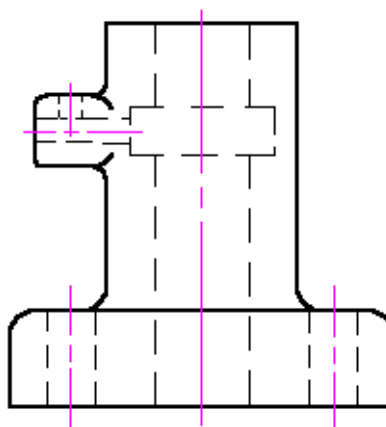
Widok
elementu bez
przekroju (linia
kreskowa)



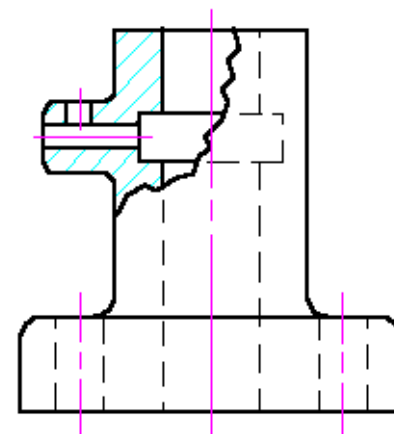
PRZEKRÓJ CZĄSTKOWY



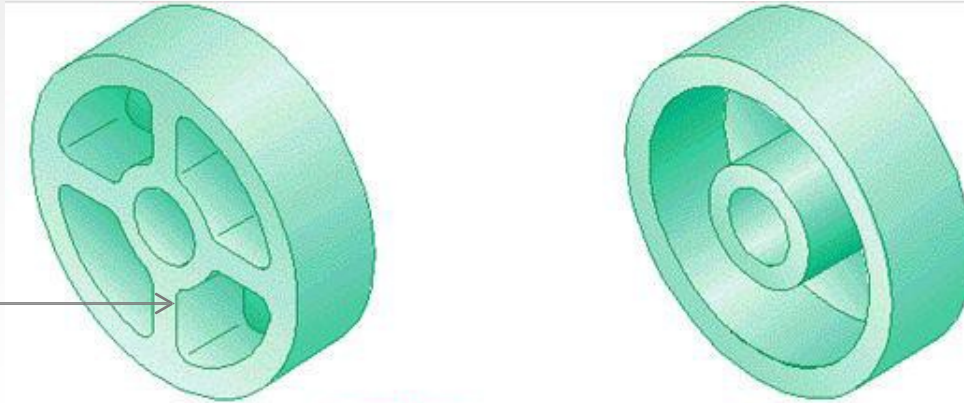
Widok z
użyciem linii
kreskowej



Przekrój
cząstkowy
pokazujący
fragment wnętrza
tulei, ograniczony
linią falistą



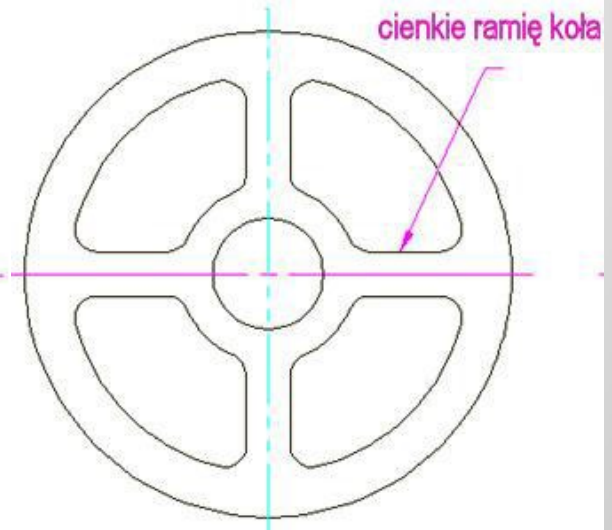
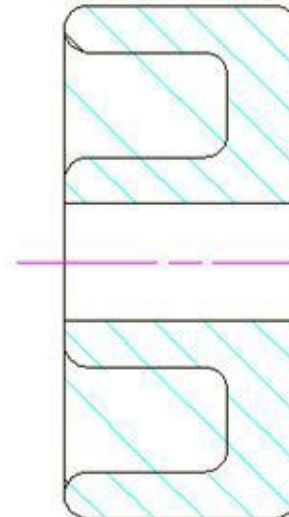
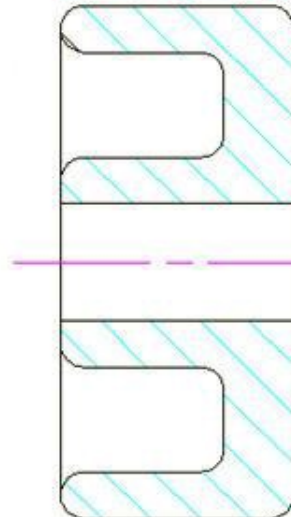
PRZYPADKI SZCZEGÓLNE



prawidłowo
(ramiona nie
zakreskowane)

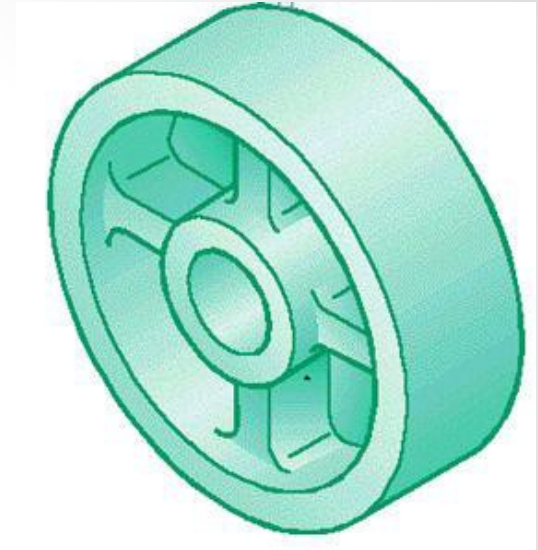
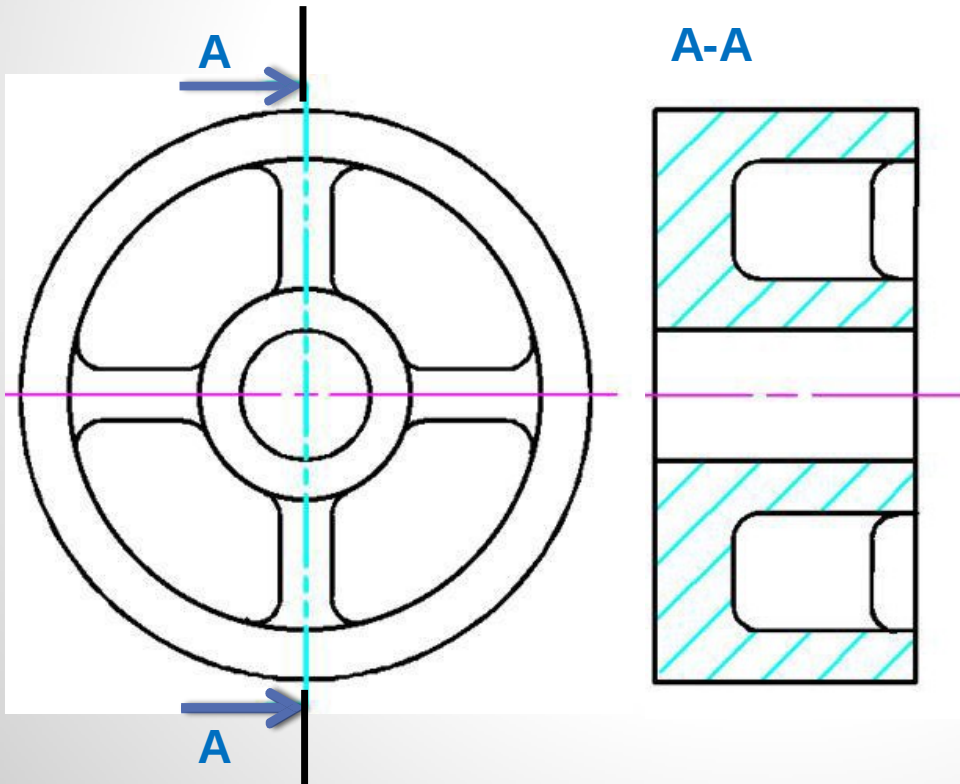
błędnie
(ramiona
zakreskowane)

W przypadku cieniowania ramion czy żeber płaszczyzny te nie są w przekroju kreskowane, lecz przedstawiane tak, jakby leżały tuż za płaszczyzną przekroju.

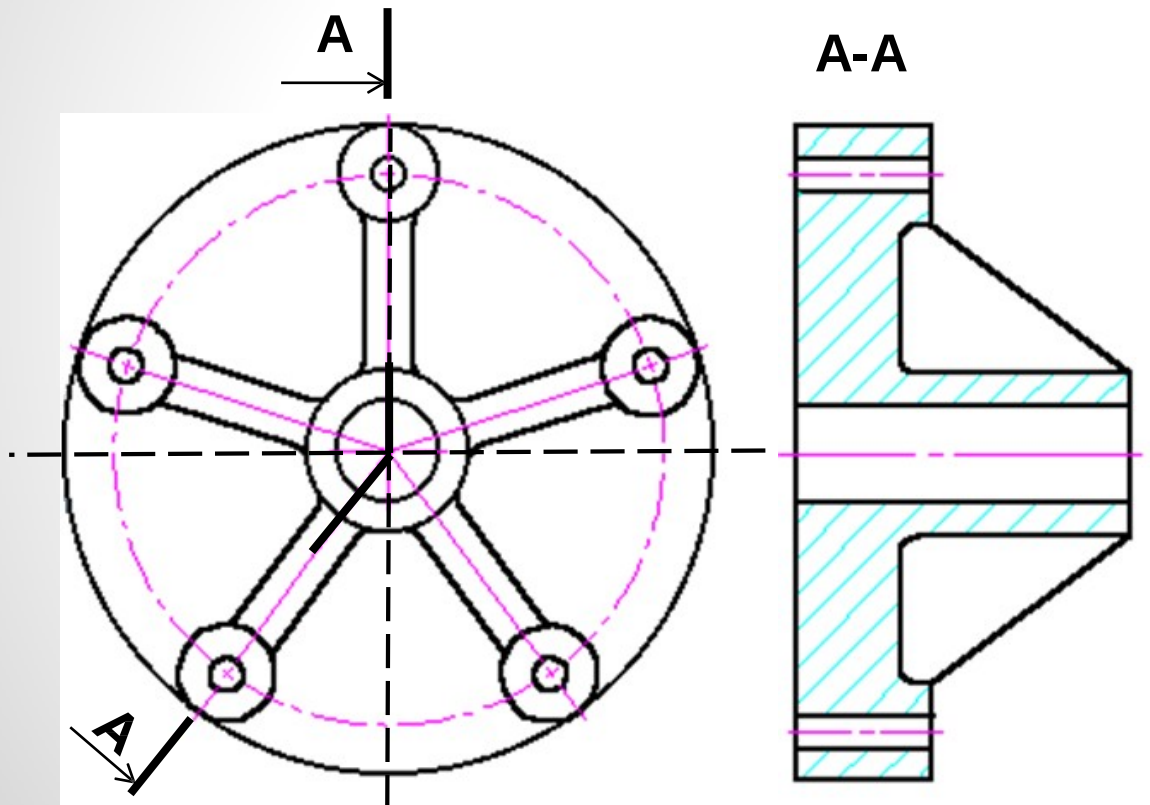


PRZYPADKI SZCZEGÓLNE

Przykład przekroju tulei z piastą połączoną z powierzchnią zewnętrzną za pomocą cienkich żeber.



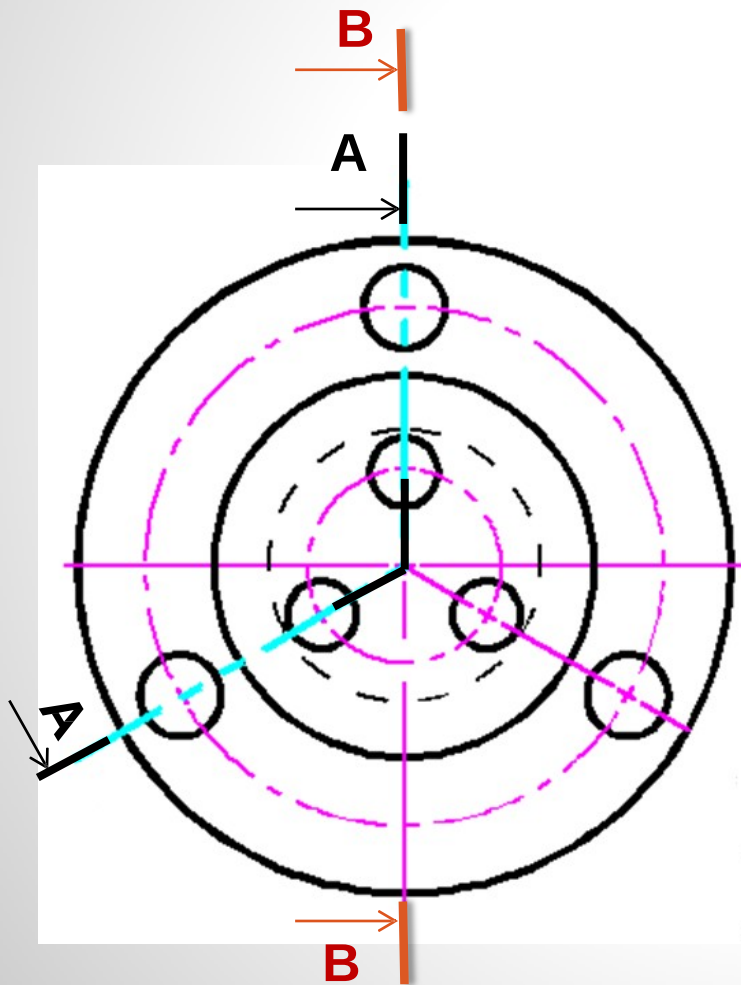
PRZEKRÓJ ŁAMANY



W takim przypadku stosuje się przekrój łamany, pozwalający pokazać istotne elementy, nawet jeśli są położone poza główną osią przekroju podłużnego.

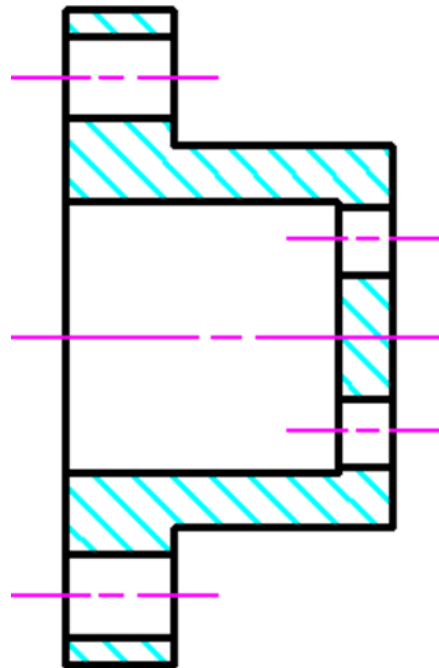
Płaszczyzna przekroju złamana może być pod dowolnym kątem, czym pomownie rysuje się ją jako rozprostowaną.

PRZEKRÓJ ŁAMANY



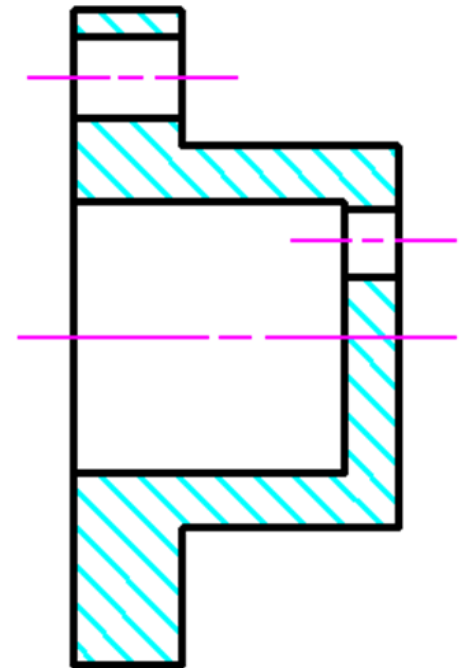
Przekrój łamany

A-A



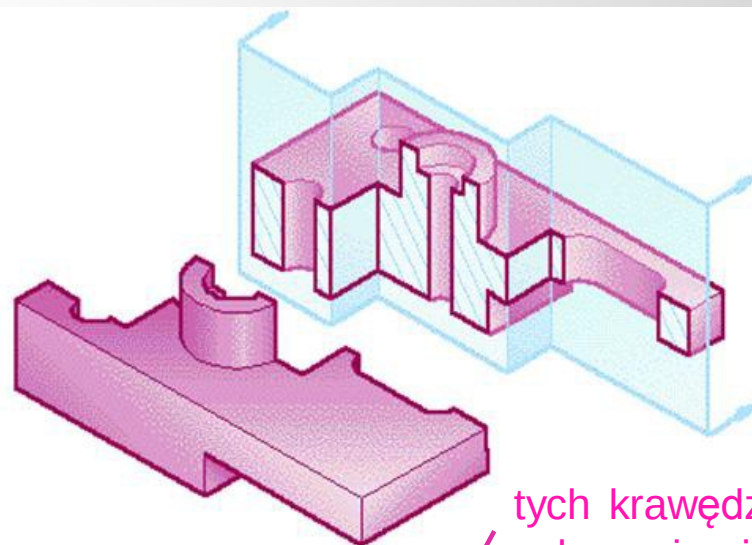
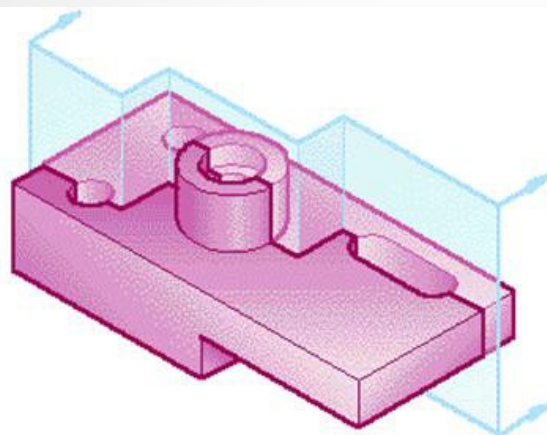
Konwencjonalny
przekrój podłużny

B-B



PRZEKRÓJ STOPNIOWY

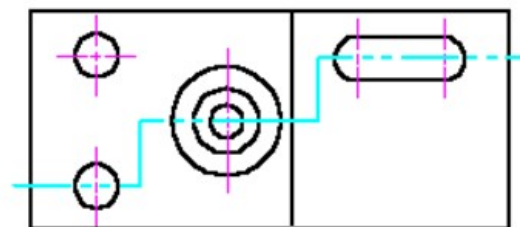
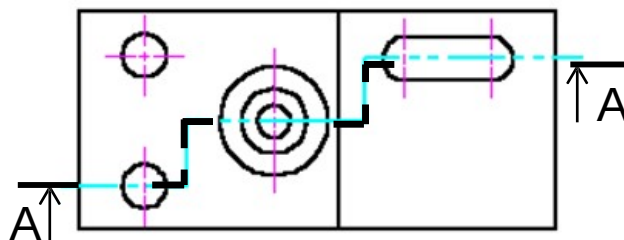
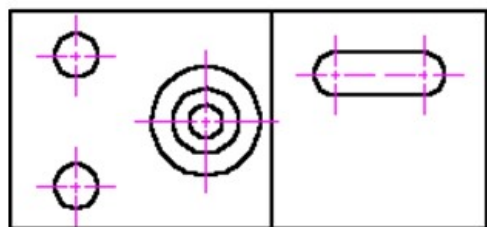
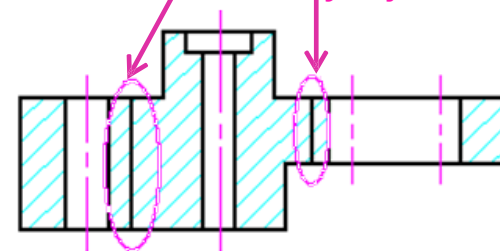
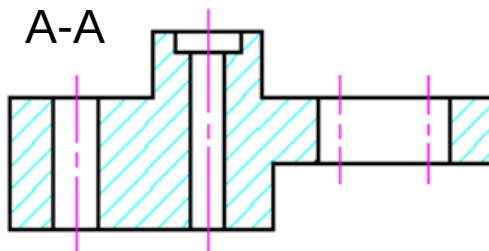
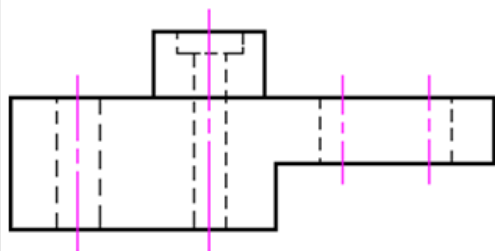
W przypadku, gdy otwory nie są położone w jednej płaszczyźnie, można posłużyć się przekrojem stopniowym, którego płaszczyzna załamana jest pod kątem 90° .



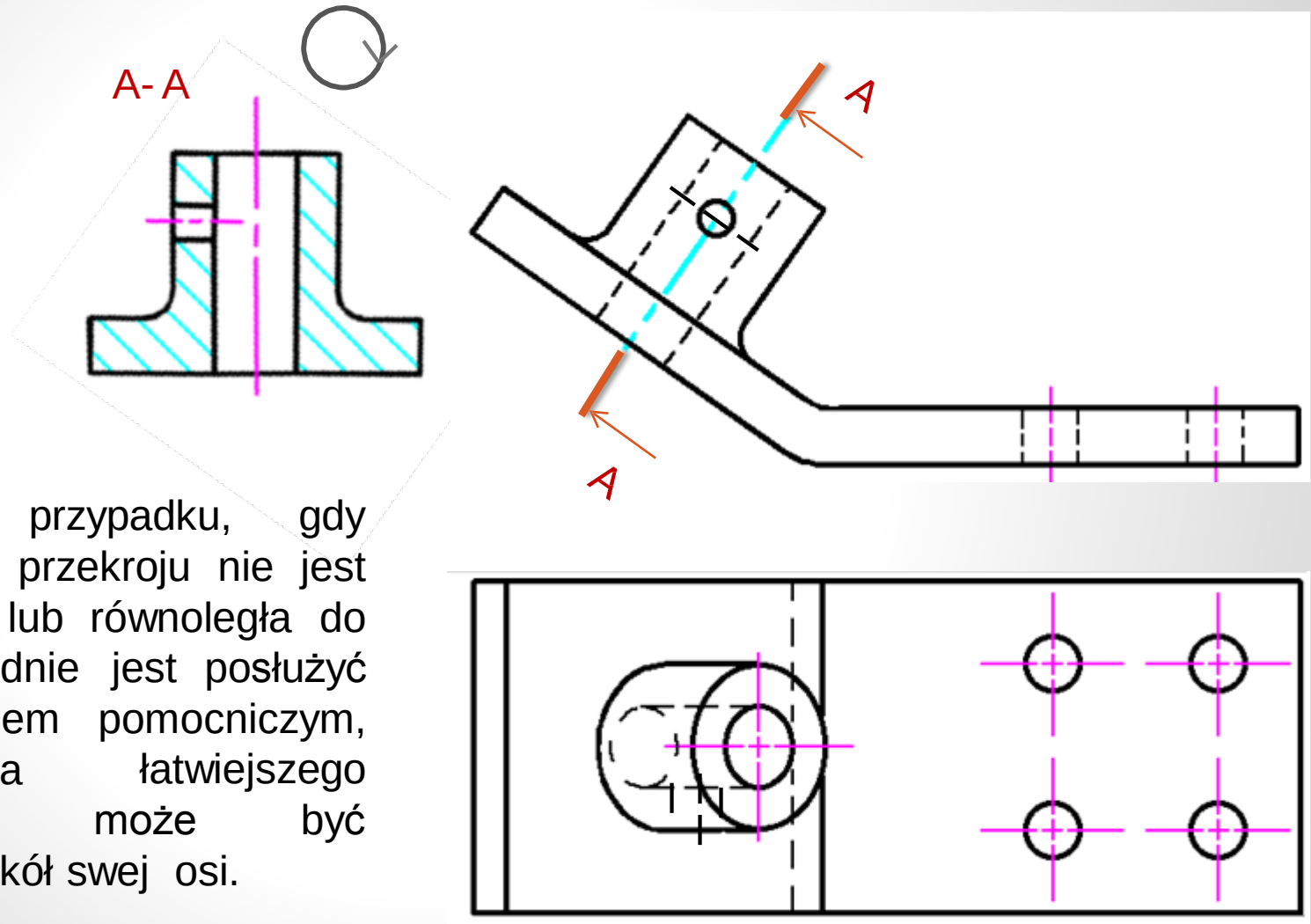
widok

przekrój stopniowy

tych krawędzi załamania się nie rysuje!

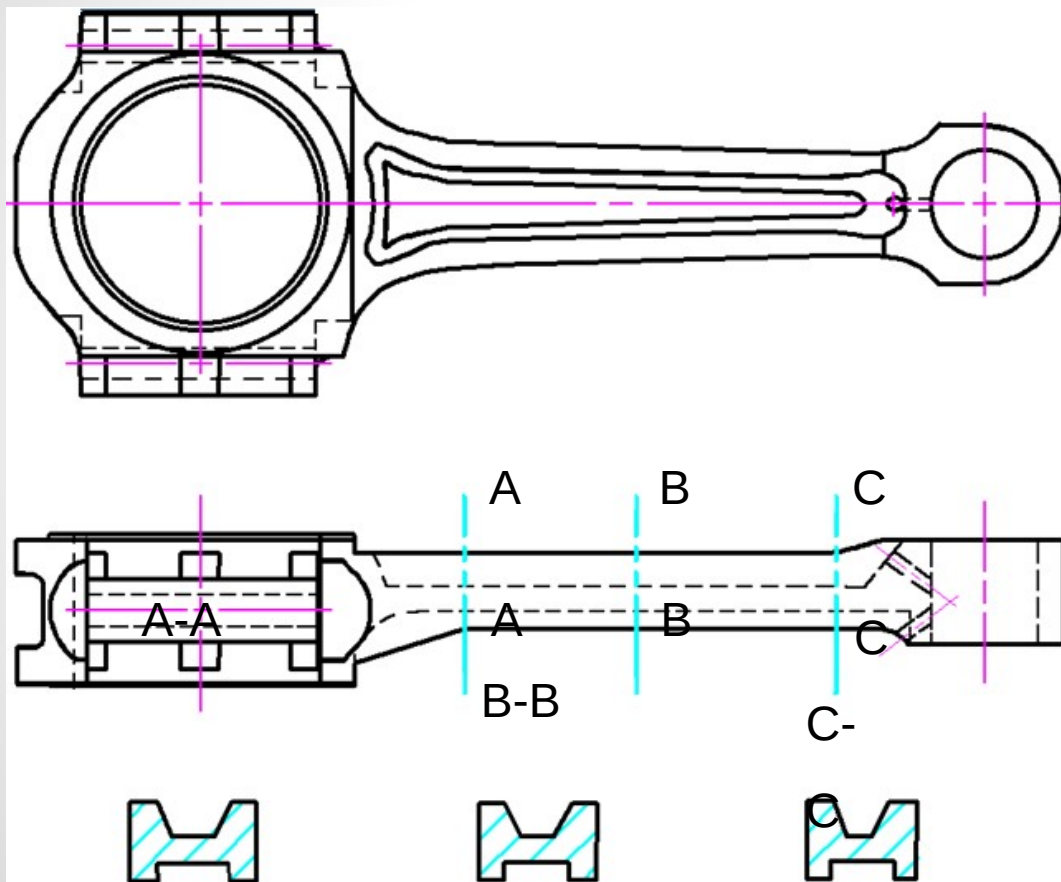


PRZEKRÓJ POMOCNICZY OBRÓCONY



W takim przypadku, gdy płaszczyzna przekroju nie jest prostopadła lub równoległa do rzutni, wygodnie jest posłużyć się przekrojem pomocniczym, który dla łatwiejszego zrozumienia może być obrócony wokół swej osi.

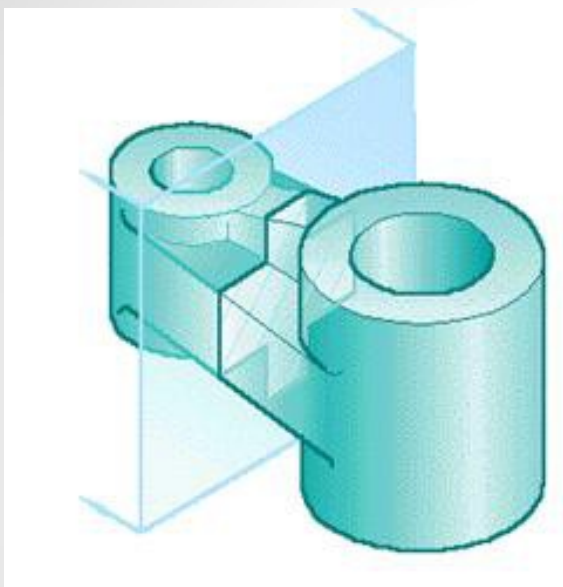
KŁADY



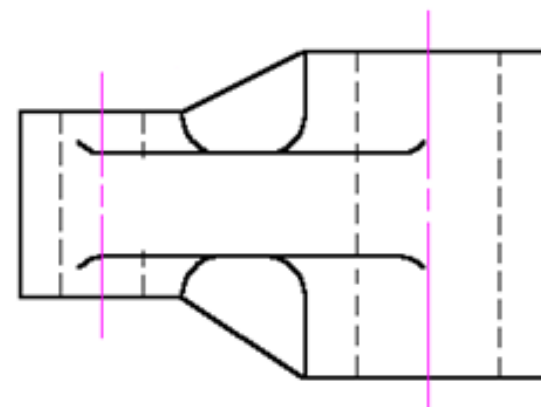
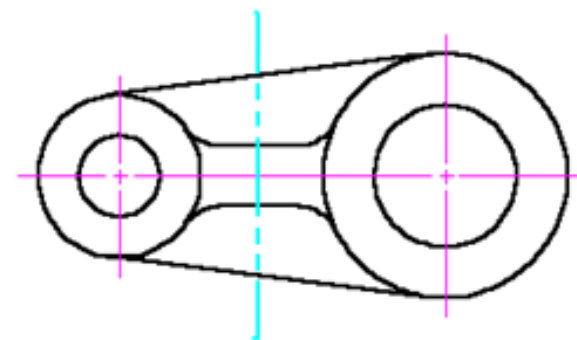
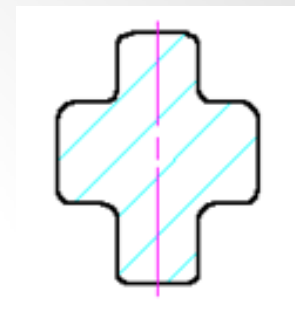
Jeśli chcemy pokazać wyłącznie kształty i zarysy leżące w samej płaszczyźnie przekroju, możemy posłużyć się kładem.

Kład pokazuje tylko to, co widać w płaszczyźnie krojonej, pomija zaś to, co położone jest dalej. Kład można rozmieścić tak jak rzut prostokątny lub też, dla zwiększenia przejrzystości, wprost pod danym detalem.

KŁAD PRZESUNIĘTY

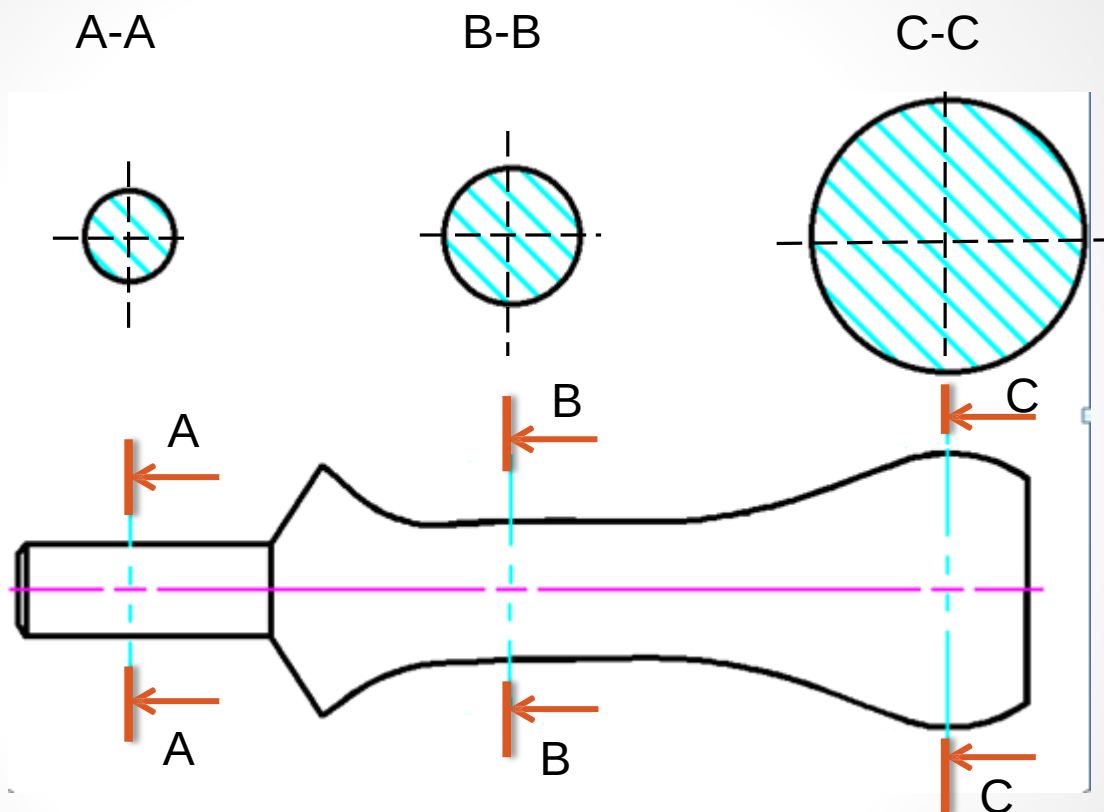


Kład przesunięty



Kład przesunięty położony jest poza obrysem przedmiotu. Może być usytuowany zgodnie z zasadami rzutowania, podobnie jak przekrój, lub też pod (ewentualnie nad) danym detalem.

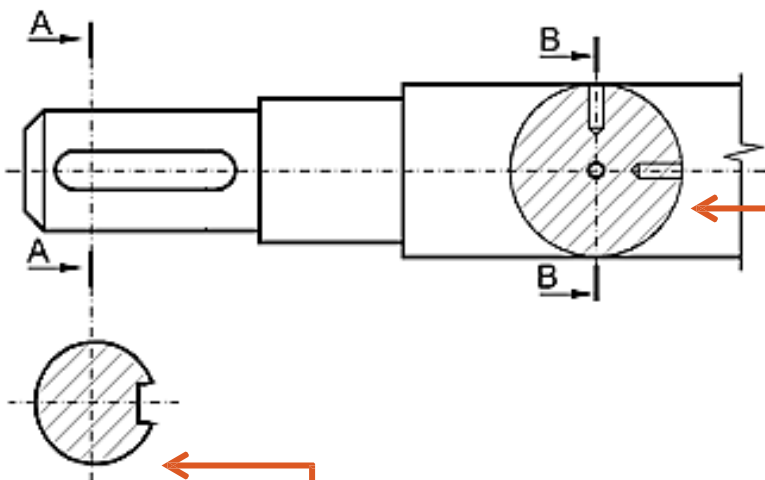
KŁAD PRZESUNIĘTY



Jeśli kłádów jest więcej, dla zwiększenia czytelności, powinny być one oznaczone. Z zasady kład obraca się wokół osi w lewo.

KŁAD PRZESUNIĘTY I MIEJSCOWY

Kład może występować jako
miejscowy lub przesunięty.



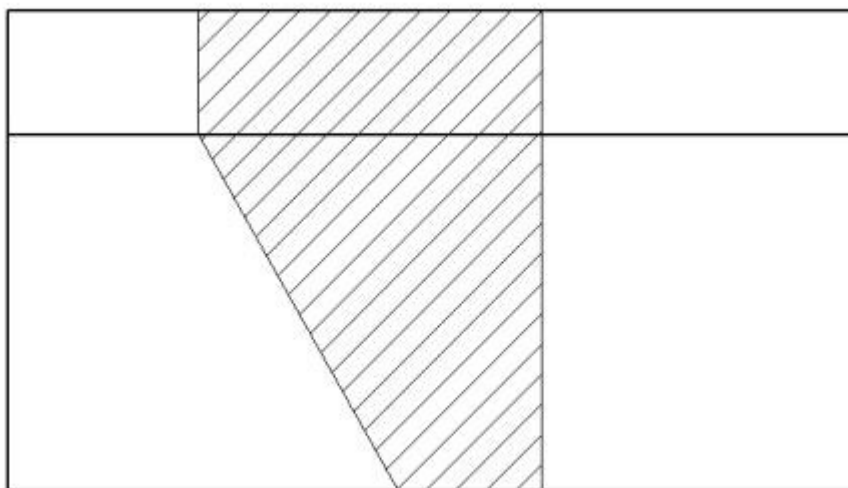
Kład przesunięty

usytuowany jest poza
obrysem przedmiotu,
zwykle pod danym detalem
i położony na osi obrotu
płaszczyzny przekroju.

Kład miejscowy usytuowany
wprost na zarysie przedmiotu, jego
obrys ogranicza wówczas linia
cienka, stosuje się tylko gdy nie
zaciemnia czytelności rysunku a
pozwala na pozbycie się
dodatkowego rzutu.

KŁAD MIEJSCOWY

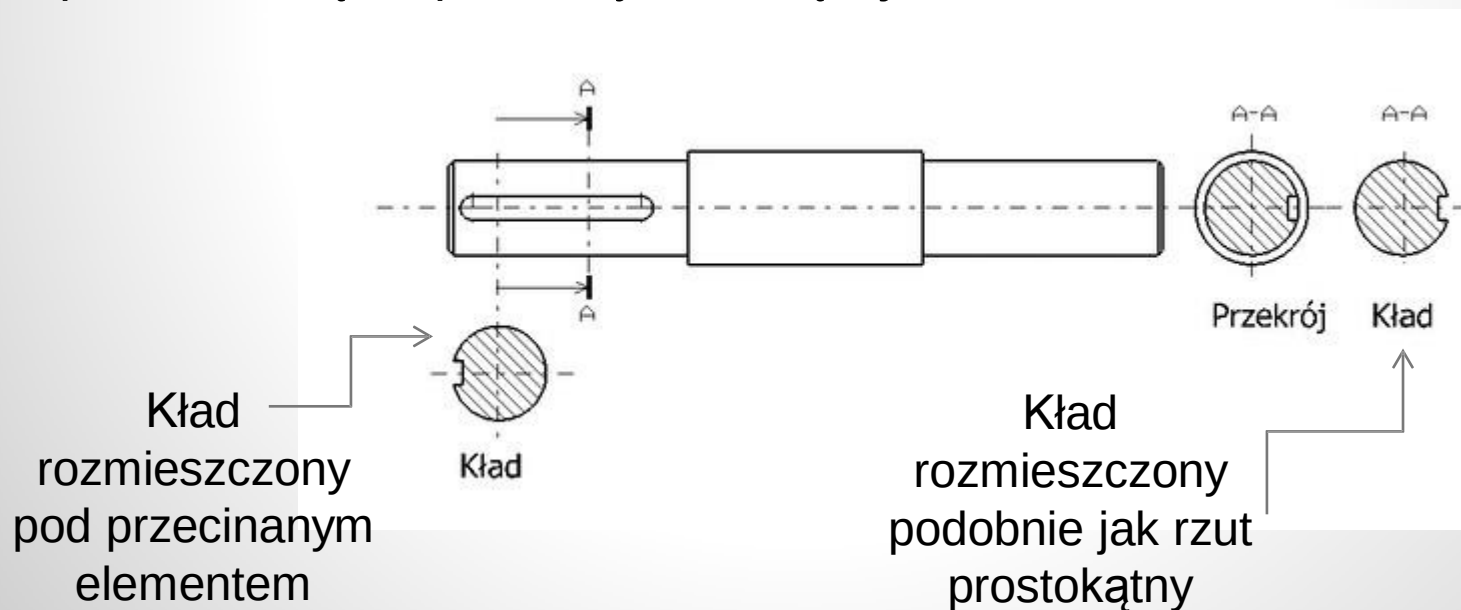
Kład miejscowy rysuje się wprost na zarysie elementu, zwykle pozwala to ograniczenie liczby rzutów. Kład obrysowany jest linią cienką.



KŁAD PRZESUNIĘTY

Kład przesunięty można rysować zarówno pod danym detałem, jak i rozmieścić go zgodnie z zasadami rozmieszczania rzutów prostokątnych.

Kład różni się od **przekroju** tym, że przekrój pokazuje także elementy leżące poza płaszczyznę cięcia, zaś kład tylko te, które położone są na płaszczyźnie tnącej.



ŹRÓDŁA

- T. Lewandowski- Rysunek techniczny dla mechaników
- K. Paprocki- Rysunek techniczny
- T. Dobrzański- Rysunek techniczny maszynowy
- www.dorha.pl
- www.engr.iupui.edu
- www.gim2barlinek.pl
- www.itcimp.pwr.wroc.pl
- gimnazjumbiala.cba.pl/administrator/Przekroje.ppt
- Orthographic projection. An introduction.
- Rysunek techniczny. L. Olek. Prezentacja ppt.
- Podstawy rysunku technicznego. Materiały szkoleniowe SAPA Aluminium
- Wprowadzenie do rysunku technicznego. W. Sobieski. Prezentacja pdf
- Materiały własne autora

PODSTAWY RYSUNKU TECHNICZNEGO