



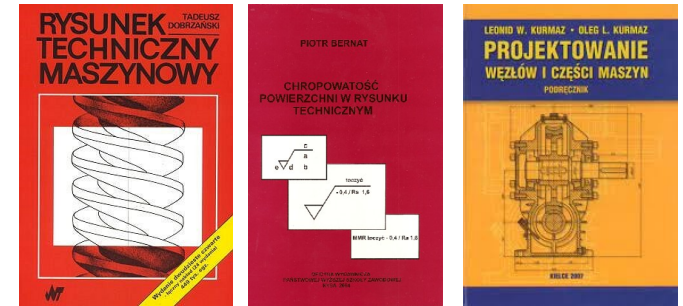
Rysunek Techniczny

Wprowadzenie do Rysunku Technicznego.

Literatura

Tematy wykładów:

- Wprowadzenie do Rysunku Technicznego
- Zapis geometrii w Rysunku Technicznym
- Wymiarowanie w Rysunku Technicznym
- Tolerowanie wymiarów oraz kształtu i położenia.
Chropowatość powierzchni.



Cykl powstał na podstawie:


- książki T. Dobrzańskiego* „Rysunek Techniczny i Maszynowy” (wyd. 24)
- skryptu P. Bernata „Chropowatość Powierzchni w Rysunku Technicznym”
- autorskich ćwiczeń z Geometrii Wykreślnej i Rysunku Technicznego
- wybranych materiałów Internetowych
- Kurmaz L., Kurmaz O.: Projektowanie węzłów i części maszyn, Kielce 2007.

* Większość prezentowanych na wykładach rysunków to skany z tej właśnie książki.

Rysunek techniczny

Rysunek techniczny (maszynowy, budowlany, ...) – informacja techniczna podana na nośniku informacji, przedstawiona graficznie zgodnie z przyjętymi zasadami i zwykle w podziałce.

Zasady rysowania opisane są w w odpowiednich normach: krajowych (PN) lub międzynarodowych (ISO).

 POLSKI KOMITET NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI Technical drawings Sizes	POLSKA NORMA	<u>PN-80</u> N-01612
	Rysunek techniczny Formaty arkuszy	Zamiast ¹⁾
		Grupa katalogowa 1701
	Dessins techniques Formats	Чертежи технические Форматы

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY	POLSKA NORMA	PN-ISO 10209-1
	Dokumentacja techniczna wyrobu	Zamiast: PN-64/ M-01110
	Terminologia	Grupa katalogowa
	Terminy dotyczące rysunków technicznych: ogólne i rodzaje rysunków	SKN 1652 ICS 01.100.10 01.040.01

Polskie Normy

Polska Norma (oznaczana symbolem PN) – norma o zasięgu krajowym, zatwierdzona przez **Polski Komitet Normalizacyjny** (PKN). Normy PN są powszechnie (ale odpłatnie) dostępne, zaś ich dystrybucję kontroluje PKN.

Od 1 stycznia 2004 stosowanie PN jest całkowicie dobrowolne. W praktyce oznacza to, że można stosować normy innych krajów, np. krajów na rynek których produkowany jest wyrób. Wcześniej normy PN były obowiązkowe i pełniły rolę przepisów, których nieprzestrzeganie stanowiło naruszenie prawa.

Polska jest członkiem
Unii Europejskiej od **1 maja 2004 r.**



Polskie Normy

The screenshot shows the homepage of the Polish Committee for Standardization (PKN) website. The browser address bar displays <https://www.pkn.pl>. The website features a blue header with the PKN logo and navigation links: O PKN, Normalizacja, Polskie Normy, Strefa klienta, and Na skróty. A search bar is located in the top right corner. The main content area includes a large banner image of a man in a white shirt and tie, with a list of topics: Audytor wewnętrzny SZBI, Zarządzanie ciągłością działania, and Cyberbezpieczeństwo. Below the banner, there is a section for "Szkolenia on-line" and a promotional banner for a free webinar titled "NORMALIZACJA W BEZPIECZEŃSTWIE INFORMACJI I CIĄGŁOŚCI DZIAŁANIA". The bottom right corner contains logos for SKLEP, WIEDZA, DIN-TERM, and PZN.

Plik Edycja Widok Historia Zakładki Narzędzia Pomoc

PKN Strona główna | Polski Komitet | ×

← → ↻ 🏠 🔒 <https://www.pkn.pl> ☆ 🔍 Szukaj 📁 🌐

Wysoki kontrast ☀️ Zmień rozmiar tekstu: AAA PL EN RU 🔍 SZUKAJ

PKN
POLSKI KOMITET
NORMALIZACYJNY

O PKN Normalizacja Polskie Normy Strefa klienta Na skróty

- Audytor wewnętrzny SZBI
- Zarządzanie ciągłością działania
- Cyberbezpieczeństwo

Szkolenia on-line

„NORMALIZACJA W BEZPIECZEŃSTWIE INFORMACJI I CIĄGŁOŚCI DZIAŁANIA” – BEZPŁATNY WEBINAR PKN

Zabezpieczanie zasobów informacyjnych jest niezwykle istotne w dzisiejszym świecie, w którym

SKLEP WIEDZA DIN-TERM PZN

Strona Polskiego Komitetu Normalizacyjnego <https://www.pkn.pl/>

Polskie Normy

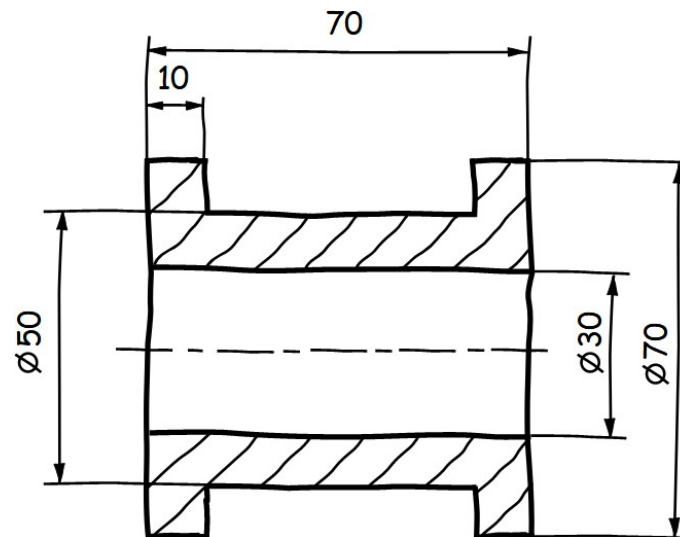
Najważniejsze elementy rysunków technicznych opisane w normach:

zakres wykładów

- nazwy i rodzaje rysunków technicznych,
- formaty arkuszy rysunkowych,
- podziały, w których wykonywane są rysunki,
- rodzaje linii rysunkowych,
- pismo techniczne,
- sposoby przedstawiania przedmiotów w widokach i przekrojach,
- zasady wymiarowania przedmiotów,
- zasady oznaczania dopuszczalnych odchyłek kształtów, wymiarów i położenia,
- zasady oznaczania jakości powierzchni,
- zasady rysowania połączeń (śrubowych, spawanych, ...),
- zasady rysowania typowych części maszyn (łożysk, kół zębatach, ...),
- ...

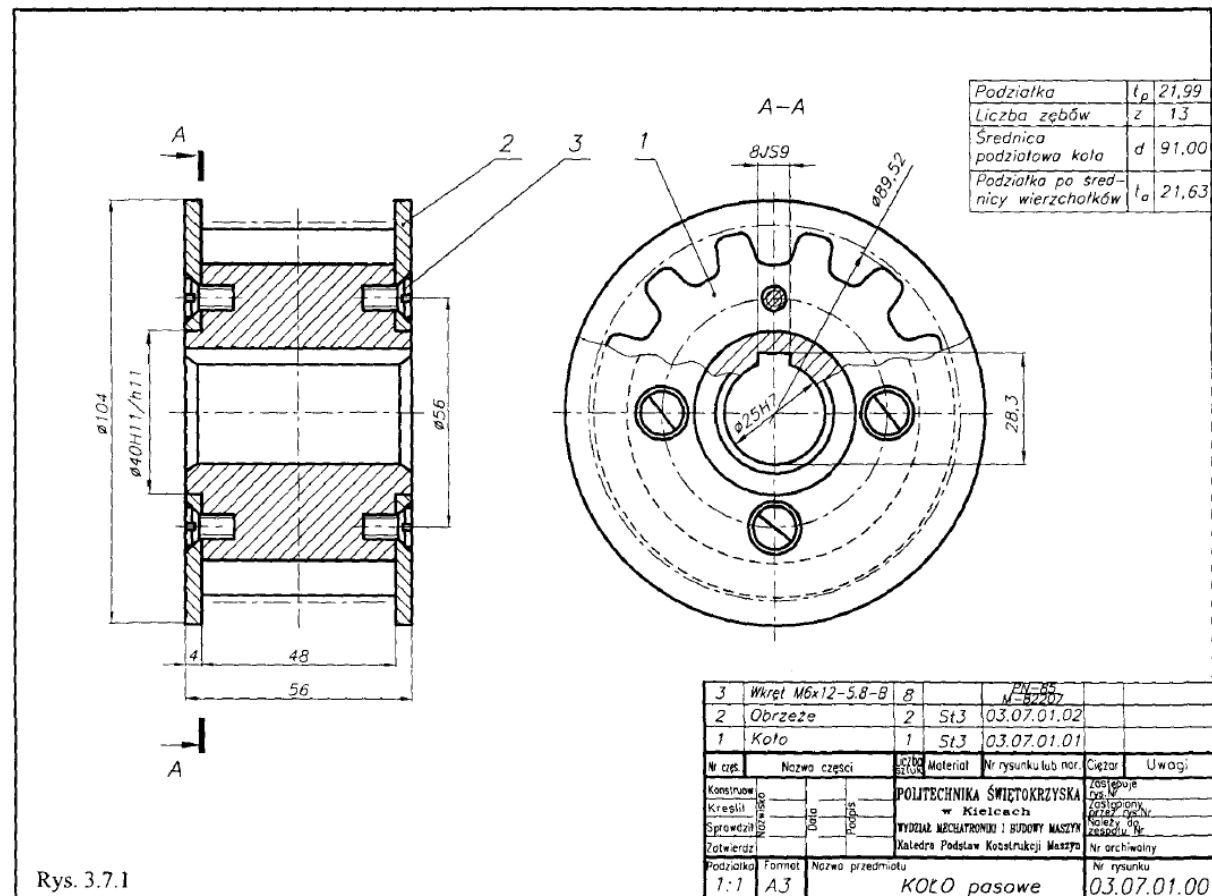
Rodzaje rysunków

Szkic – rysunek techniczny wykonany na ogół odręcznie i niekoniecznie w podziałce.



Rodzaje rysunków

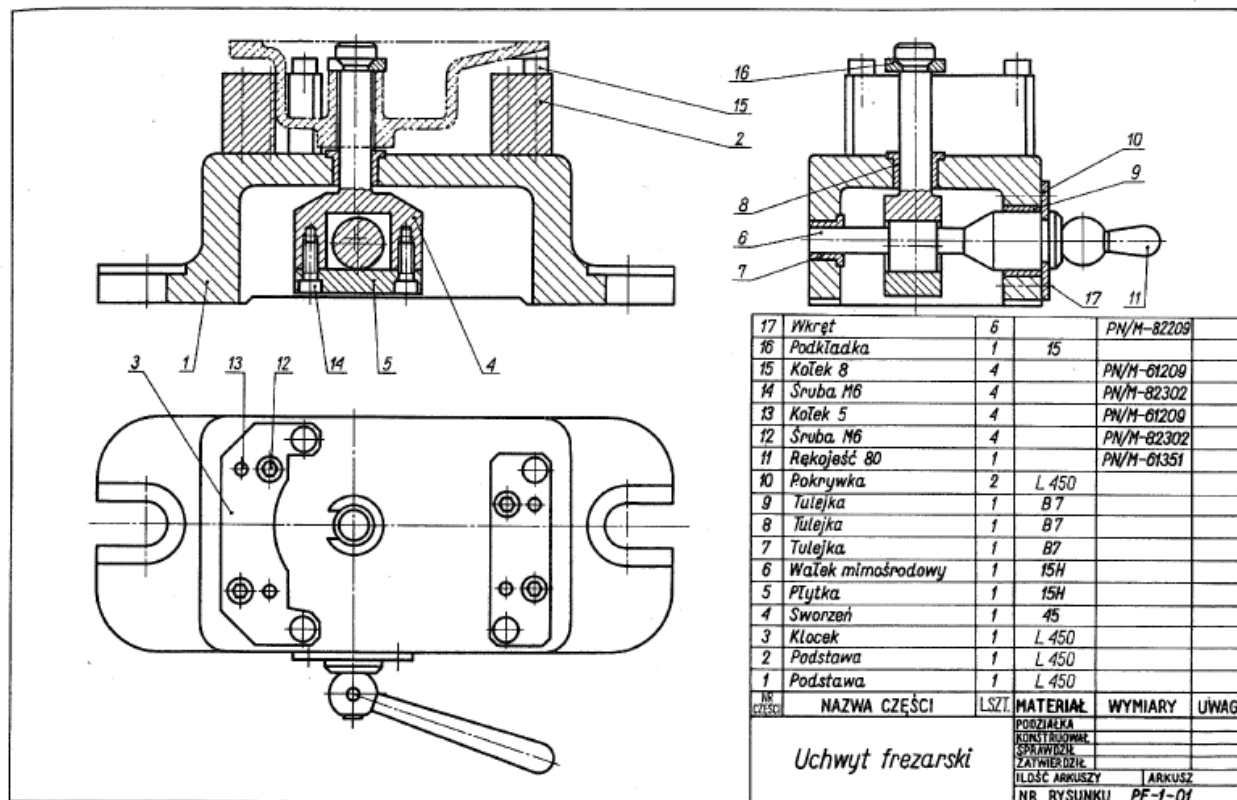
Rysunek wykonawczy – rysunek, na ogół opracowany na podstawie danych projektowych, zawierający wszystkie informacje potrzebne do wykonania danego elementu.



Przykład z:
Kurmaz L., Kurmaz O.:
Projektowanie węzłów
i części maszyn, Kielce 2007.

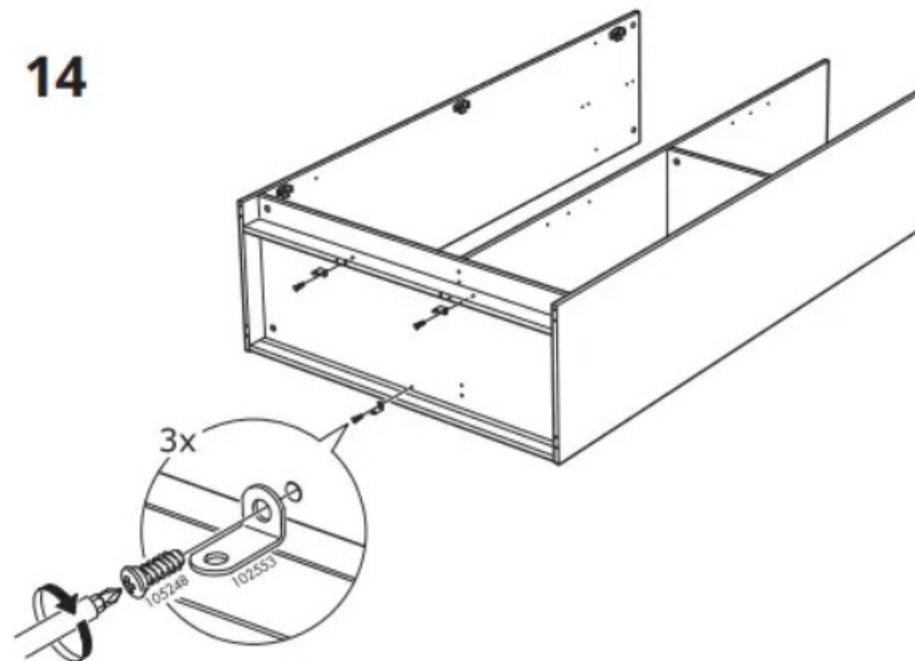
Rodzaje rysunków

Rysunek złożeniowy – rysunek przedstawiający wzajemne usytuowanie i/lub kształt zespołu na wyższym poziomie strukturalnym zestawianych części.



Rodzaje rysunków

Rysunek montażowy – rysunek złożeniowy uzupełniony informacjami potrzebnymi do zmontowania całego zespołu.

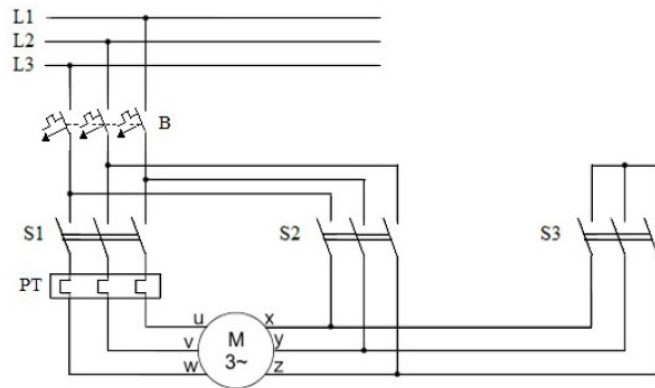


Fragment instrukcji montażu szafy:

<https://manuals.plus/pl/ikea/404-079-22-brimnes-wardrobe-with-3-doors-manual>

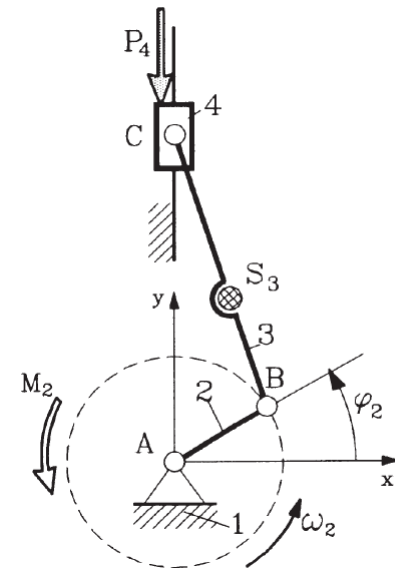
Rodzaje rysunków

Schemat – rysunek uproszczony przedstawiający zasadę działania, budowę, układ zasilania, sterowania itp.



Przykład schematu instalacji elektrycznej.

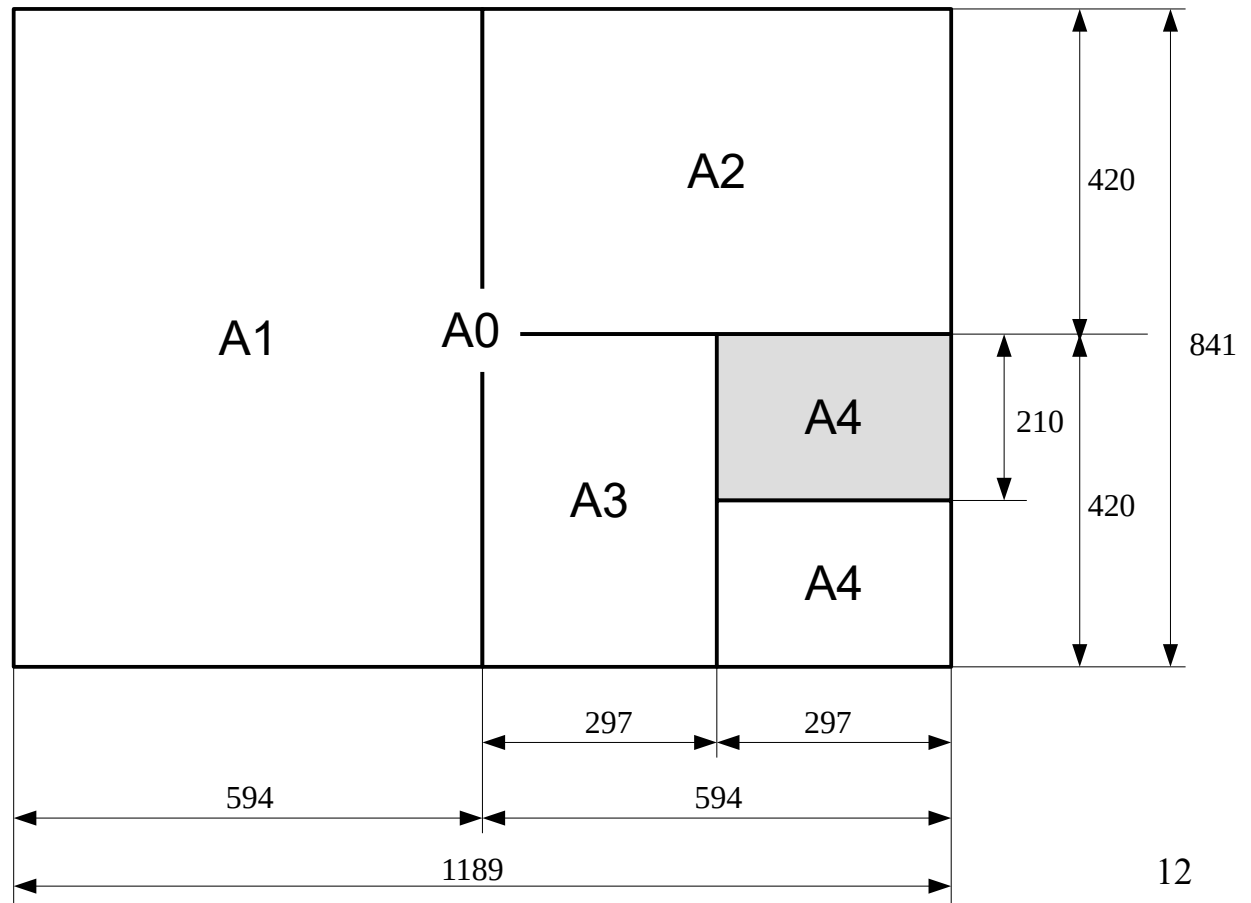
Przykład schematu kinematycznego mechanizmu.



Formaty arkuszy rysunkowych

W rysunku technicznym maszynowym stosuje się standardowe i pochodne wymiary arkuszy papieru.

Formaty pochodne powstają na skutek zwielokrotnienia krótszych boków formatów podstawowych (np. A4×6).



Formaty arkuszy rysunkowych

Na każdym arkuszu rysuje się linię obramowania, określającą obszar przeznaczony do rysowania:

Rozmiar marginesu:

- 5 mm na formatach do A3,
- 7-10 mm na formatach A2 i większych.



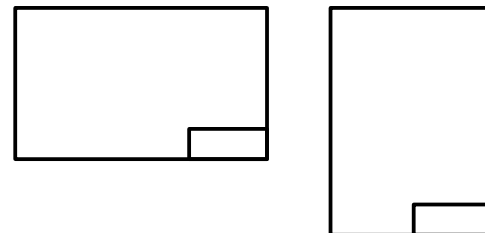
Tabliczka rysunkowa

Tabliczka rysunkowa – rodzaj tabeli, w której zamieszczone są podstawowe informacje o rysunku:

- nazwa przedmiotu,
- numer rysunku,
- format, podziałka, informacje o liczbie arkuszy,
- dane o projekcie, firmie, osobach projektujących i kreślących,
- oznaczenie materiału, z jakiego ma być wykonany przedmiot,
- informacje o zmianach na rysunku.

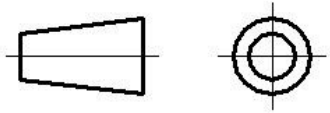
Typowy rozmiar tabliczki rysunkowej to 185×55 mm.

Tabliczki należy umieszczać w dolnym prawym rogu arkusza.



Tabliczka rysunkowa

Nr zmiany	Zamiast	Powinno być	Data	Podpis	Format	Podz.	Zastęp.rys.nr.
					A4	1:1	Zastęp.przez.rys.nr.
					Nazwa przedmiotu		
					Sprzęgło cierne dwutarczowe		
Konstruował	Nazwisko	[Redacted]	20.05	Podpis	Uniwersytet Warmińsko Mazurski Wydział nauk technicznych	Nr.rys. SC-Dt	Ark. 2/2
Rysował			20.05				
Kontr.norm							
Sprawdził							
Zatwierdził							

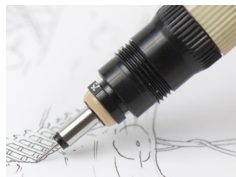
				Nazwa przedmiotu	Metoda rzutowania		Format
							
Konstruował	Nazwisko	Podpis	Data	Nr rysunku	Materiał	Masa (kg)	
Rysował							
Sprawdził							
Zatwierdził							
Podziałka	Dopuszczalne odchyłki dla materiałów metalowych						Arkusz/ ilość arkuszy
	>0,5	>3	>6	>120	>1000	>2000	
	≤3	≤6	≤120	≤1000	≤2000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

Przykłady tabliczek rysunkowych.

Rodzaje linii

Rodzaje linii stosowanych na rysunkach:

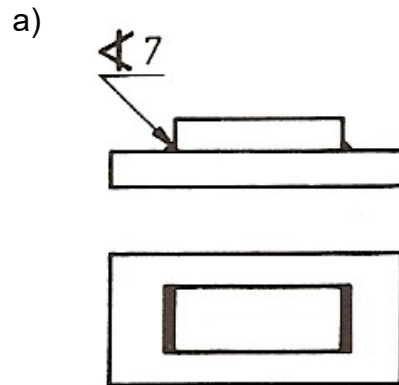
	bardzo gruba	gruba	cienka
• linia ciągła			
• linia kreskowa			
• linia punktowa			
• linia dwupunktowa			
• linia falista			
• linia zygzakowa			
Grupa grubości linii 0.5:	1	0.5	0.25
Grupa grubości linii 0.7:	1.4	0.7	0.35



Rodzaje linii

Linia **ciągła bardzo gruba** służy do rysowania:

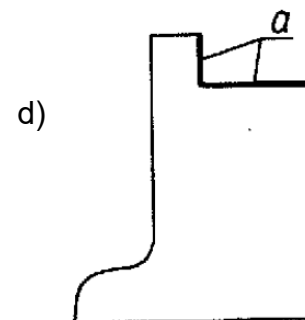
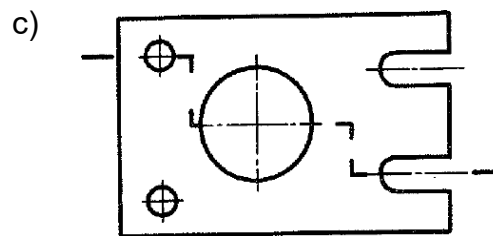
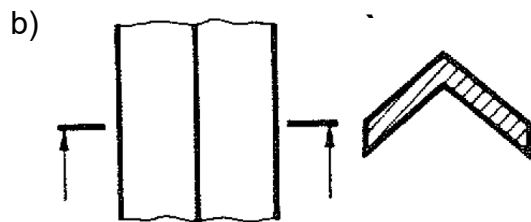
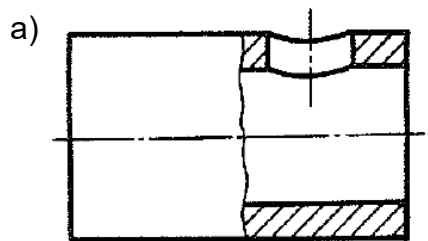
- połączeń klejonych (a).



Rodzaje linii

Linia **ciągła gruba** służy do rysowania:

- widocznych krawędzi i wyraźnych zarysów przedmiotów w widokach i przekrojach (a),
- zarysów kładów przesuniętych (b),
- krótkich kresek oznaczających końce śladów płaszczyzn przekrojów i miejsc załamania tych płaszczyzn (c),
- zarysów powierzchni obrabianych na rysunkach operacyjnych i zabiegowych (d),
- linii obramowania arkusza.

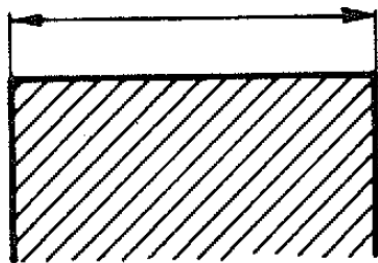


Rodzaje linii

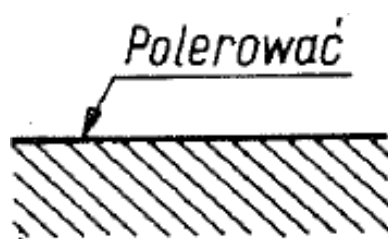
Linia **ciągła cienka** służy do rysowania:

- linii wymiarowych (a),
- pomocniczych linii wymiarowych (a),
- innych linii pomocniczych (b),
- kreskowania przekrojów (a, b, c),
- zarysów y kładów miejscowych (c),
- zarysów a rdzeni gwintów (d).

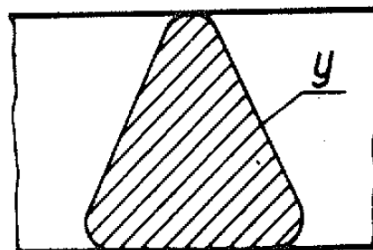
a)



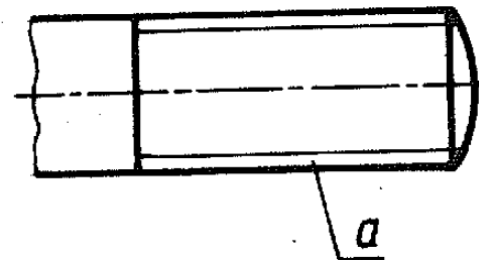
b)



c)



d)

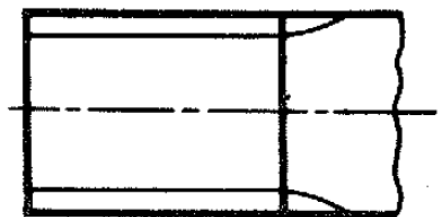


Rodzaje linii

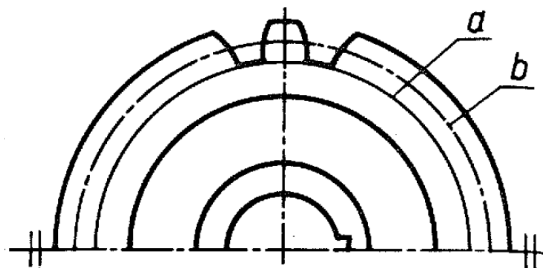
Linia **ciągła cienka** służy do rysowania, cd.:

- linii den rowków w wałkach wielowypustowych (a),
- linii den **a** wrębów kół zębatach, ślimaków i innych przedmiotów mających szereg powtarzających się wgłębień (b),
- osi kół o średnicy ≤ 12 mm (c),
- innych osi przedmiotów o wymiarze $a \leq 12$ mm (d).

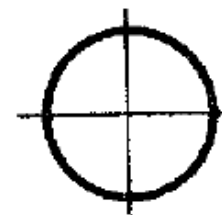
a)



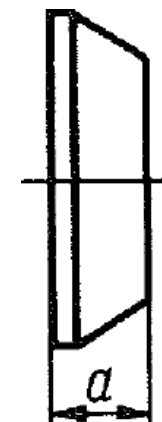
b)



c)



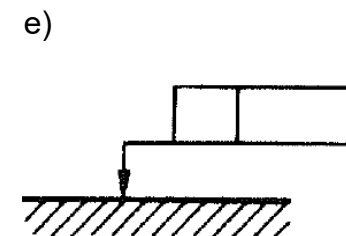
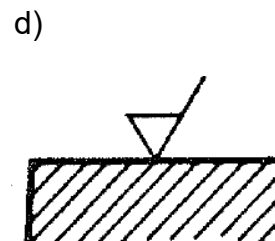
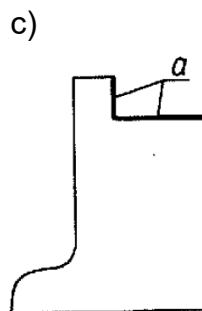
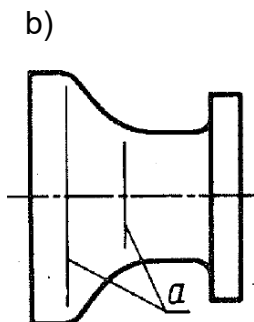
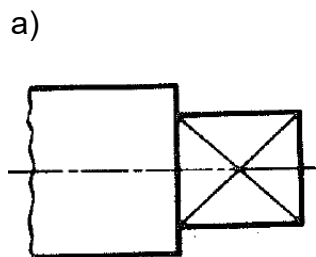
d)



Rodzaje linii

Linia **ciągła cienka** służy do rysowania, cd.:

- przekątnych prostokątów, kwadratów i trapezów utworzonych przez widoczne płaskie powierzchnie przedmiotów mających oś symetrii (a),
- linii przenikania **a** w miejscach łagodnie zaokrąglonych przejść jednej powierzchni w drugą (b),
- zarysów powierzchni nie obrabianych na rysunkach operacyjnych i zabiegowych (c),
- znaków chropowatości (d),
- ramek oznaczeń tolerancji kształtu i położenia (e).

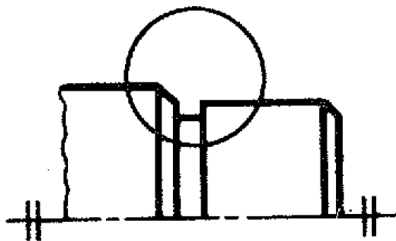


Rodzaje linii

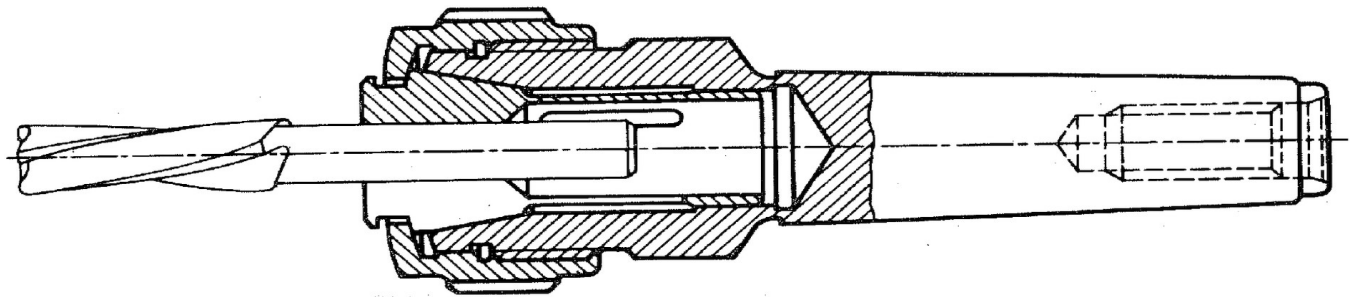
Linia **ciągła cienka** służy do rysowania, cd.:

- linii ograniczających powiększony szczegół budowy przedmiotu (a),
- zarysów krawędzi przyległych, dorysowanych dla celów orientacyjnych (b).

a)



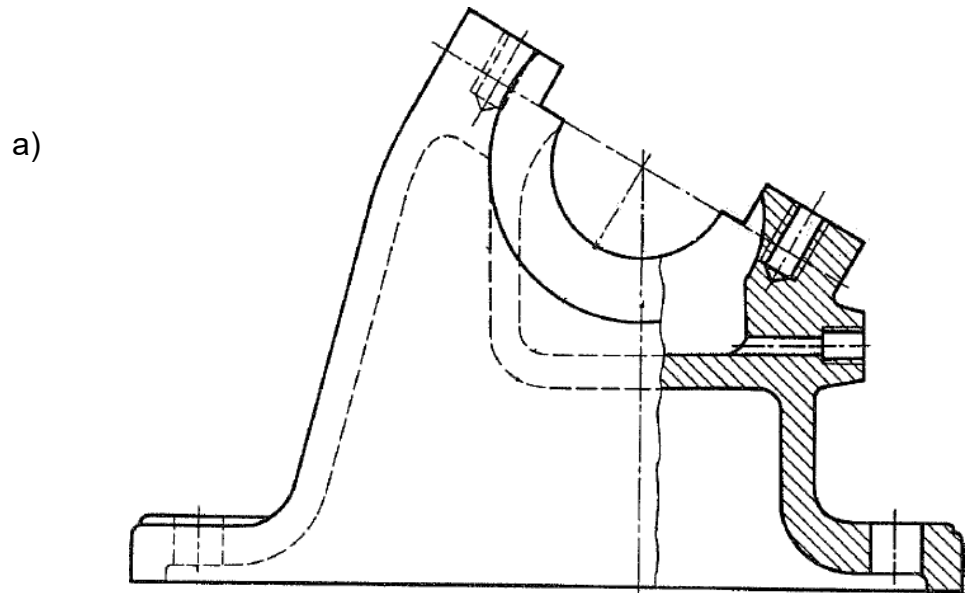
b)



Rodzaje linii

Linia **kreskowa cienka** służy do rysowania:

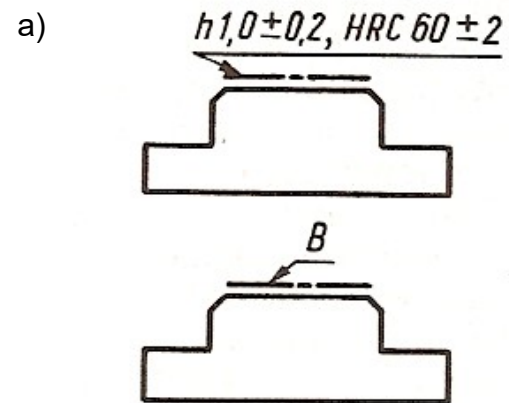
- niewidocznych krawędzi i zarysów przedmiotów (a).



Rodzaje linii

Linia **punktowa gruba** służy do rysowania:

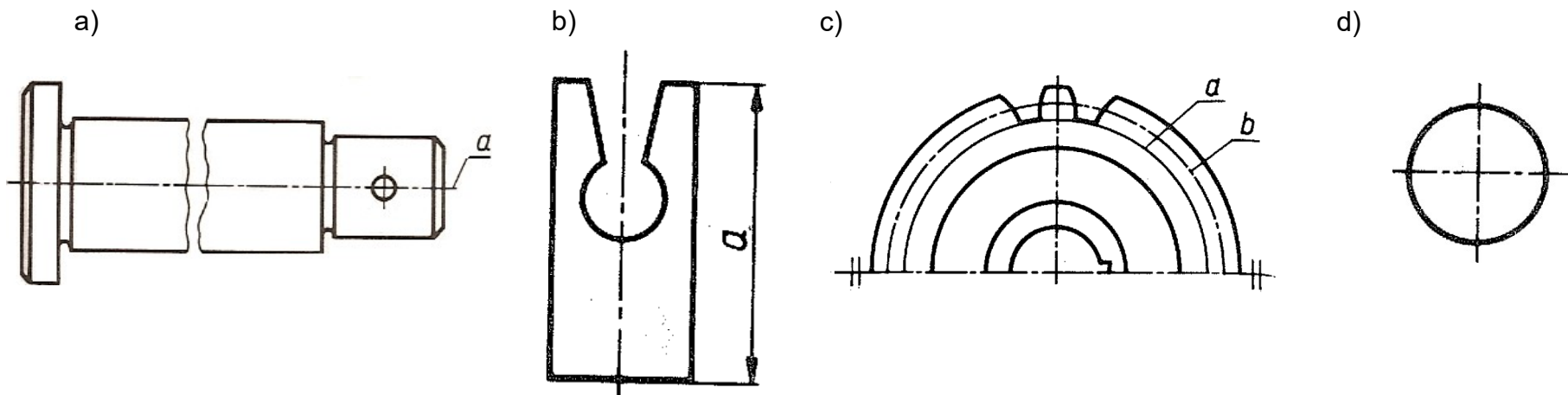
- linii zaznaczających powierzchnie podlegające obróbce cieplnej lub powierzchniowej (a).



Rodzaje linii

Linia **punktowa cienka** służy do rysowania:

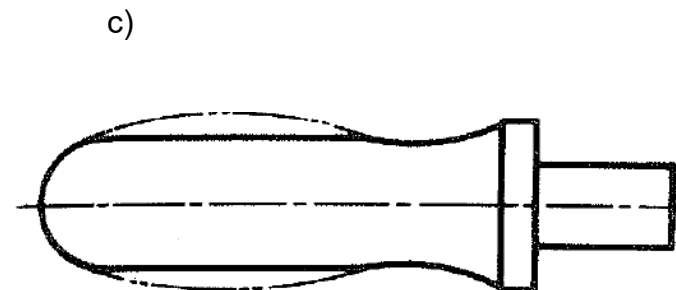
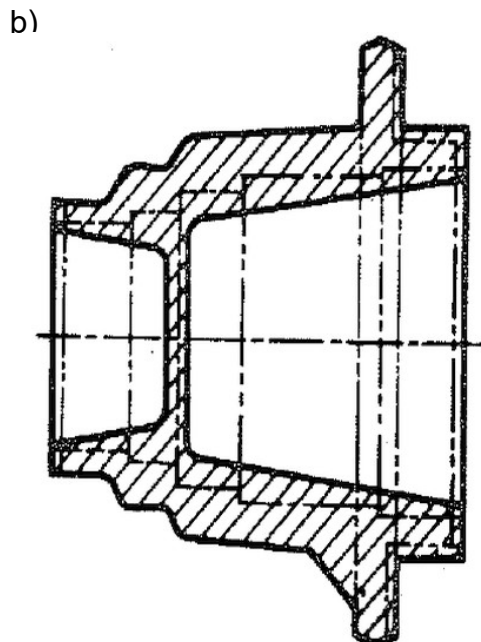
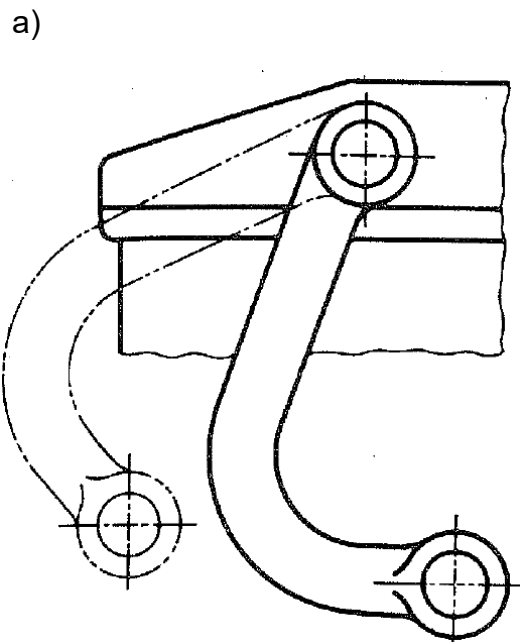
- osi symetrii **a** (a),
- śladów płaszczyzn symetrii (b),
- linii podziałowych **b** w kołach zębatych, ślimakach, gwintach itp. (c),
- osi okręgów o średnicach ponad 12 mm oraz innych osi przedmiotów o wymiarze $a > 12$ mm (d).



Rodzaje linii

Linia **dwupunktowa cienka** służy do rysowania:

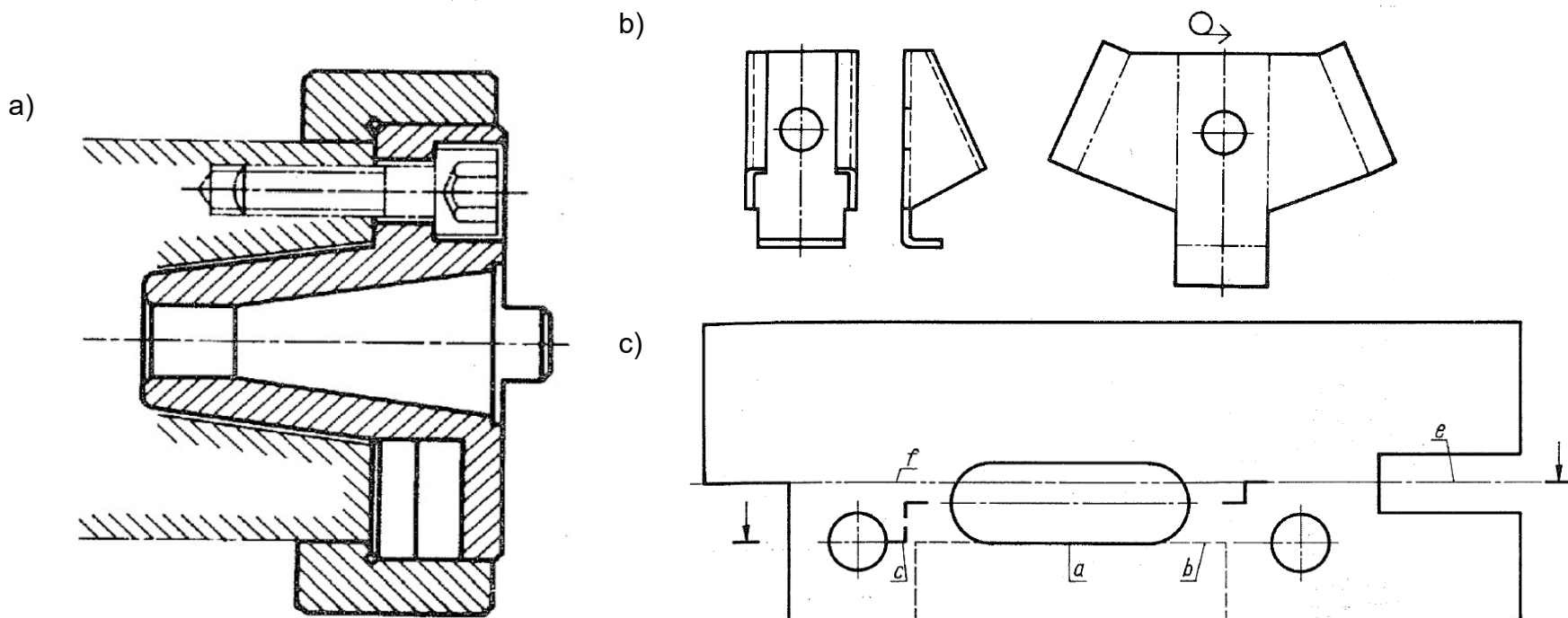
- skrajnych położen części ruchomych (a),
- ostatecznego kształtu przedmiotu (b),
- pierwotnego kształtu przedmiotu (c).



Rodzaje linii

Linia **dwupunktowa cienka** służy do rysowania, cd:

- zarysów przedmiotów przyległych, dorysowanych dla celów orientacyjnych (a),
- linii gięcia przedmiotów przedstawionych w rozwinięciu (b),
- linii osi ciężkości f (c).



Rodzaje linii

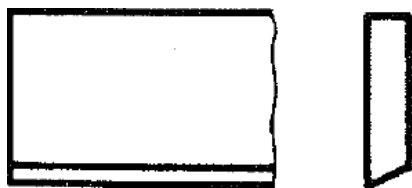
Linia **falista** służy do rysowania:

- linii urwania przedmiotów, gdy linie te rysuje się odręcznie (a),
- linii ograniczających przekroje cząstkowe (b).

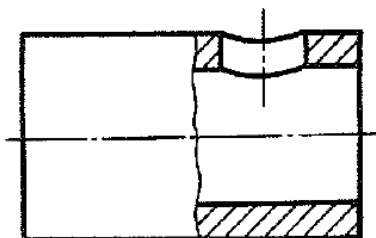
Linia **zygzakowa** służy do rysowania:

- tych samych linii co linia falista w przypadku rysunku komputerowego,
- długich linii urwania i przerwania przedmiotów (c).

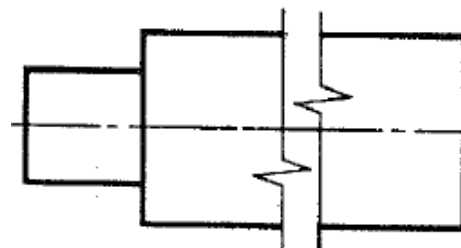
a)



b)



c)



Pismo techniczne

Do opisywania rysunków technicznych (projektów) stosuje się **pismo techniczne**. Parametry pisma technicznego, takie jak: kształt znaków, wielkość pisma, odstępy między znakami, nachylenie pisma, grubość linii są znormalizowane.

Rozróżnia się pismo (A lub B):

- **pochyłe**
(do rysunków maszynowych),
- **proste**
(do rysunków budowlanych).

ABCDEFGHIJKLMN

OPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmno

qrstuvwxyzęń

12345678903

I III IV VI VIII IX V

Pismo techniczne

To jest przykład czcionki FT Pismo Techniczne, pobranej ze strony:
<http://www.pcmaniak.com.pl/FL-Pismo-Techniczne-id-2130-download.html>



Techniczne Pro z Cyrylicą i Greką

Techniczne Pro Bold

Techniczne Pro Black

Techniczne Pro Black Italic

Techniczne Pro Bold Italic

Techniczne Pro Italic

Istnieją czcionki z polskim pismem technicznym (lub je przypominającym).

Podziałka rysunkowa

Podziałka rysunkowa – liczbowy stosunek wymiarów liniowych przedstawionych na rysunku do rzeczywistych wymiarów przedmiotu.

Wyróżni się podziałki:

- zwiększające 50:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:1
- naturalną 1:1
- zmniejszające 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500 itd.



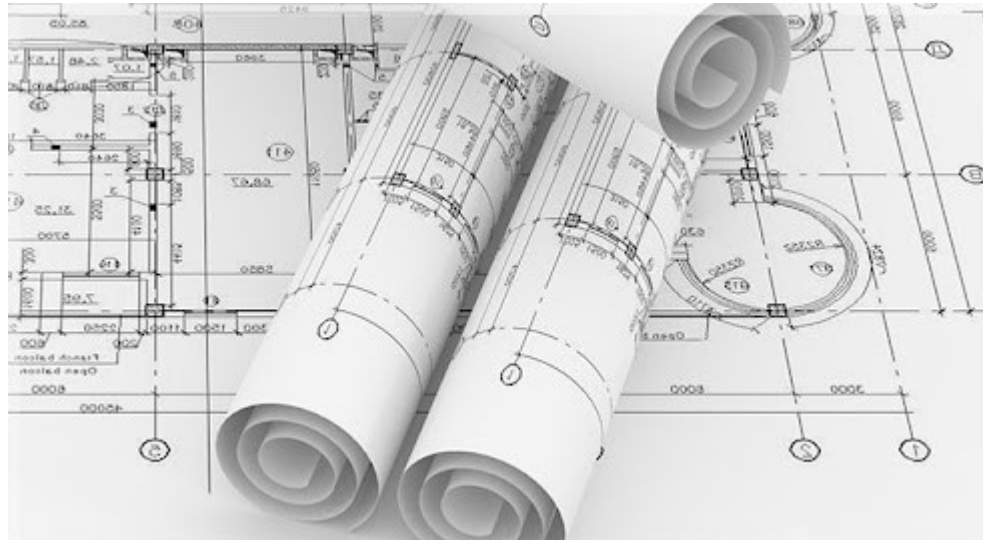
Dopuszcza się stosowanie podziałek pośrednich oraz rozszerzenie skali przez podziałki będące wielokrotnością 10. W rysunku technicznym wyróżnia się **podziałkę główną** (wpisywaną do tabliczki rysunkowej) oraz **podziałki pomocnicze** pisanymi nad szczegółami przedstawianymi w innej podziałce niż główna.

Kolory na rysunkach technicznych

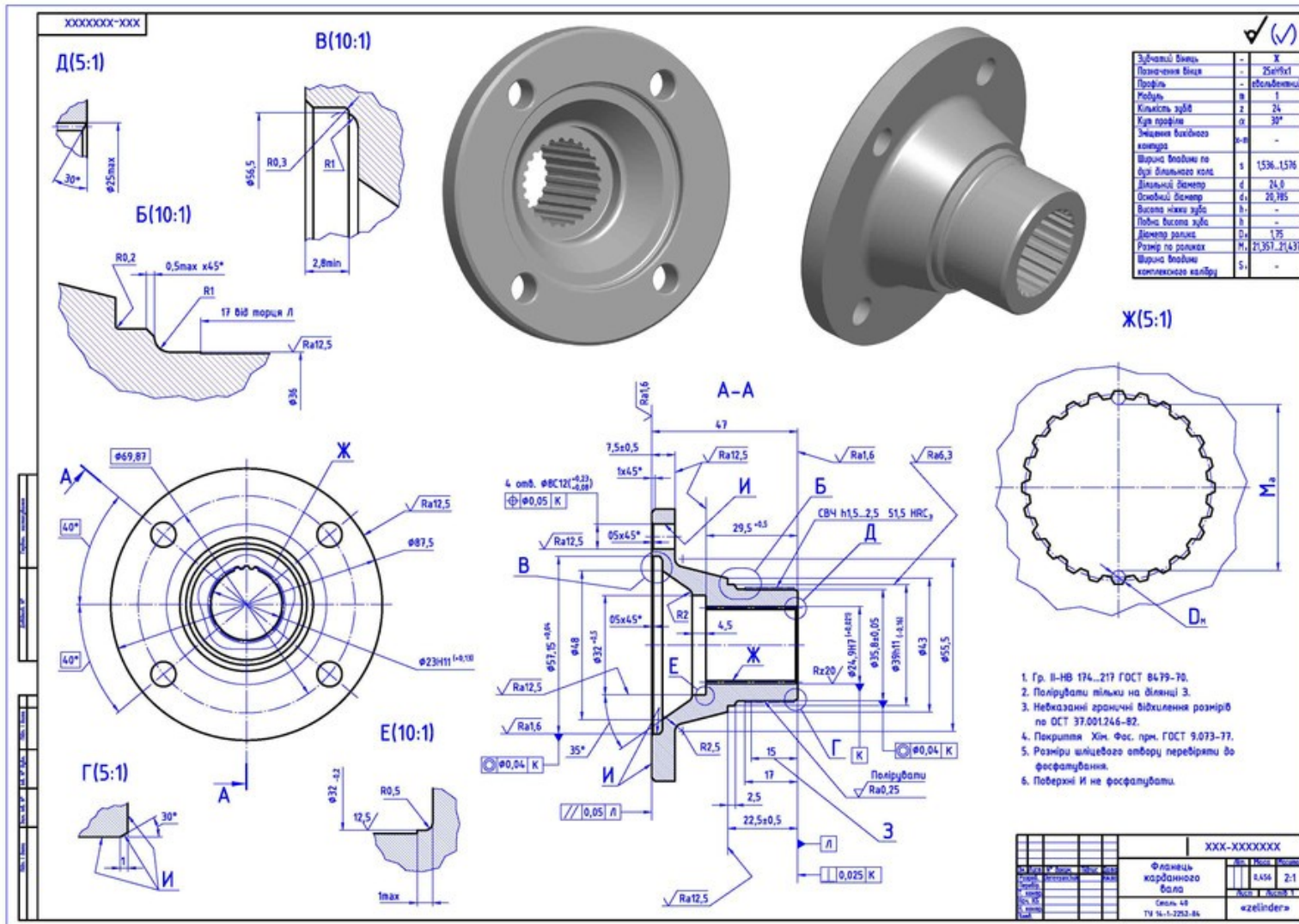
Tradycyjny rysunek techniczny używa wyłącznie **koloru czarnego** lub ciemnoszarego (ołówkowego).

Rysunki tworzone na komputerach mogą być:

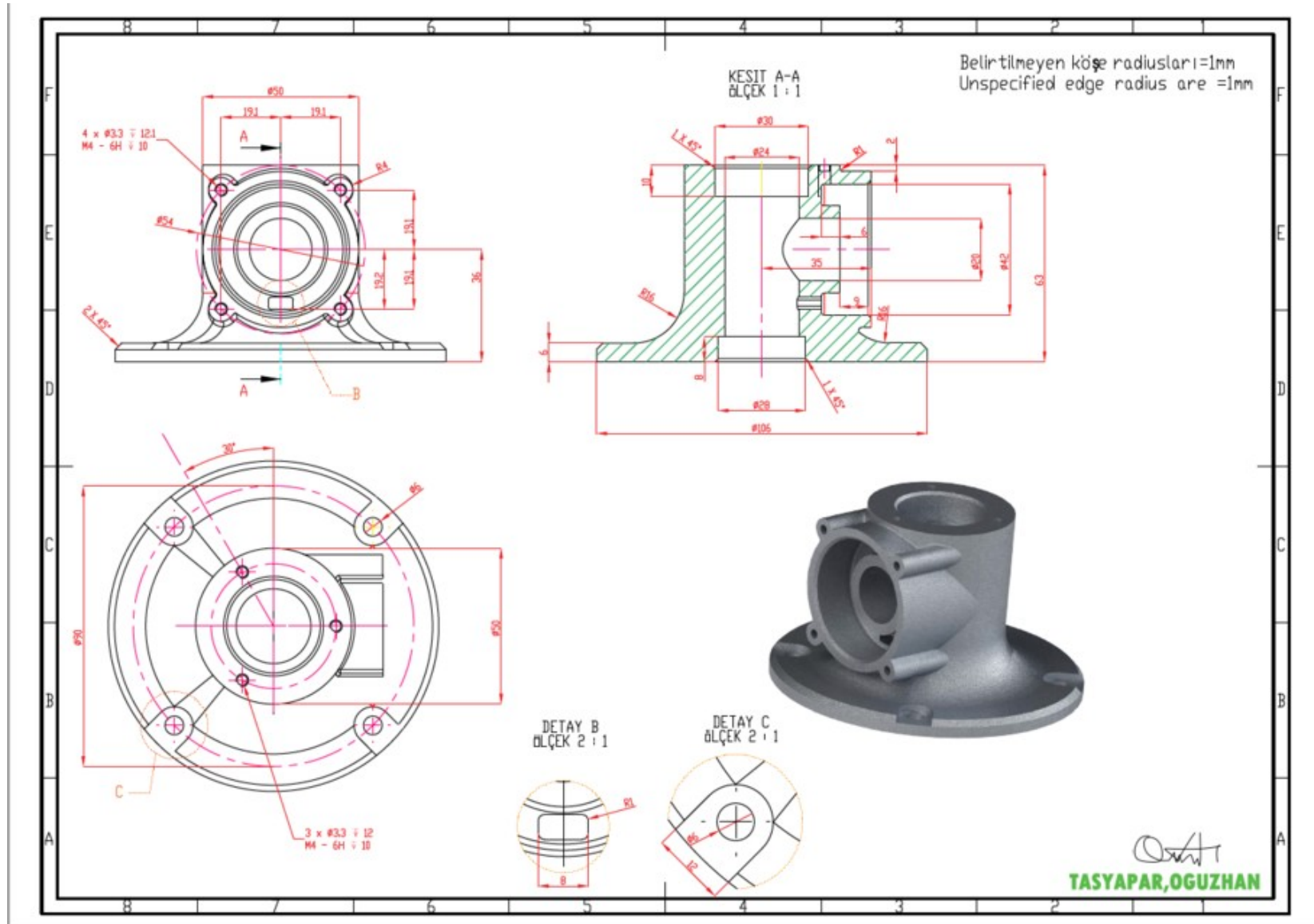
- czarno-białe,
- w odcieniach szarości,
- kolorowe.



Kolory na rysunkach technicznych



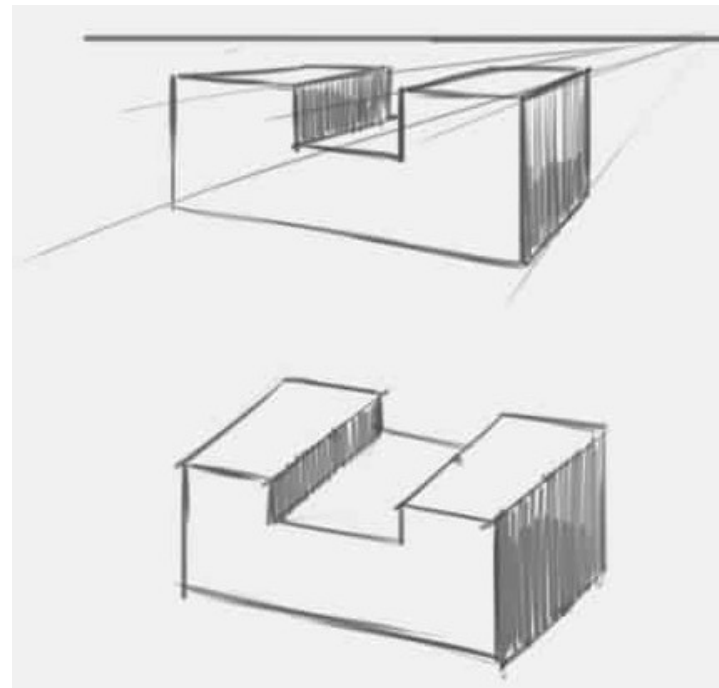
Kolory na rysunkach technicznych



Aksonometria

Aksonometria – rodzaj rzutu równoległego wykorzystujący prostokątny układ osi (możliwych jest wiele wariantów). W aksonometrii dąży się do zachowania prawdziwych wymiarów rzutowanych obiektów przynajmniej w jednym, wybranym kierunku.

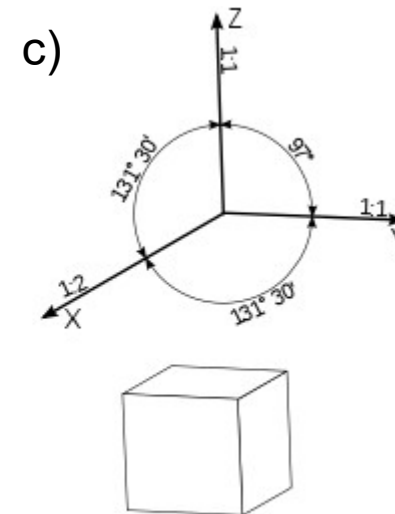
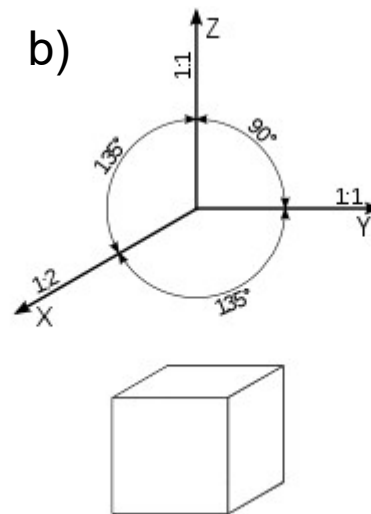
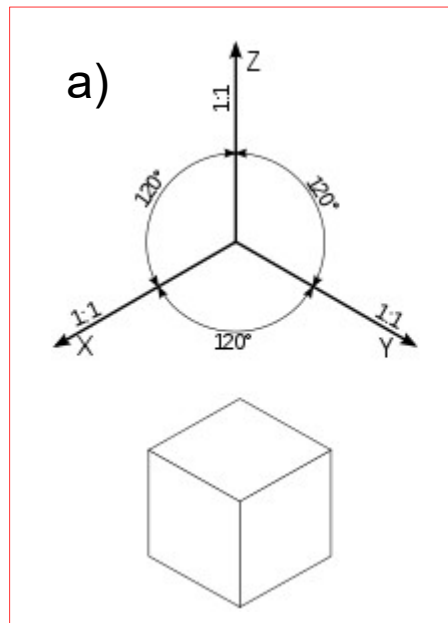
Aksonometria jest niczym innym jak pokazaniem przestrzeni, bez skrótów perspektywicznych.



Aksonometria

Rodzaje aksonometrii:

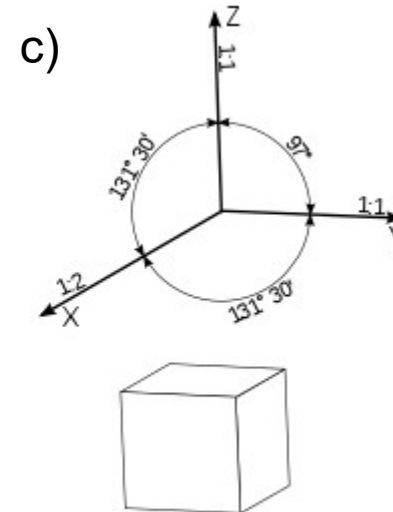
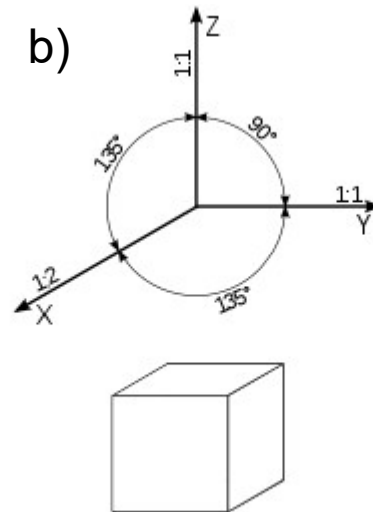
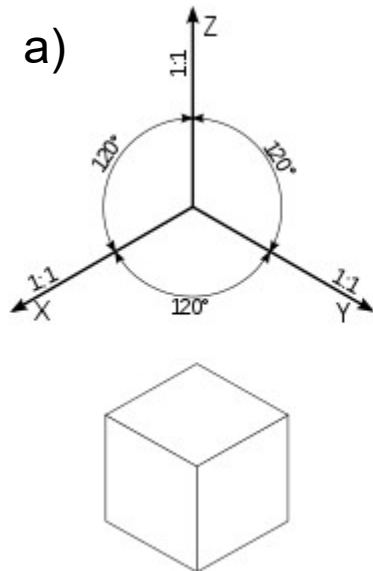
- **izometria** (a) – wszystkie osie układu prostokątnego w przestrzeni tworzą jednakowy kąt z rzutnią; skrócenie obiektów jest jednakowe na wszystkich trzech kierunkach.



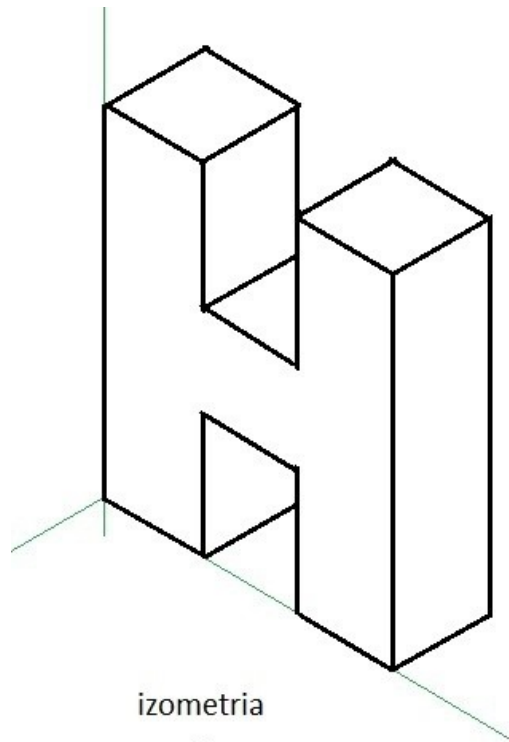
Aksonometria

Rodzaje aksonometrii:

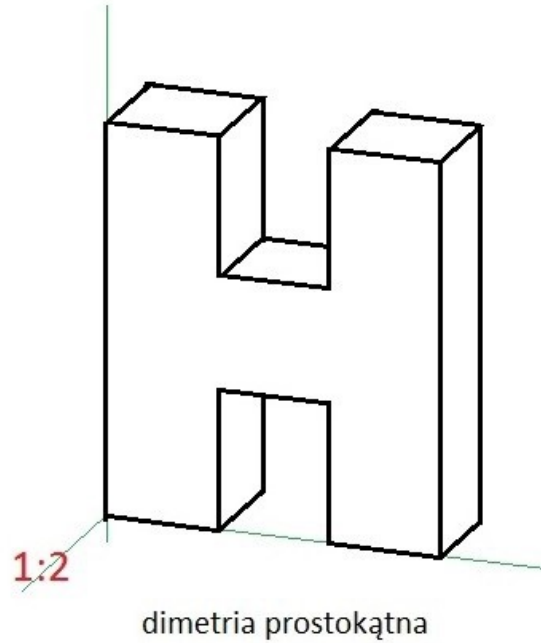
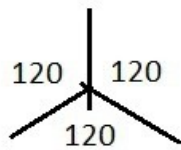
- **dimetria** (ukośna, czyli tzw. kawalerska (b) / prostokątna (c) / wojskowa) – dwie z osi układu prostokątnego tworzą z rzutnią jednakowe kąty: skrócenie obiektów jest jednakowe na dwóch kierunkach (na trzecim może być takie samo lub inne).



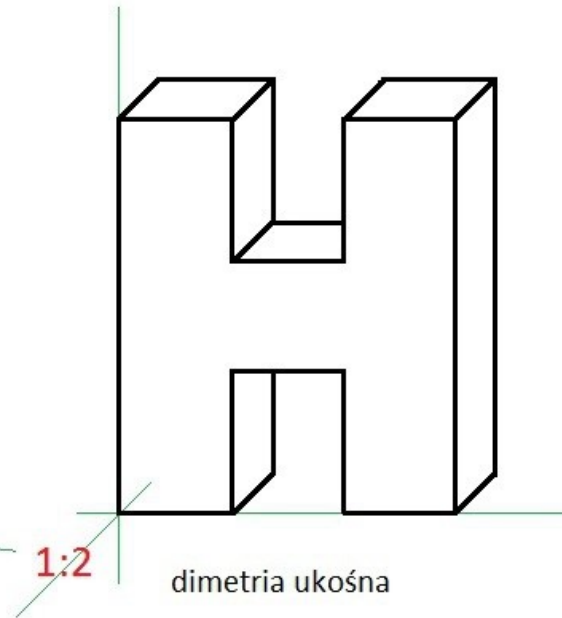
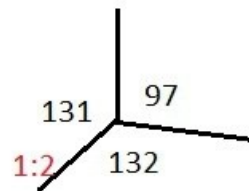
Aksonometria



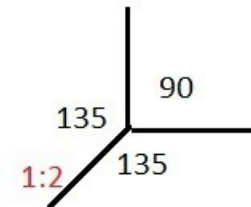
izometria



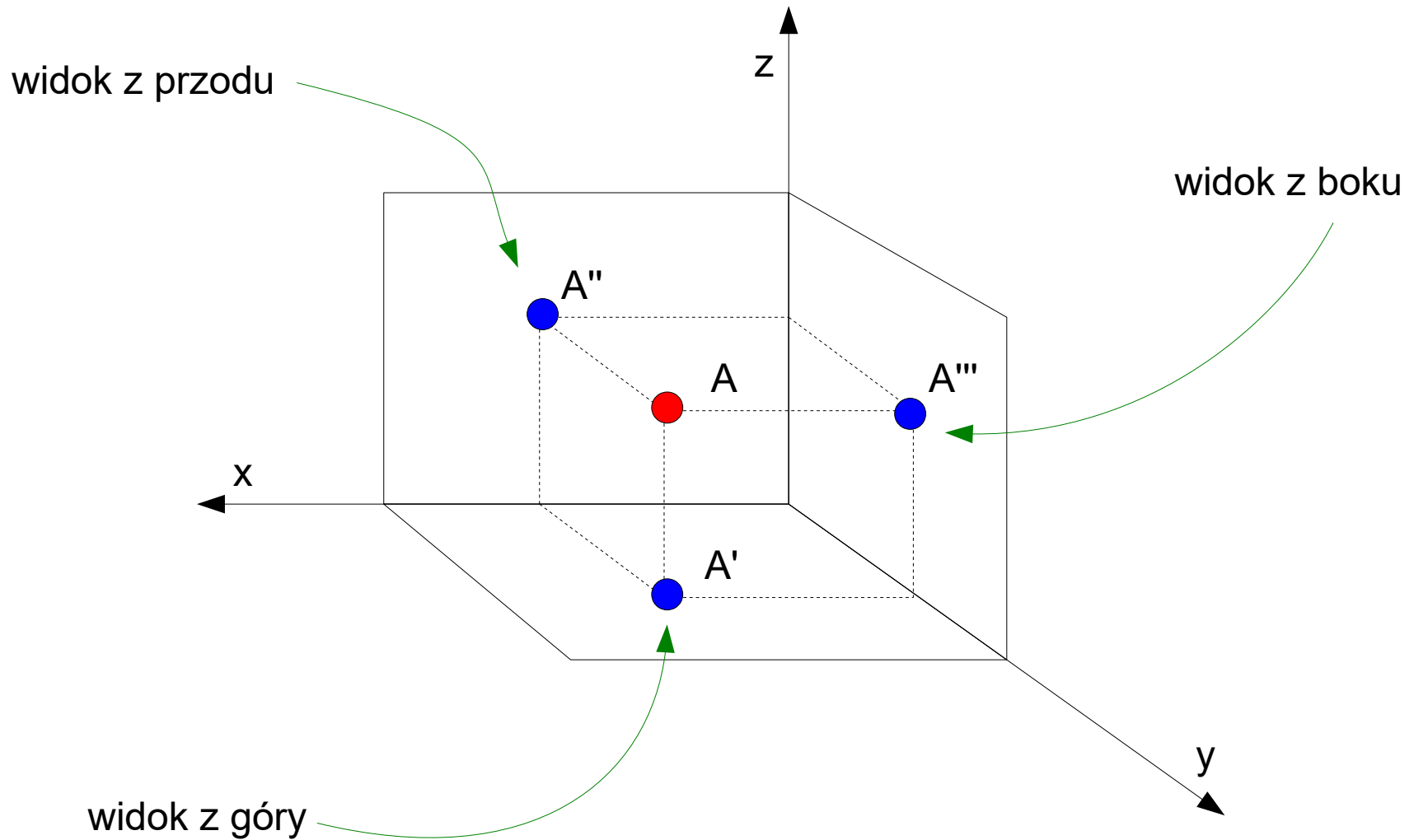
dimetria prostokątna



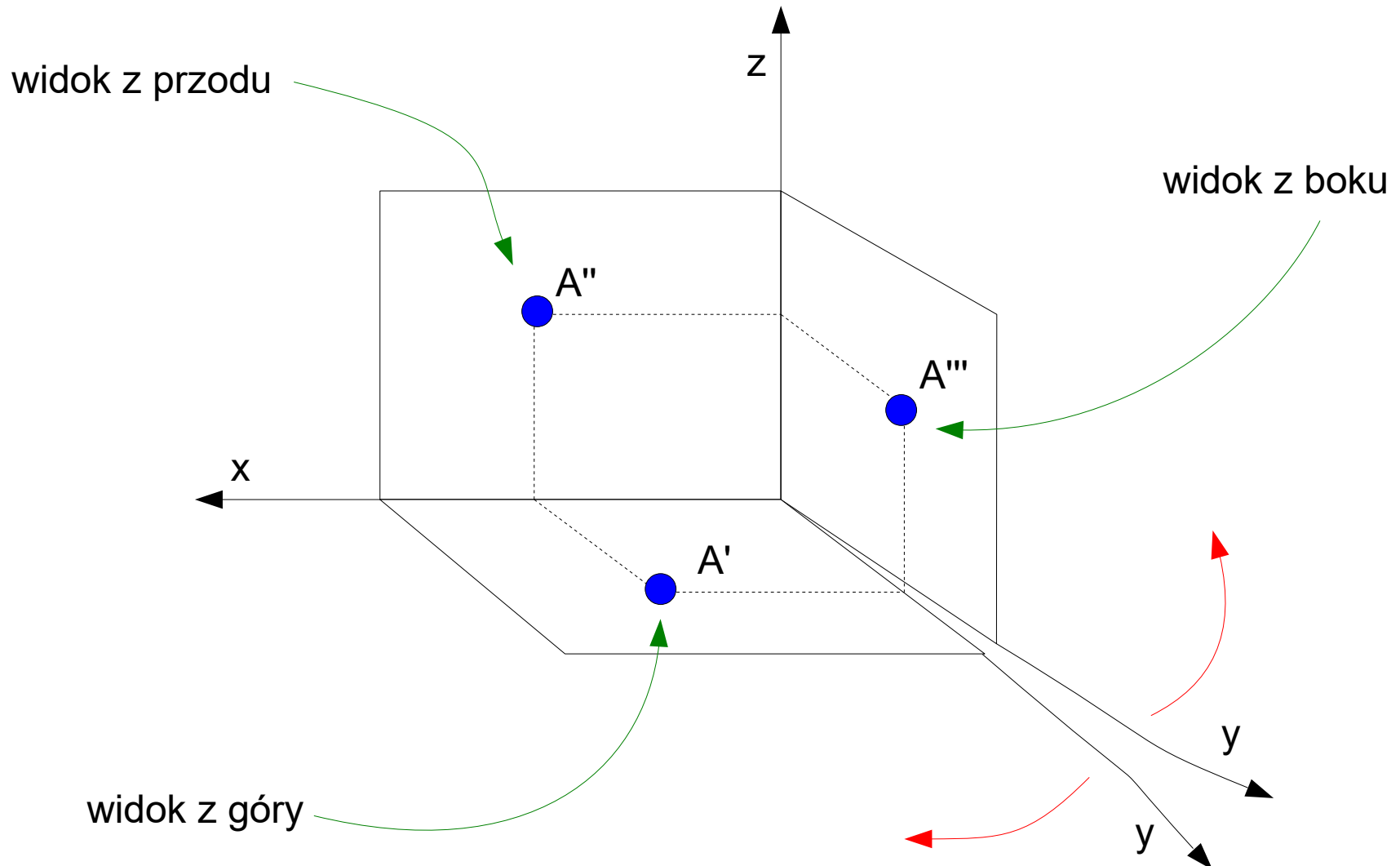
dimetria ukośna



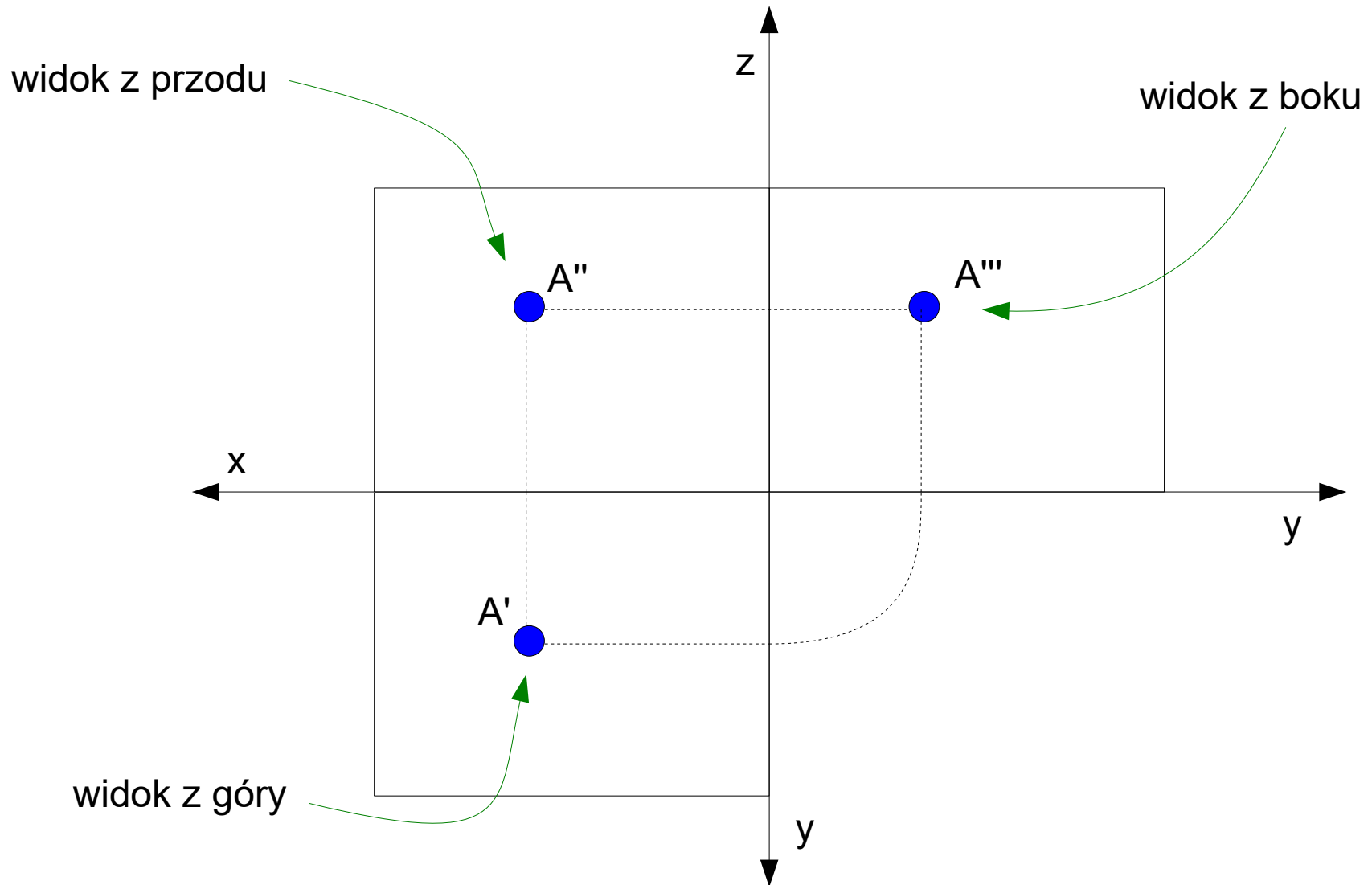
Rzutowanie prostokątne



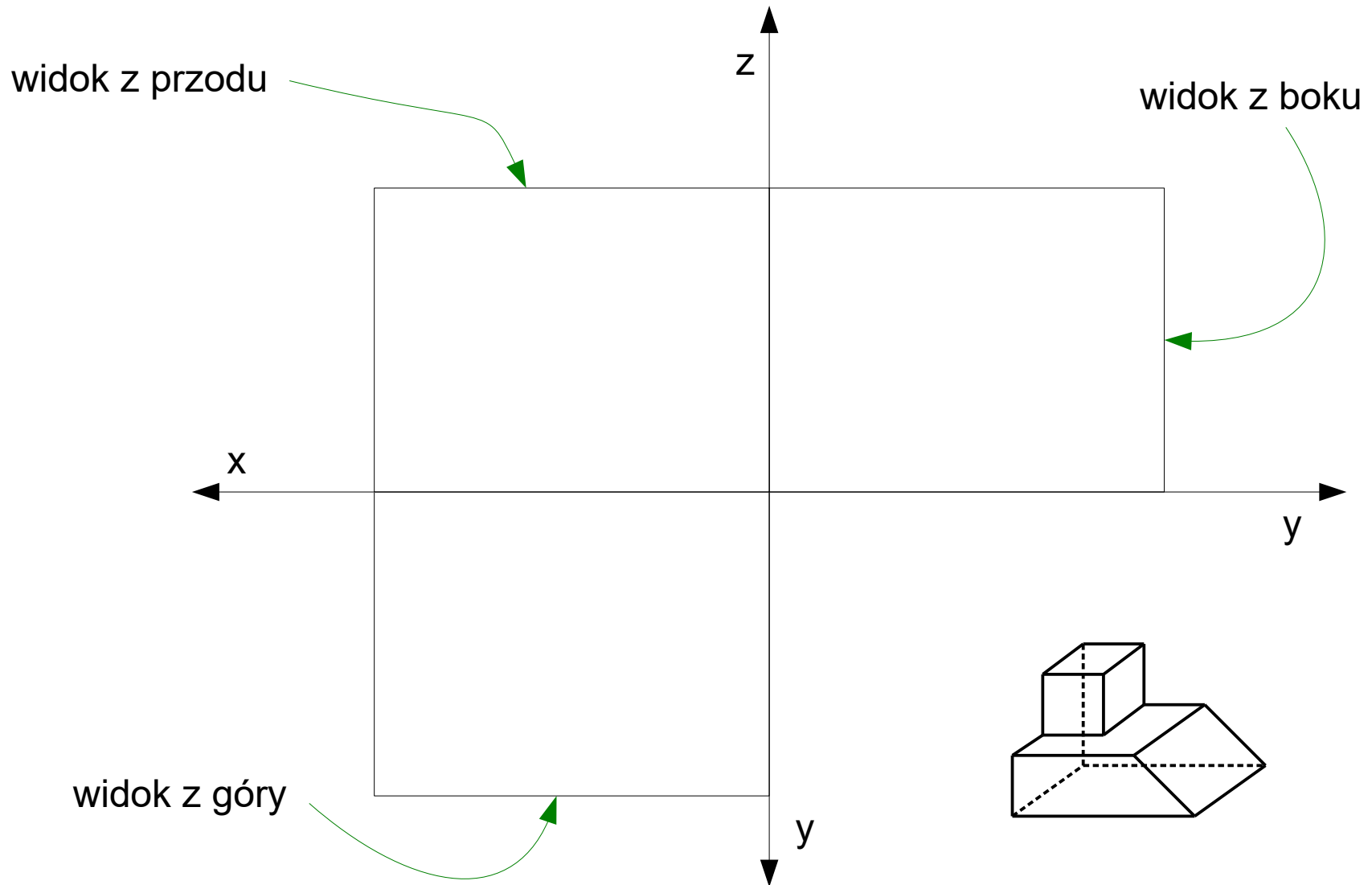
Rzutowanie prostokątne



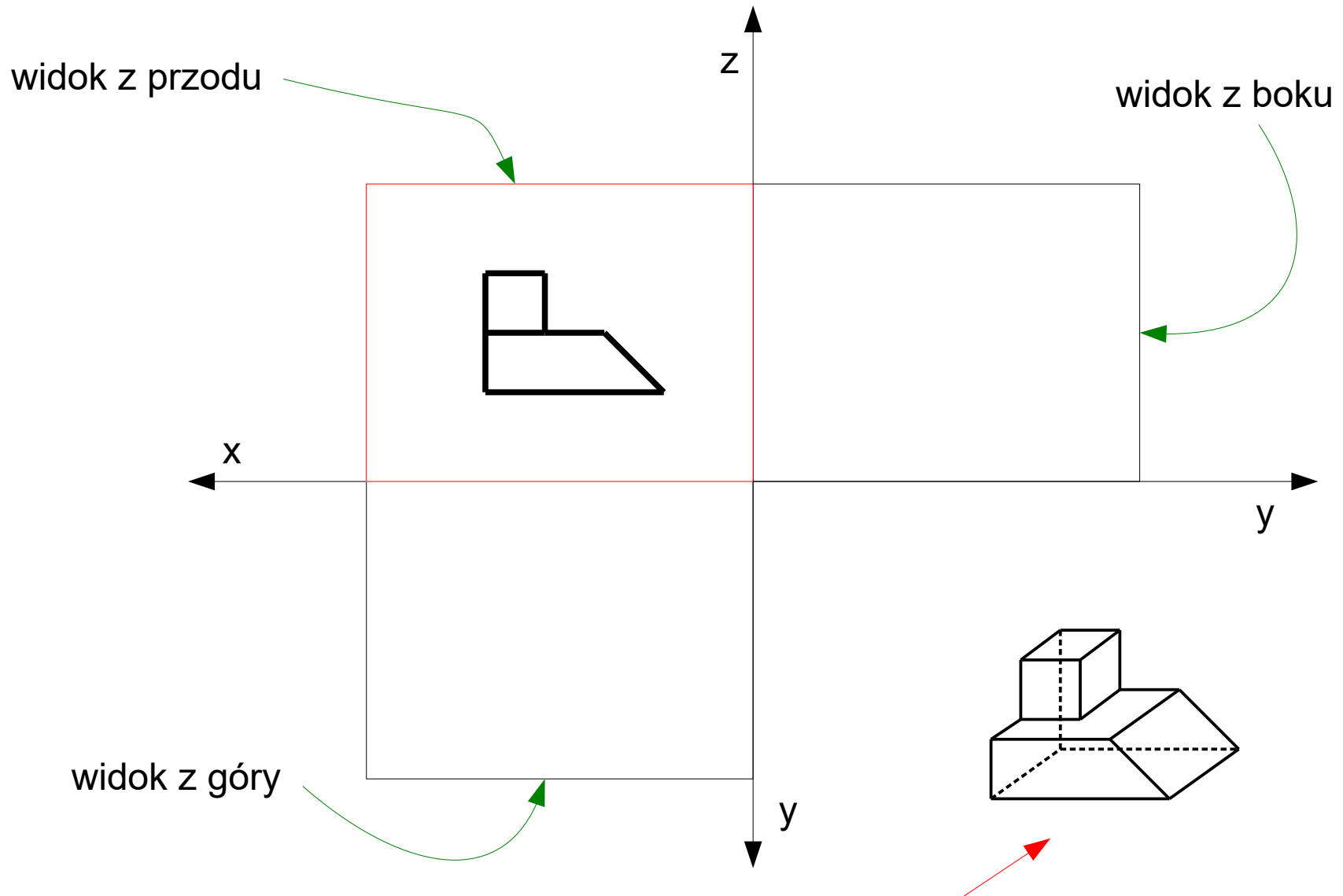
Rzutowanie prostokątne



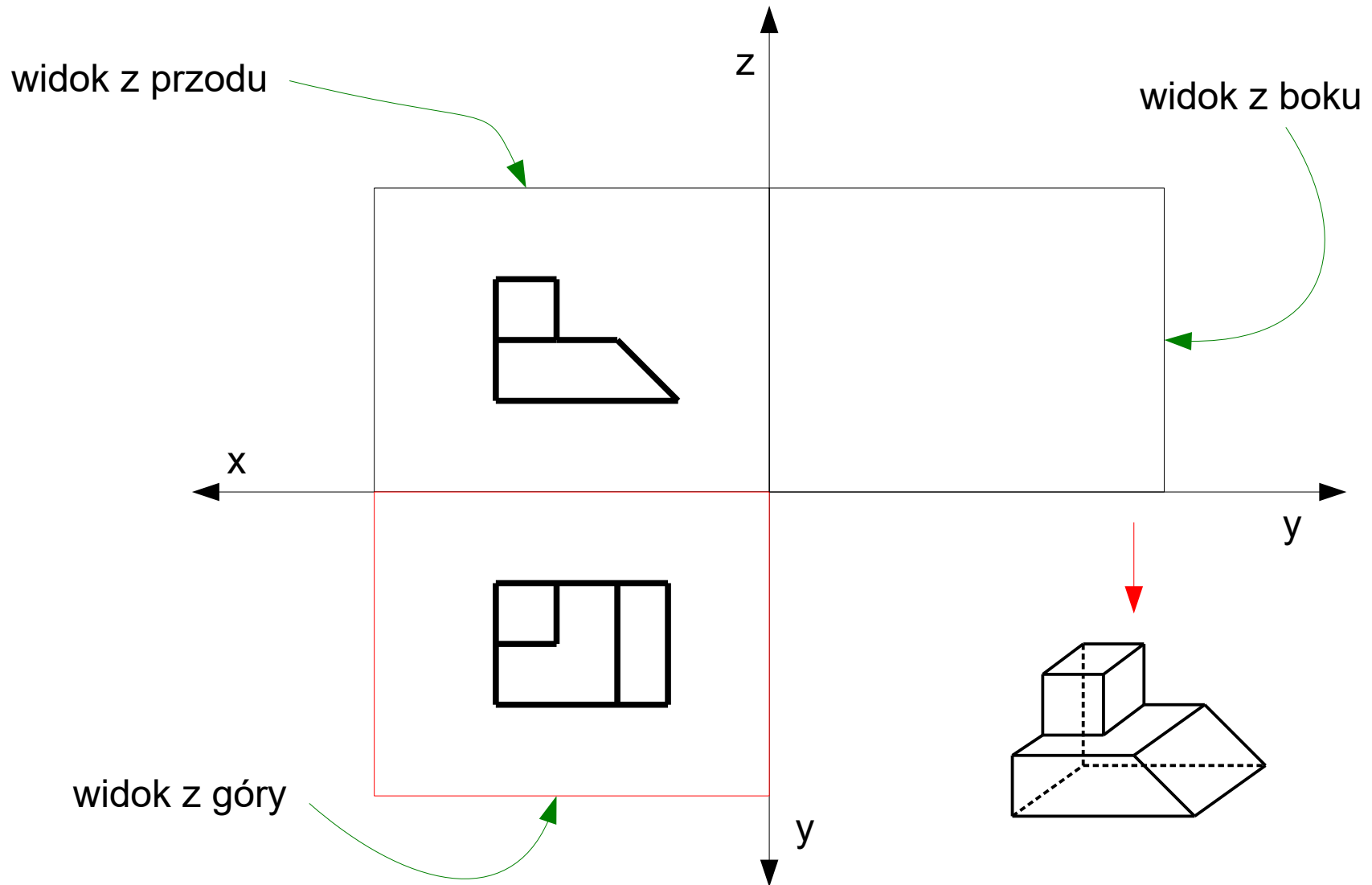
Rzutowanie prostokątne



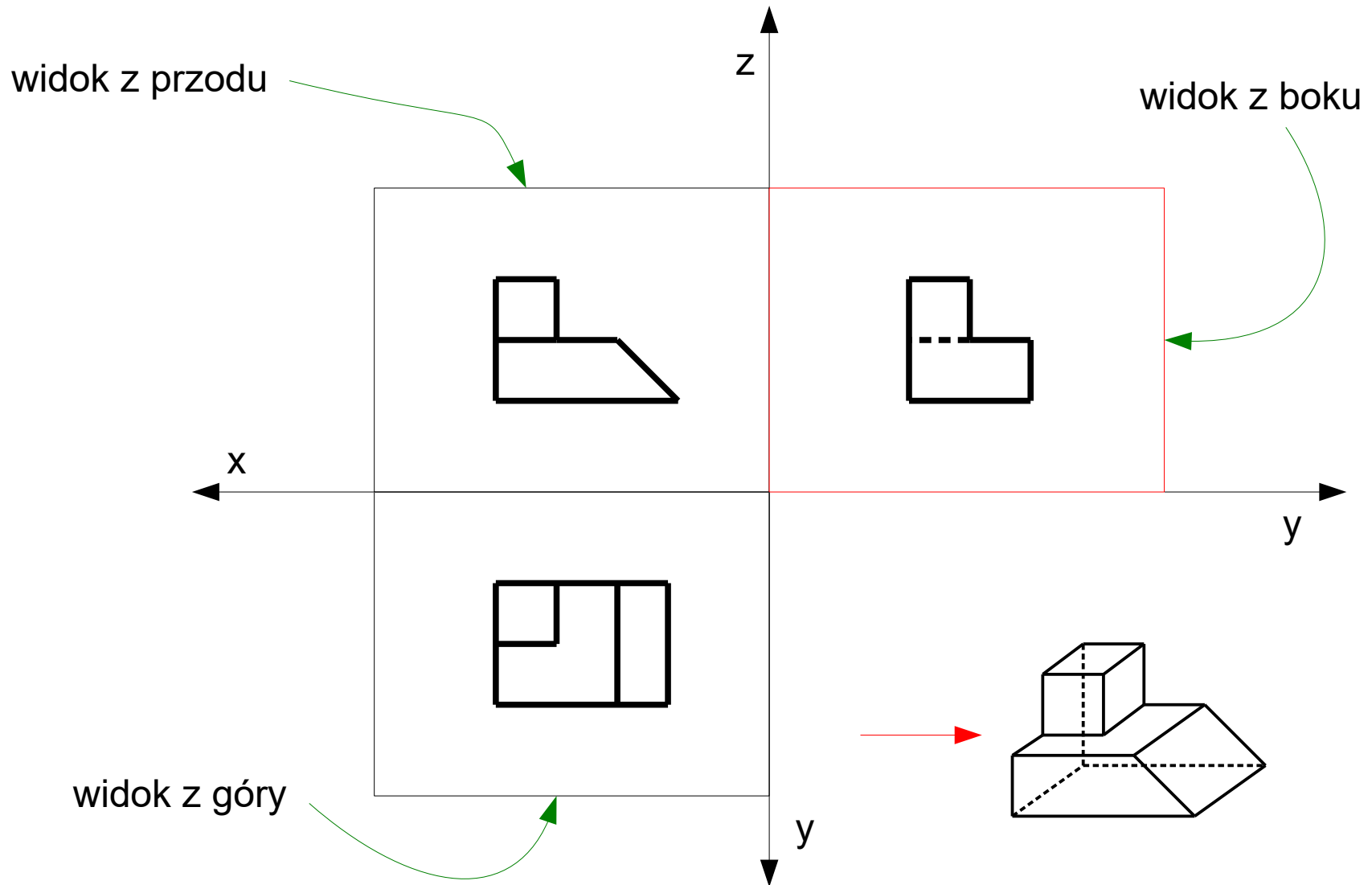
Rzutowanie prostokątne



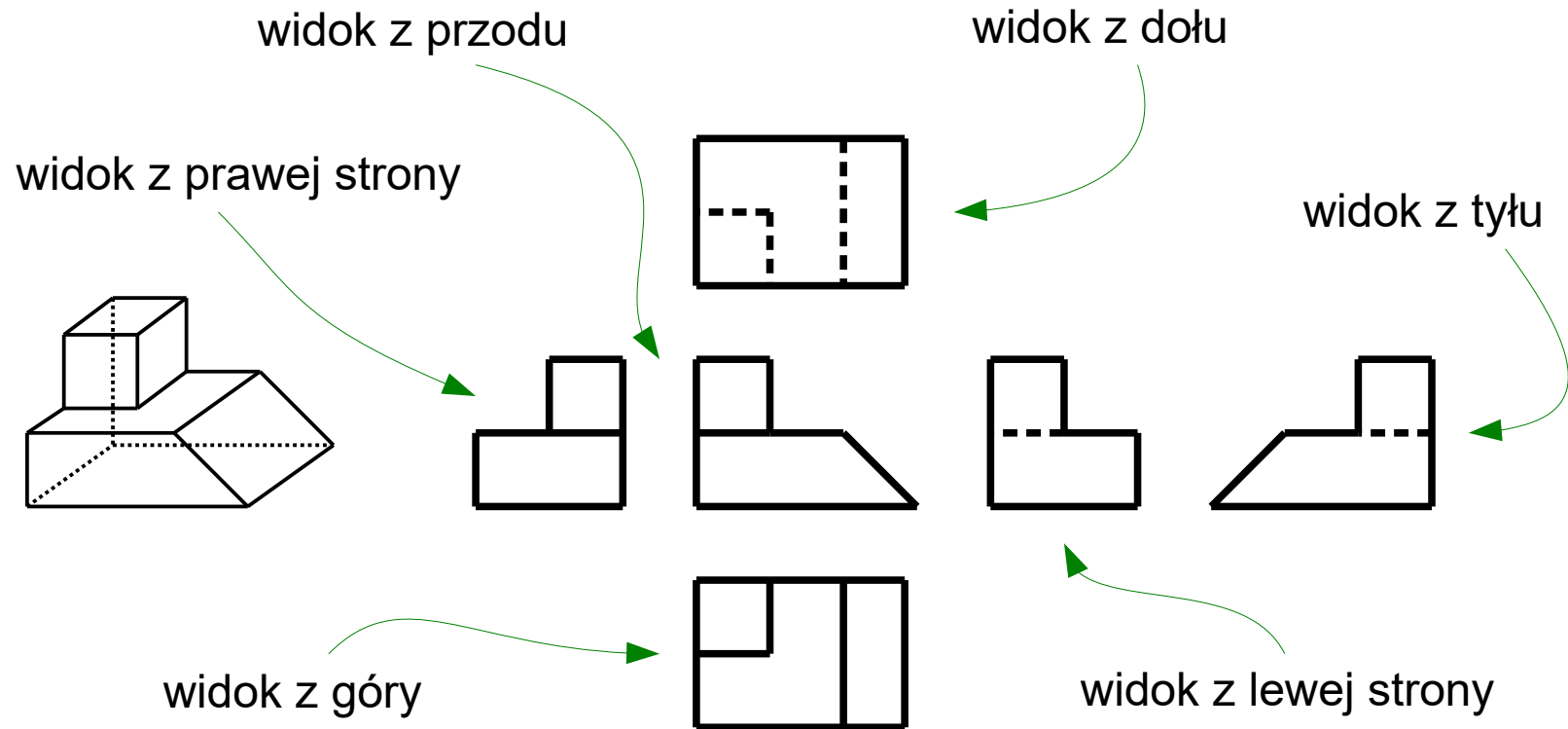
Rzutowanie prostokątne



Rzutowanie prostokątne

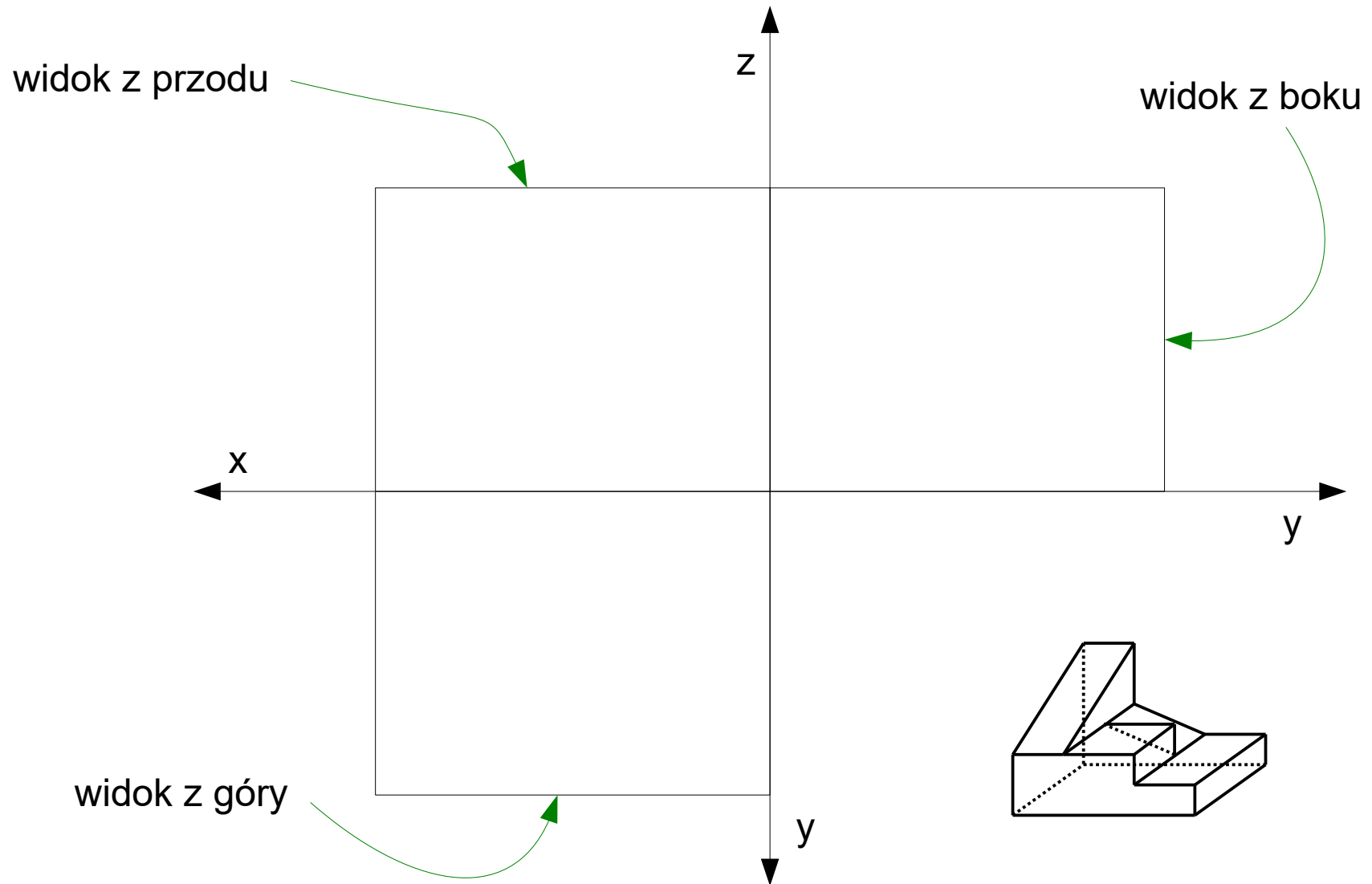


Rzutowanie prostokątne

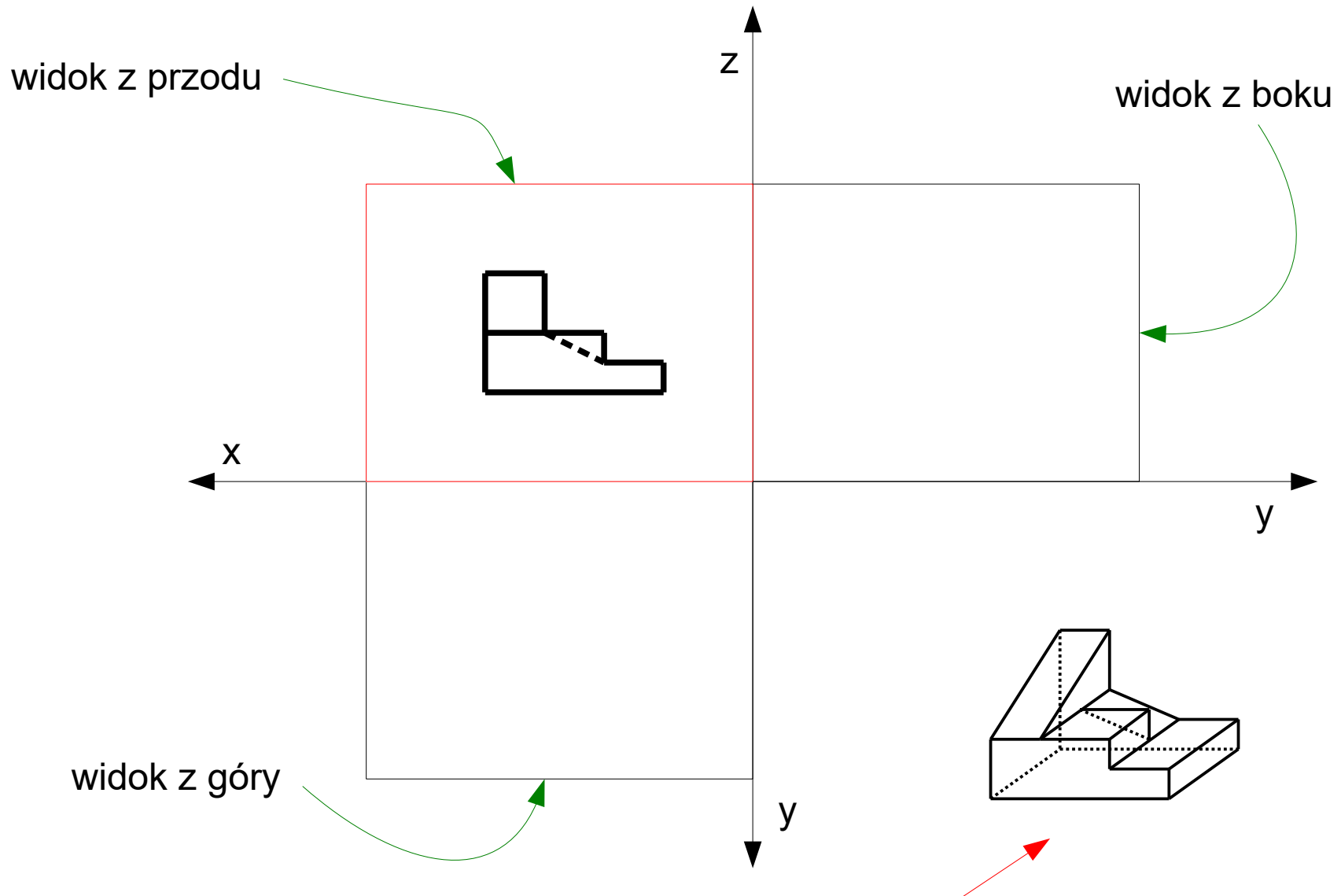


Przykład rzutowania europejskiego.

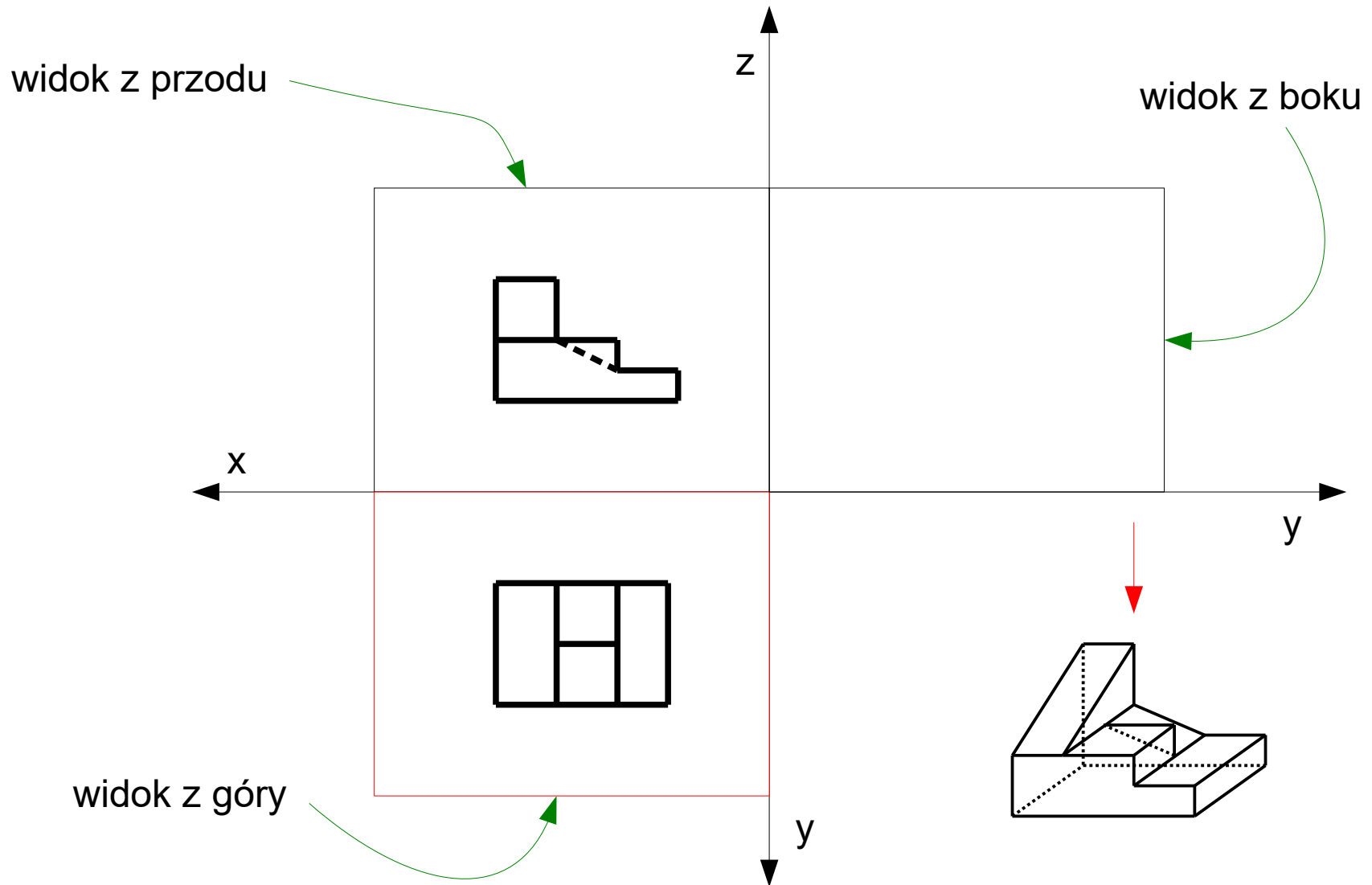
Rzutowanie prostokątne



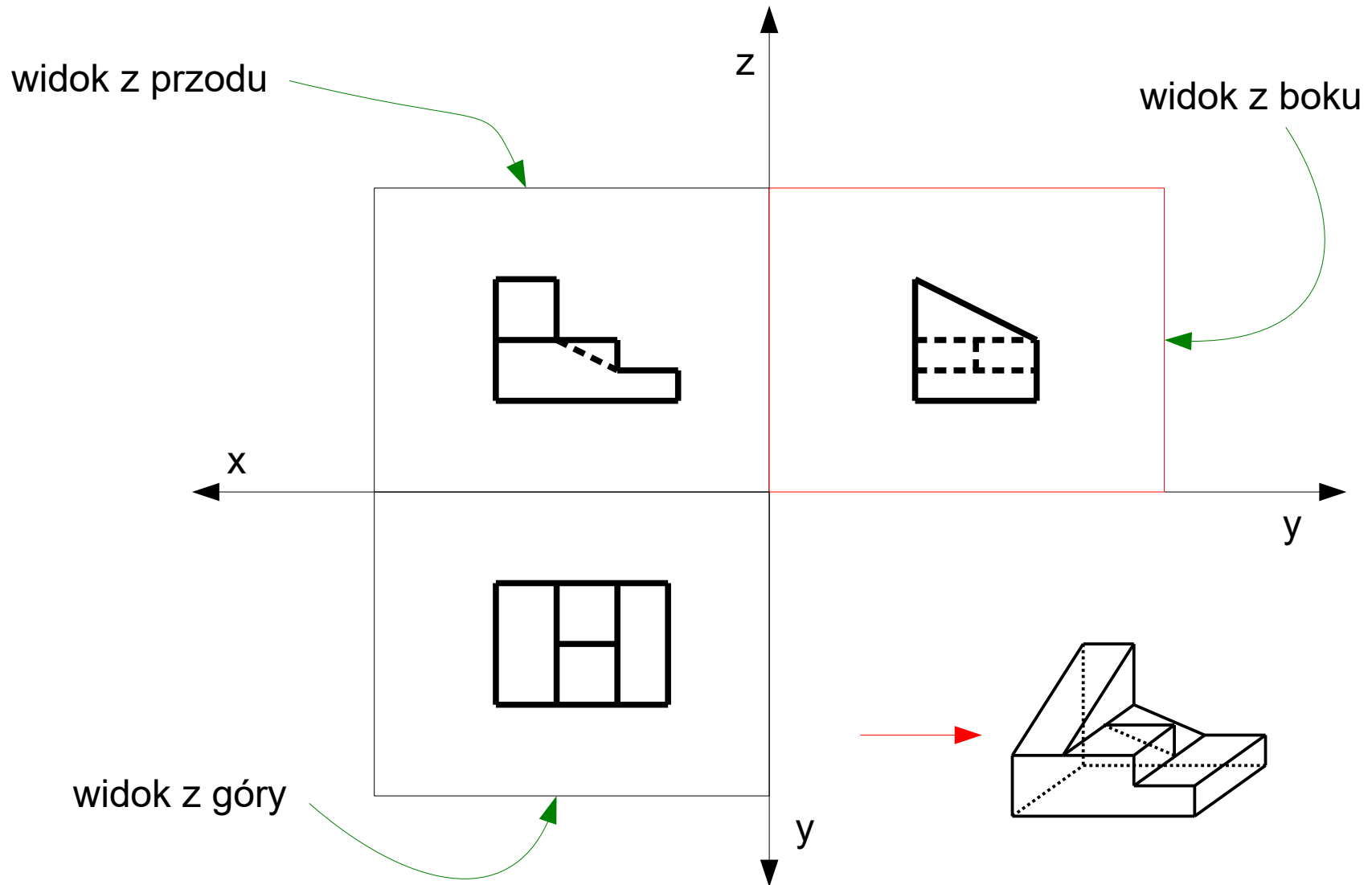
Rzutowanie prostokątne



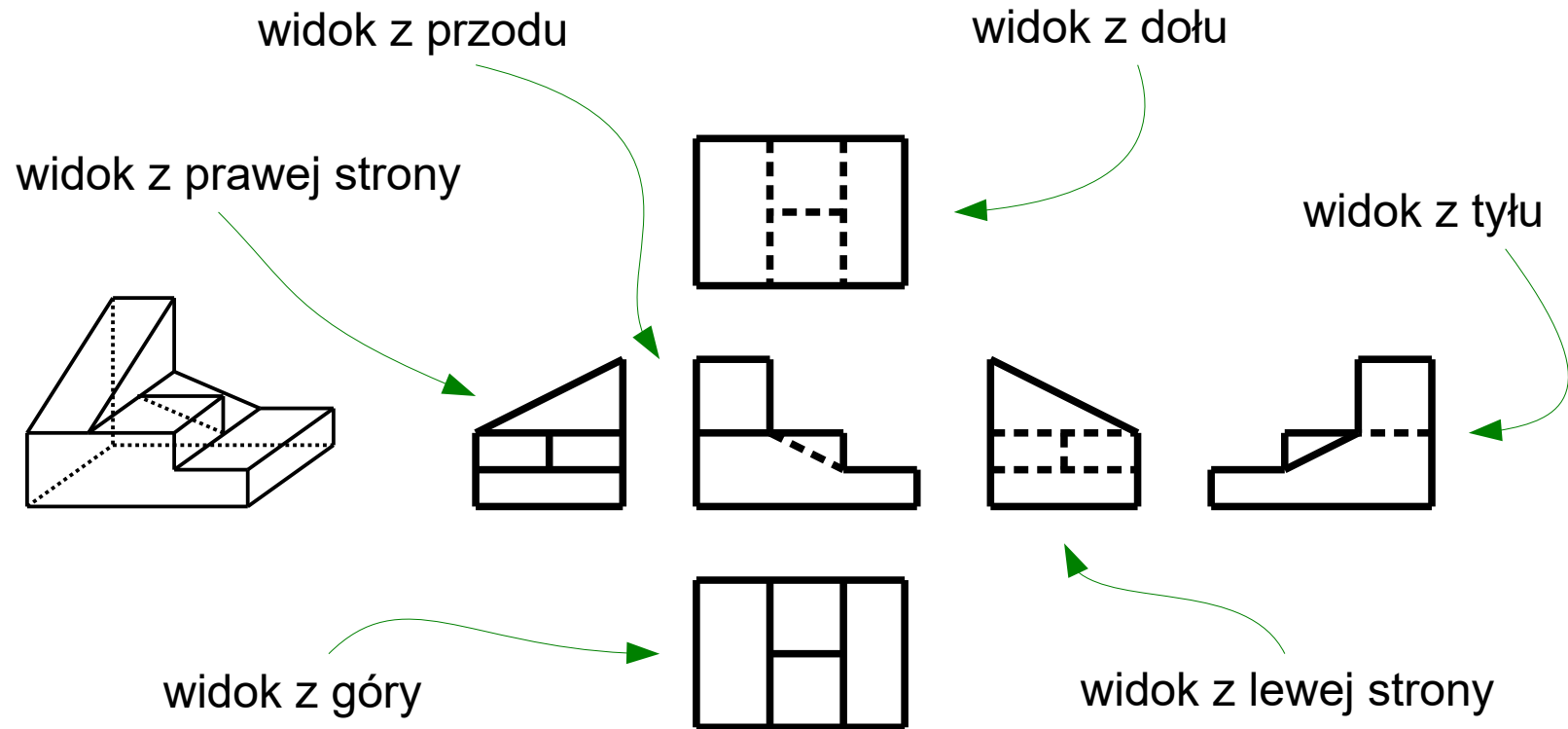
Rzutowanie prostokątne



Rzutowanie prostokątne

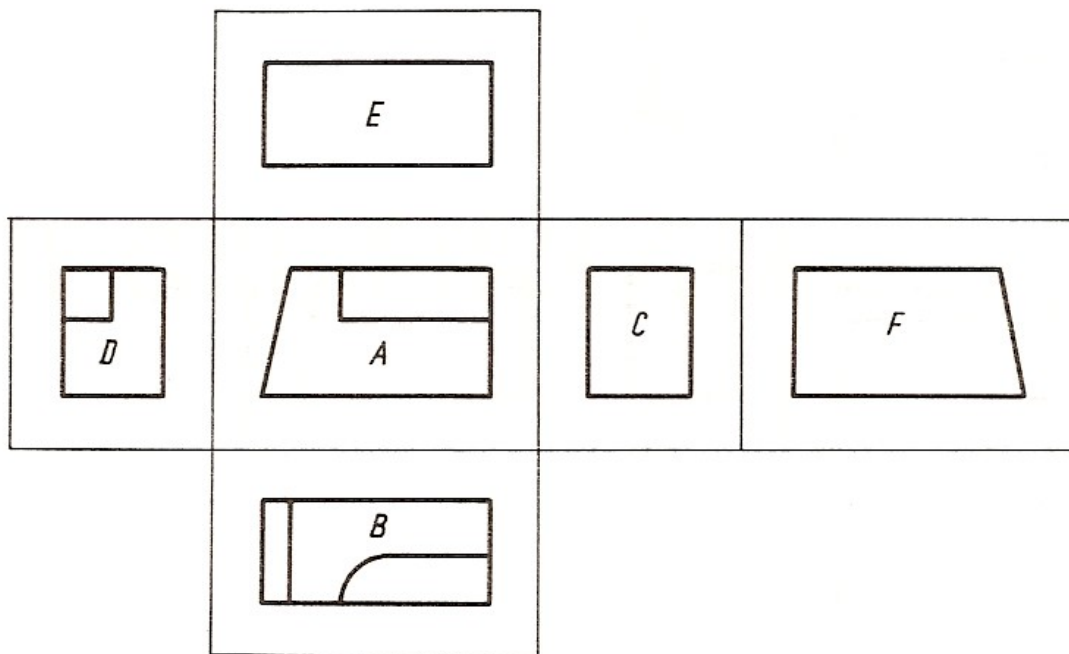


Rzutowanie prostokątne

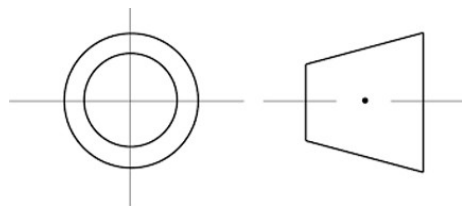
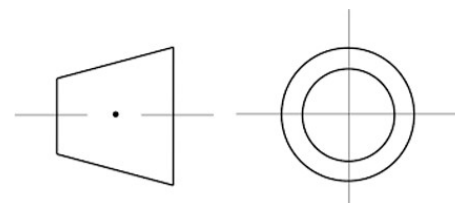


Przykład rzutowania europejskiego.

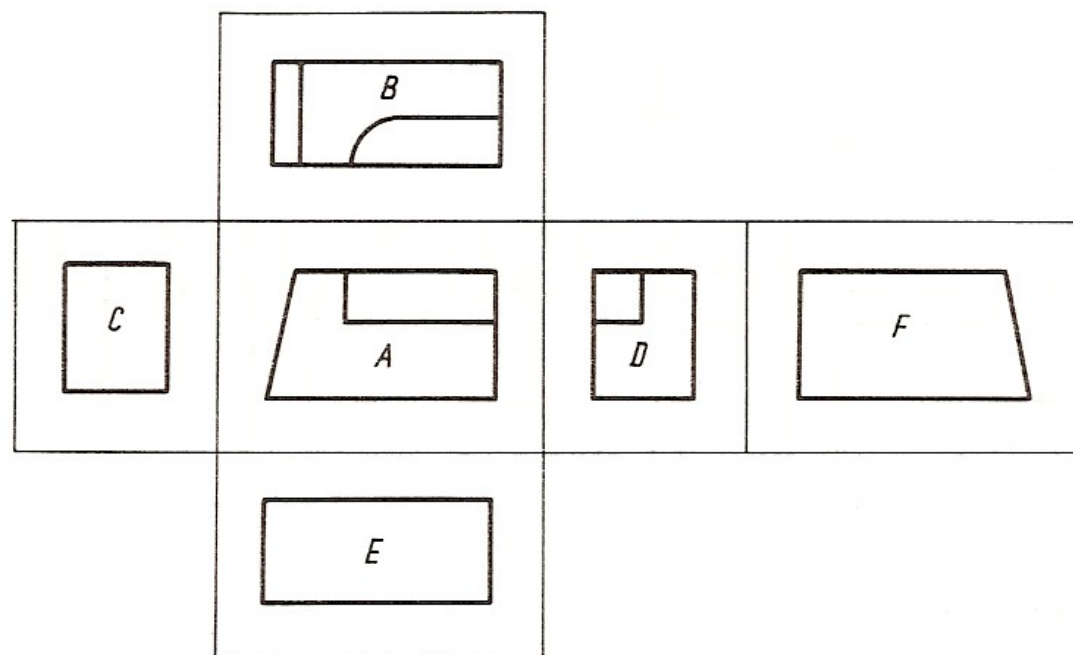
Rzutowanie europejskie i amerykańskie



Rzutowanie europejskie E
(przedmiot jest między
obserwatorem a rzutnią).

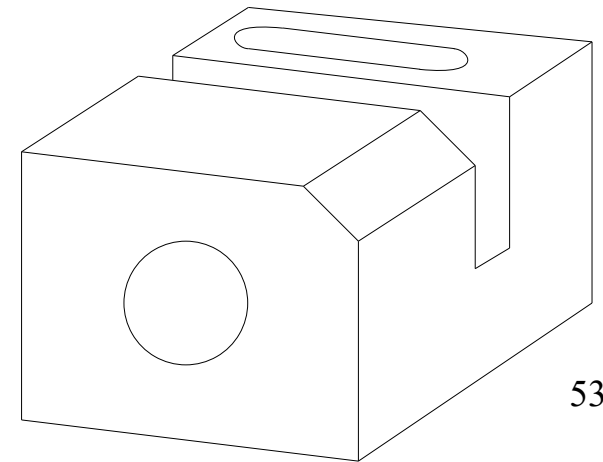


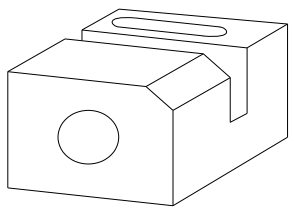
Rzutowanie amerykańskie A
(rzutnia jest między
obserwatorem a przedmiotem).



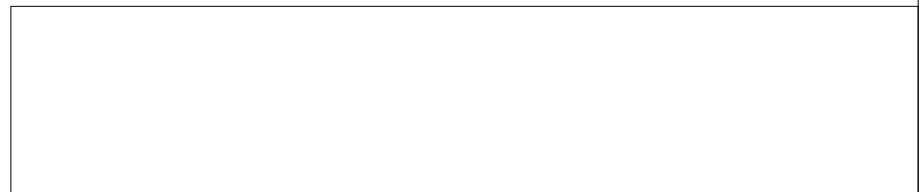
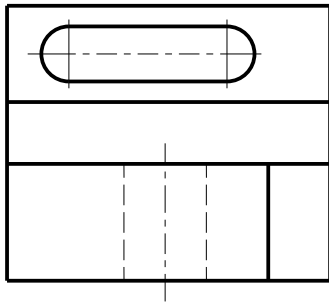
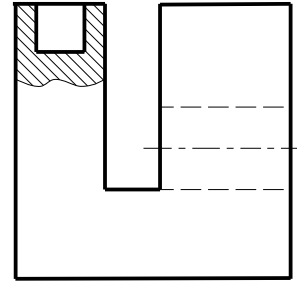
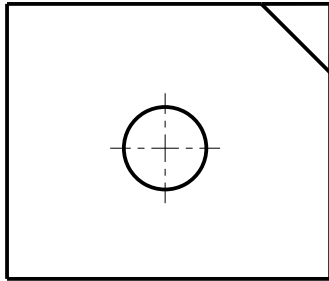
Etapy tworzenia szkicu

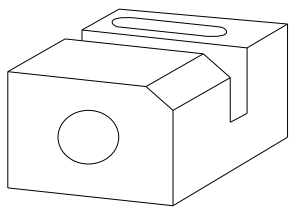
1. Oględziny i wybór ustawienia przedmiotu względem rzutni
2. Wybór arkusza i podziałki rysunkowej
3. Wybór metody przedstawienia geometrii przedmiotu (liczba rzutów, widoki, przekroje, kłady itp.)
4. Wybór rozmieszczenia rzutów na arkuszu lub arkuszach
5. Szkice wybranych rzutów wraz z oznaczeniami (jeśli jest to potrzebne)
6. Wymiarowanie geometrii przedmiotu
7. Opis dotyczący tolerancji i pasowań
8. Opis dotyczący chropowatości, obróbki powierzchniowej i powłok
9. Wypełnienie tabliczki rysunkowej
10. Sprawdzenie rysunku



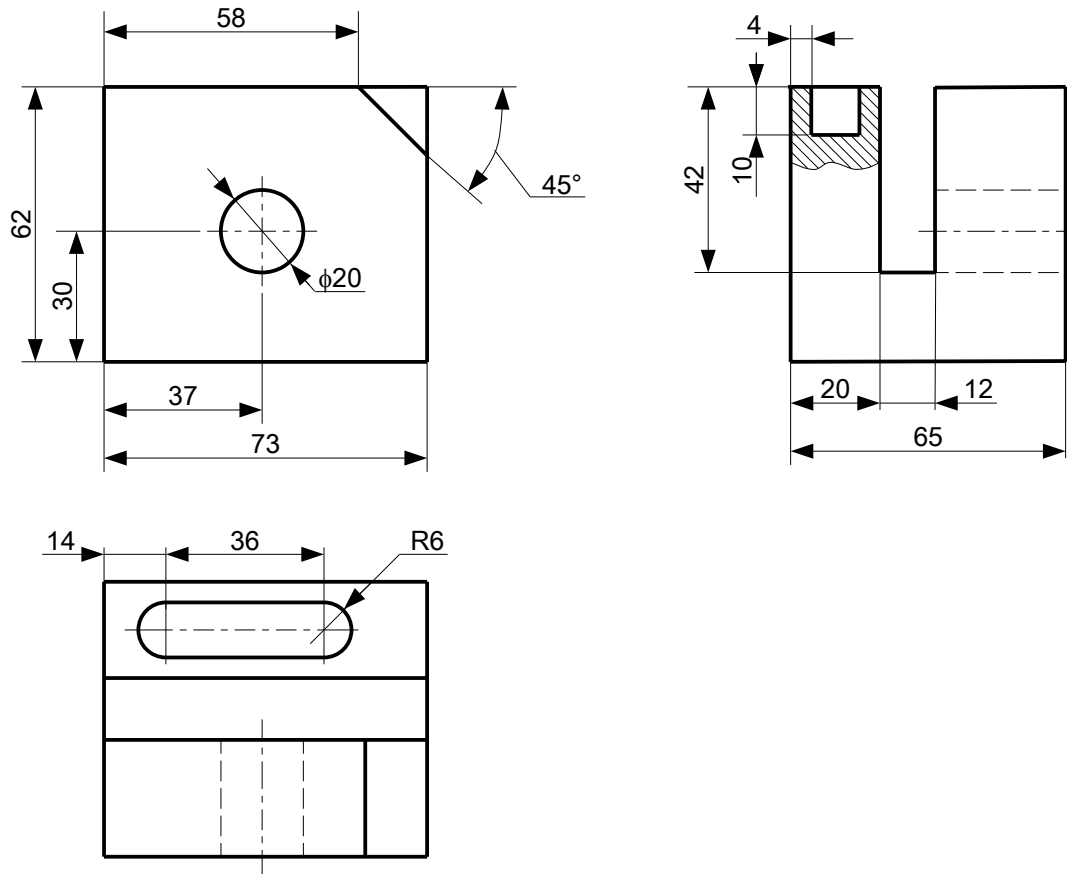


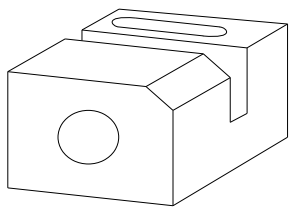
Etapy tworzenia szkicu



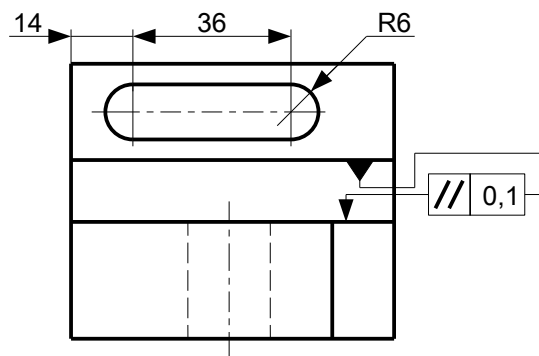
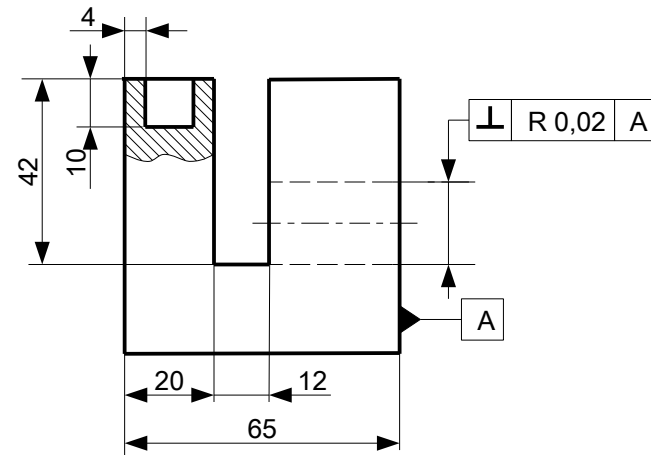
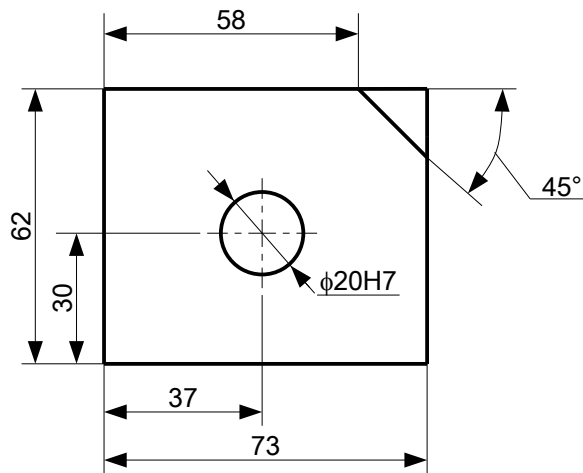


Etapy tworzenia szkicu





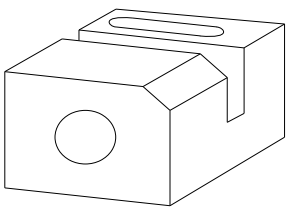
Etapy tworzenia szkicu



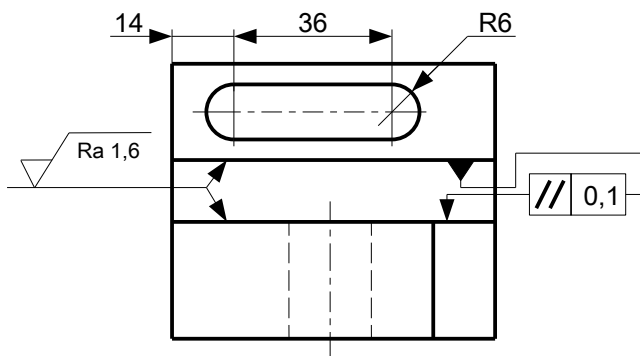
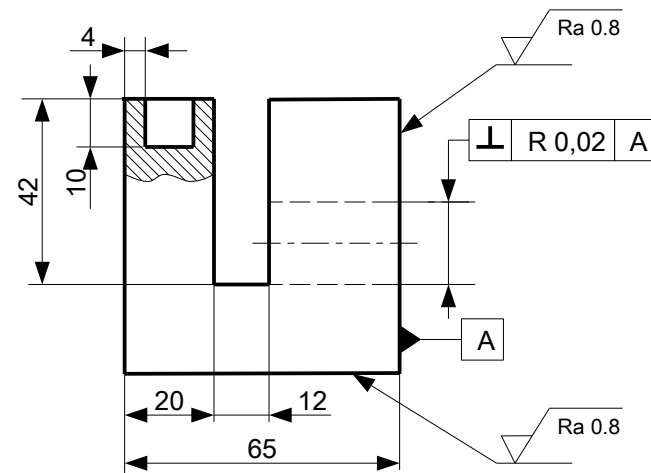
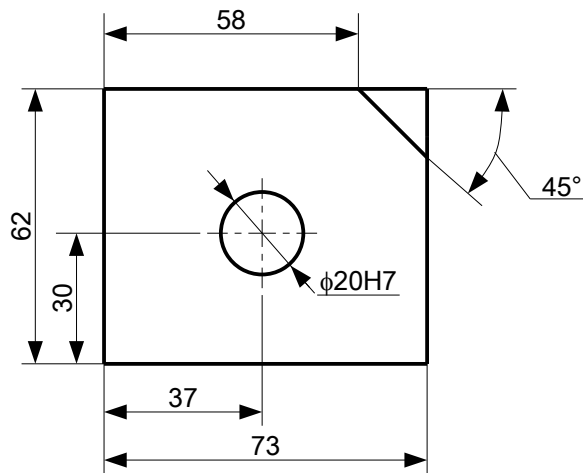
Ostre krawędzie zatępione

Tolerowanie wg PN-8H/M-01142

Tolerancje wymiarów nietolerowanych: h14; H14; $\pm IT14/2$



Etapy tworzenia szkicu

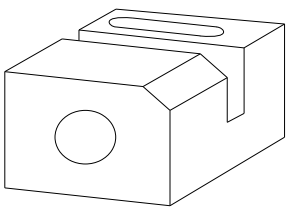


$\sqrt{\text{Ra 6.3}}$ (\checkmark)

Ostre krawędzie załusowane

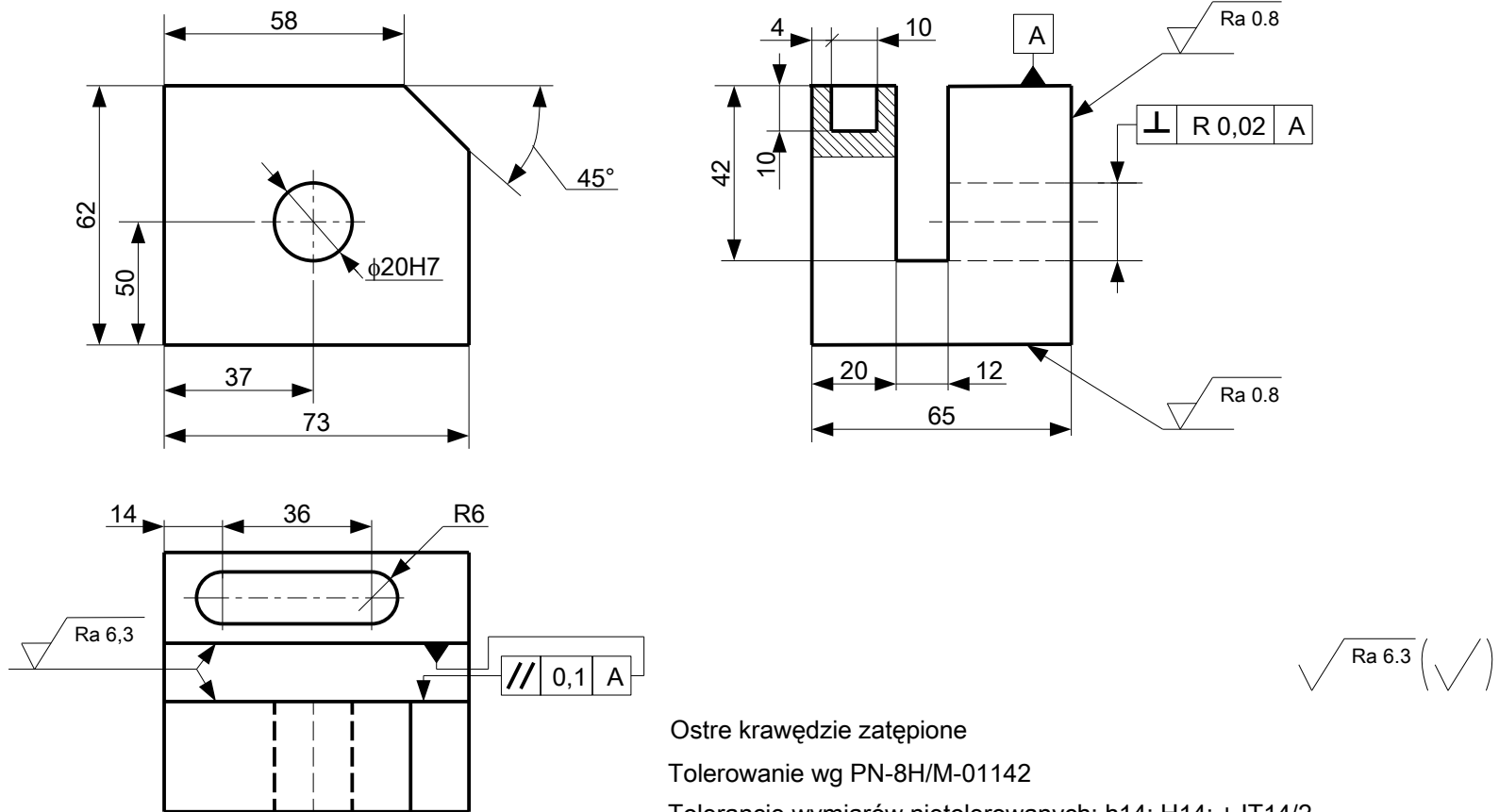
Tolerowanie wg PN-8H/M-01142

Tolerancje wymiarów nietolerowanych: h14; H14; \pm IT14/2



Etapy tworzenia szkicu

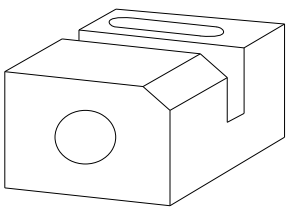
rys. z błędami



Ostre krawędzie zatępione

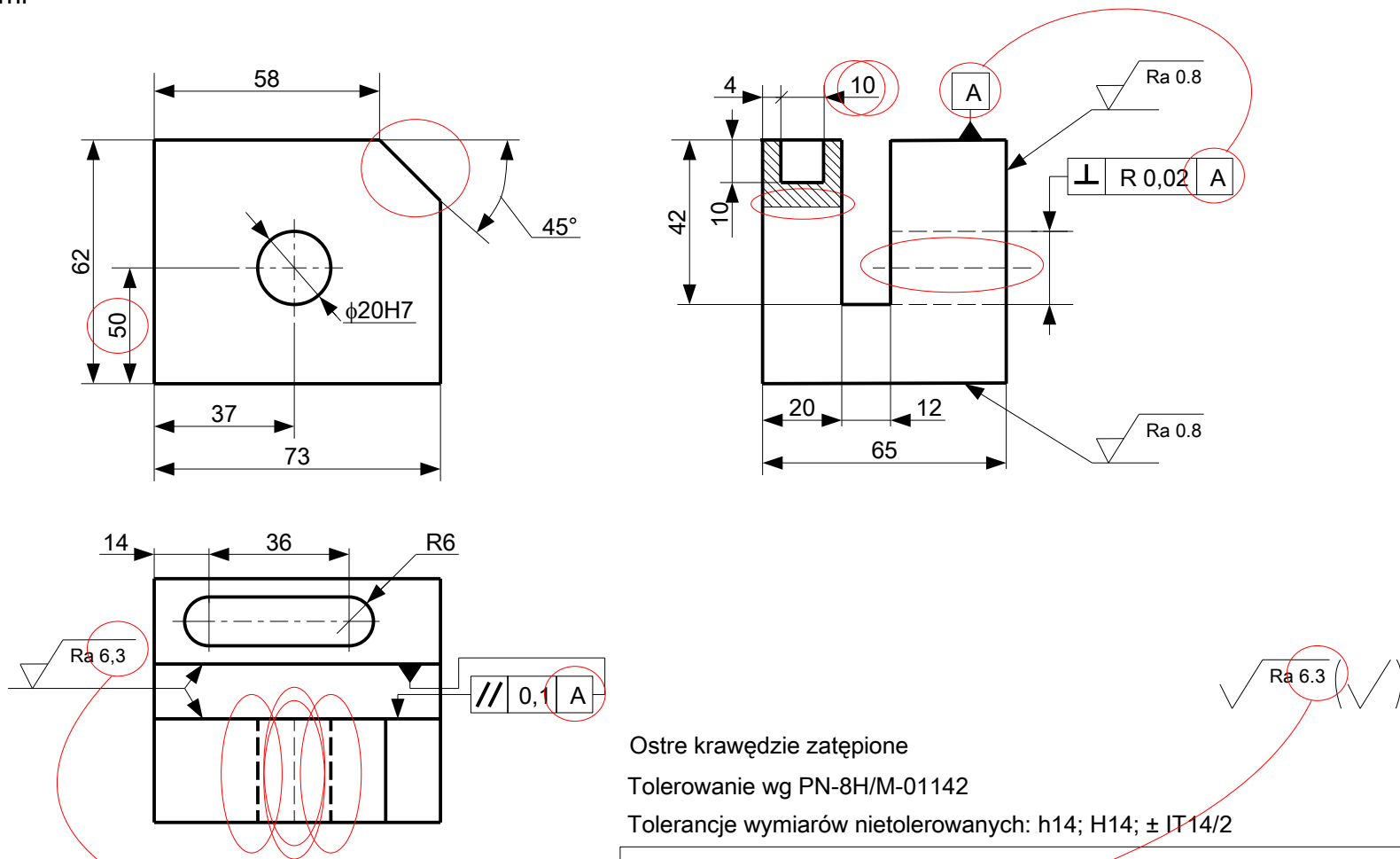
Tolerowanie wg PN-8H/M-01142

Tolerancje wymiarów nietolerowanych: h14; H14; $\pm IT14/2$



Etapy tworzenia szkicu

rys. z błędami



Podsumowanie

Zagadnienia:

Rysunek techniczny, Polskie Normy, rodzaje rysunków, formaty arkuszy rysunkowych, tabliczka rysunkowa, rodzaje linii, pismo techniczne, podziałka rysunkowa, kolory na rysunkach technicznych, aksonometria, rzutowanie prostokątne, rzutowanie europejskie i amerykańskie, etapy tworzenia szkicu.

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