



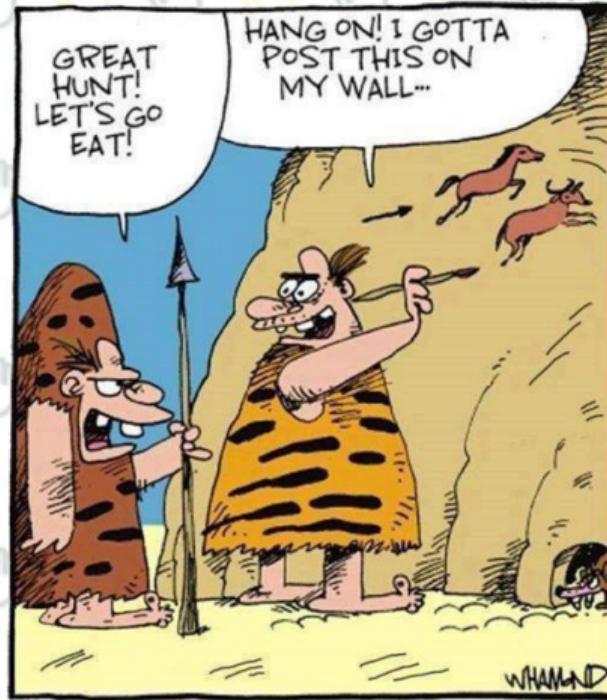
Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Politechnika Warszawska

Zapis Konstrukcji

mgr inż. Grzegorz Kamiński

2 lipca 2024

Rysunek jako język graficzny



Early Facebook

Niedwuznaczność i jasność



Niedwuznaczność i jasność



Kompletność



Narysowany w skali



Odpowiedni do kopiowania i powielania



Niezależny od języka



Zgodny z normami

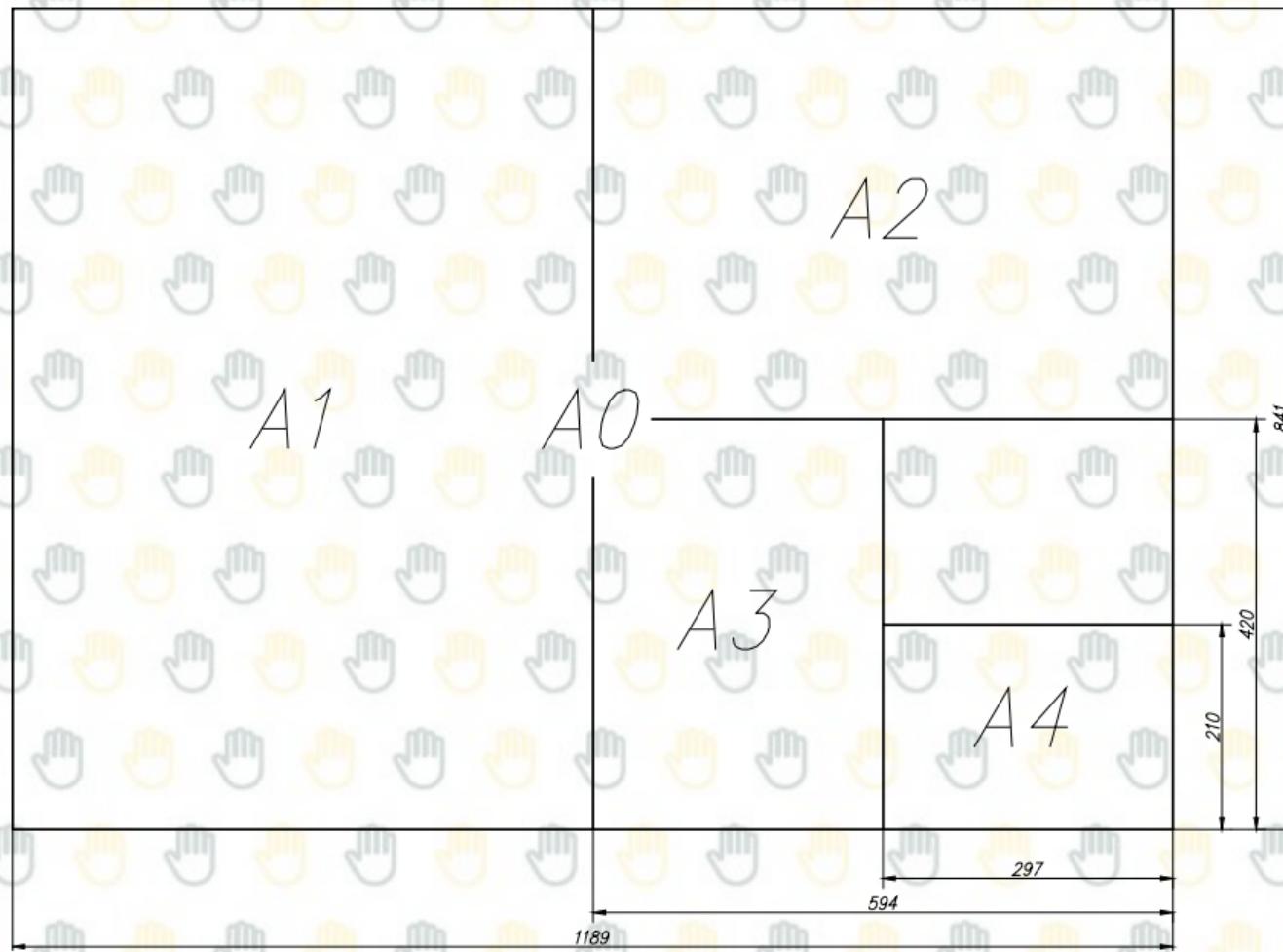


Zasady ogólne

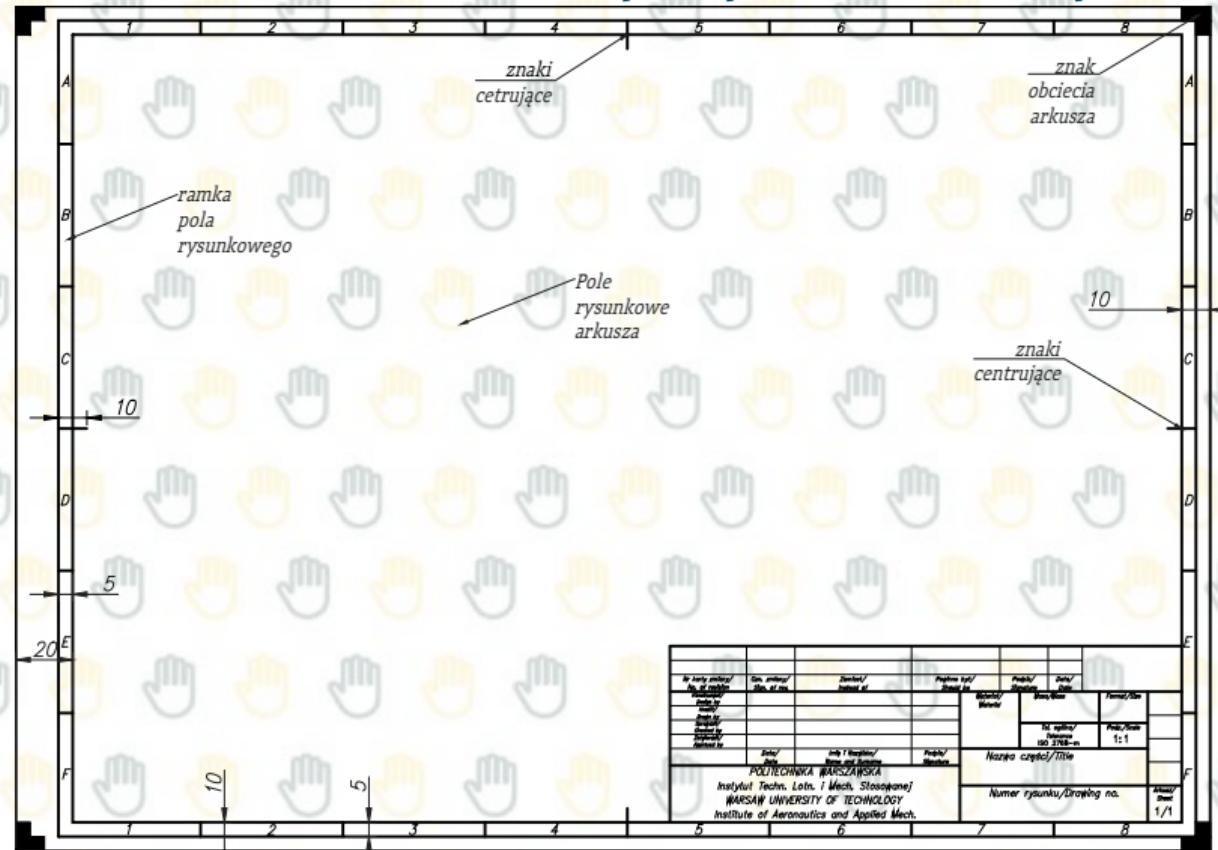
W skład rysunku technicznego wchodzą następujące elementy [1]:

- * układ arkusza rysunkowego zgodny z PN-ISO 5457 [2],
- * tabliczka rysunkowa zgodna z PN-ISO 7200 [3],
- * przedstawienie przedmiotu zgodnego z PN-ISO 128 [4]–[7],
- * rzutowanie przedmiotu zgodnego z PN-ISO 5456 [8]–[10],
- * wymiarowanie zgodne z PN-ISO 129 [11],
- * pismo techniczne zgodne z PN-ISO 3098 [12]–[14],
- * oznaczenie części zgodne z PN-ISO 6433 [15],
- * wielkości, jednostki i symbole zgodnie z PN-EN ISO 80000-1 [16],
- * zabezpieczenie ochronne zgodnie z PN-ISO 16016 [17].

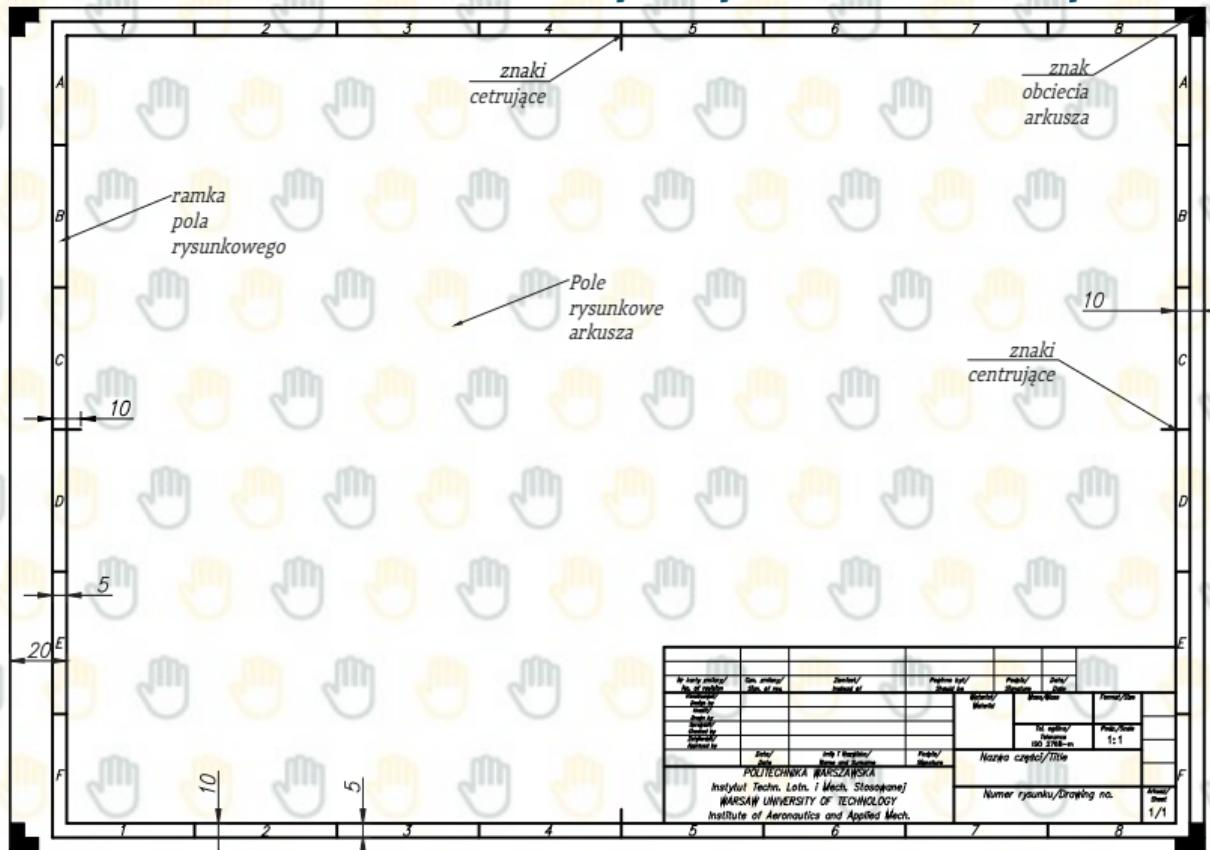
Arkuszze



Formatowanie arkuszy rysunkowych



Formatowanie arkuszy rysunkowych



Format A4

POLITECHNIKA WARSZAWSKA Instytut Techn. Lotn. i Mech. Stosowanej/ WARSAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Institute of Aeronautics and Applied Mech.									
Nr. karty arkusza / Sheet No. / Arkusz nr.		Gm. arkusza/ Size of sheet / Rozmiar arkusza /		Zawartość/ Content of / Materiał /		Przyłoż. techn./ Technical drawing no. / Numer arkusza /		Przykł. skali/ Scale of drawing / Skala rysunku /	
Druk / Print / Drukarka /		Wys. / Wysokość / Height / Wysokość arkusza /		Wys. / Wysokość / Height / Wysokość arkusza /		Wys. / Wysokość / Height / Wysokość arkusza /		Format / Size / Format / Size / Forma arkusza /	
Drukarka / Printer / Drukarka /		Wys. / Wysokość / Height / Wysokość arkusza /		Wys. / Wysokość / Height / Wysokość arkusza /		Wys. / Wysokość / Height / Wysokość arkusza /		Wys. / Wysokość / Height / Wysokość arkusza /	
Drukarka / Printer / Drukarka /		Wys. / Wysokość / Height / Wysokość arkusza /		Wys. / Wysokość / Height / Wysokość arkusza /		Wys. / Wysokość / Height / Wysokość arkusza /		Wys. / Wysokość / Height / Wysokość arkusza /	
Nazwa rysunku / Drawing no. / Numer rysunku / Draughting no. /									
Autograf / Signature /									
1/1									

Format A3

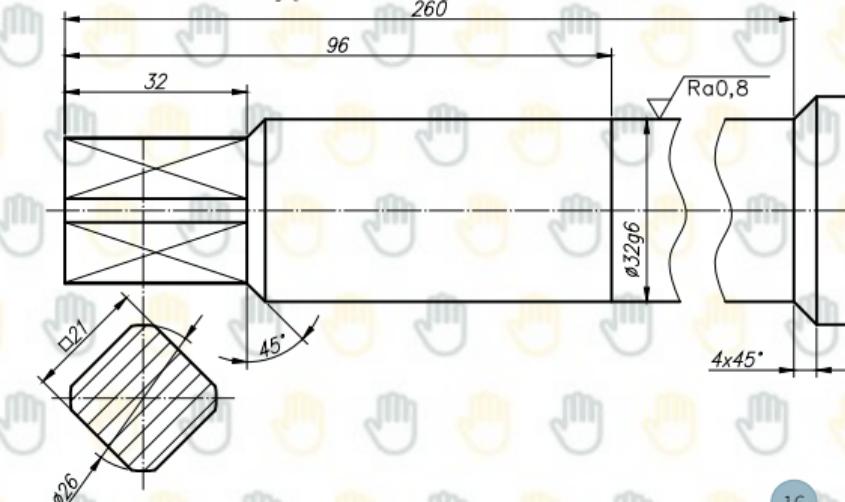
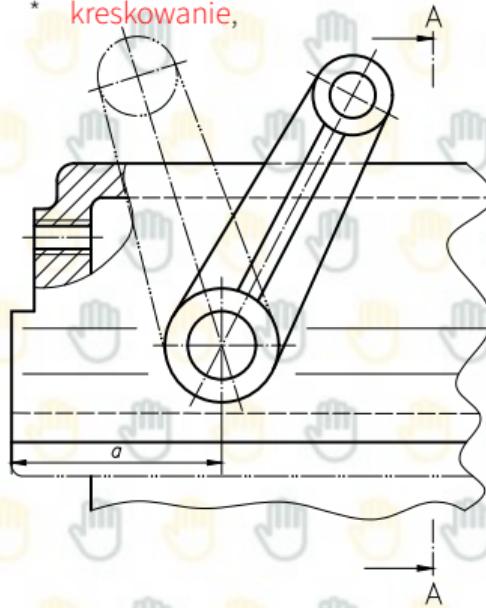
The background of the page features a repeating pattern of hand icons in two colors: grey and yellow. These hands are oriented with the palm facing left and the fingers slightly spread. The pattern is arranged in a grid across the entire page, except for a white rectangular frame that occupies the central portion of the image. This frame is bounded by a thin black border.

Zestawienie linii

	<i>Linia bardzo gruba</i>	<i>Linia gruba</i>	<i>Linia cienka</i>
<i>Linia ciągła</i>			
<i>Linia kreskowa</i>			
<i>Linia dłuża kreska i kropka</i>			
<i>Linia dłuża kreska i dwie kropki</i>			
<i>Linia falista</i>			
<i>Linia zygzakowa</i>			

Linia ciągła cienka

- * linie wyobrażalne przenikania,
- * linie wymiarowe,
- * pomocnicze linie wymiarowe,
- * linie skazujące i odniesienia,
- * kreskowanie,

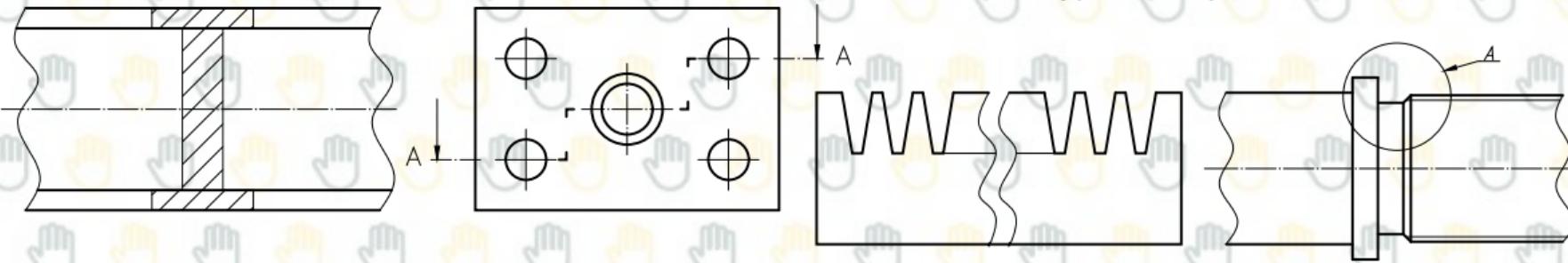


- * zarysy kładów miejscowych,
- * krótkie linie środkowe,
- * linie gwintów,
- * początek i zakończenie linii wymiarowych,
- * przekątne do oznaczania pow. płaskich,
- * linie gięcia na półprodukach i częściach przetworzonych,
- * obramowanie szczegółów,
- * oznaczenie szczegółów powtarzalnych,
- * linie określające elementy zbieżne.

Linia ciągła cienka

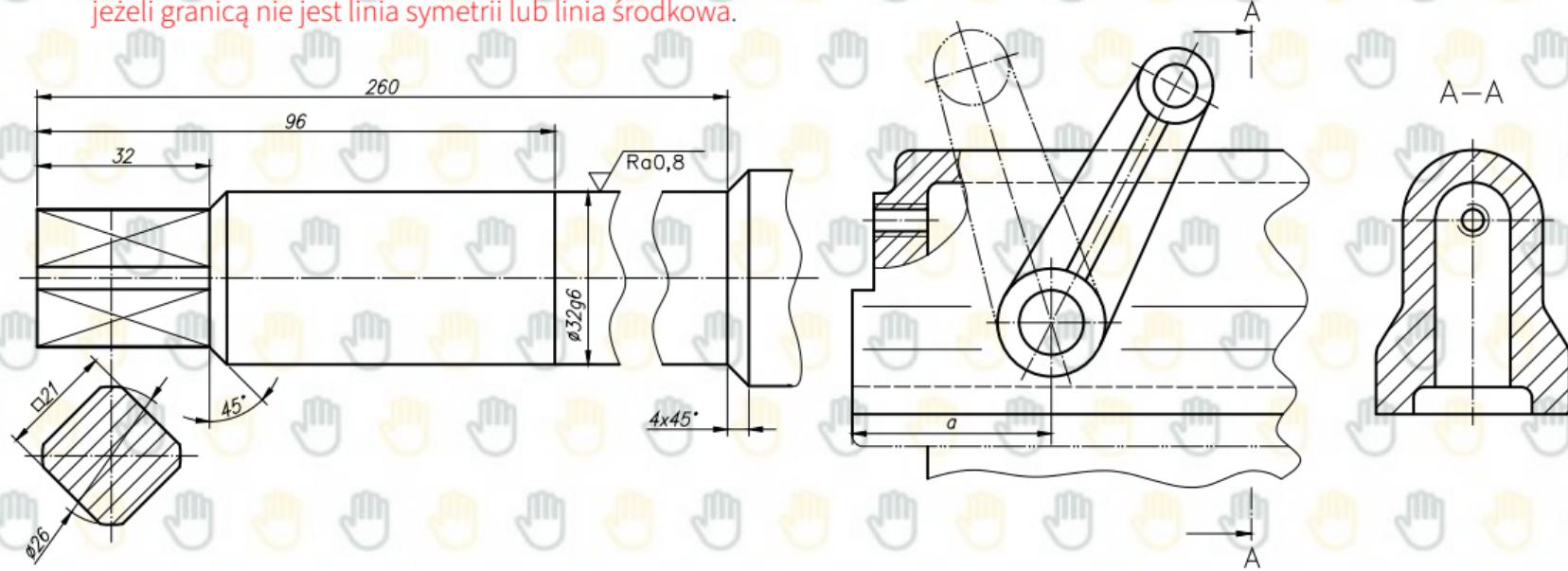
- * linie wyobrażalne przenikania,
- * **linie wymiarowe**,
- * pomocnicze linie wymiarowe,
- * linie skazujące i odniesienia,
- * **kreskowanie**,

- * zarysy kładów miejscowych,
- * **krótkie linie środkowe**,
- * **linie gwintów**,
- * początek i zakończenie linii wymiarowych,
- * przekątne do oznaczania pow. płaskich,
- * linie gięcia na półwyrobach i częściach przetworzonych,
- * obramowanie szczegółów,
- * oznaczenie szczegółów powtarzalnych,
- * linie określające elementy zbieżne.



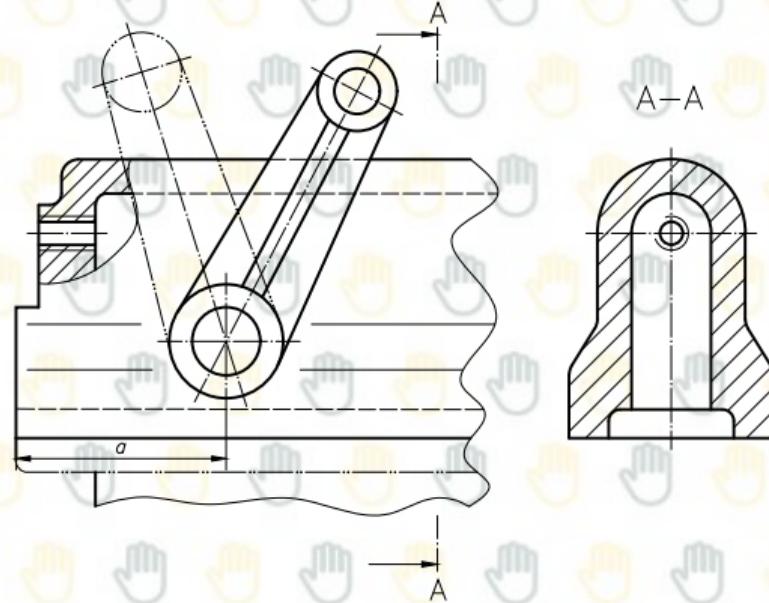
Linia falista i zygzakowa cienka

- * zakończenie częściowego lub przerywanego widoku, kładu, przekroju, jeżeli granicą nie jest linia symetrii lub linia środkowa.



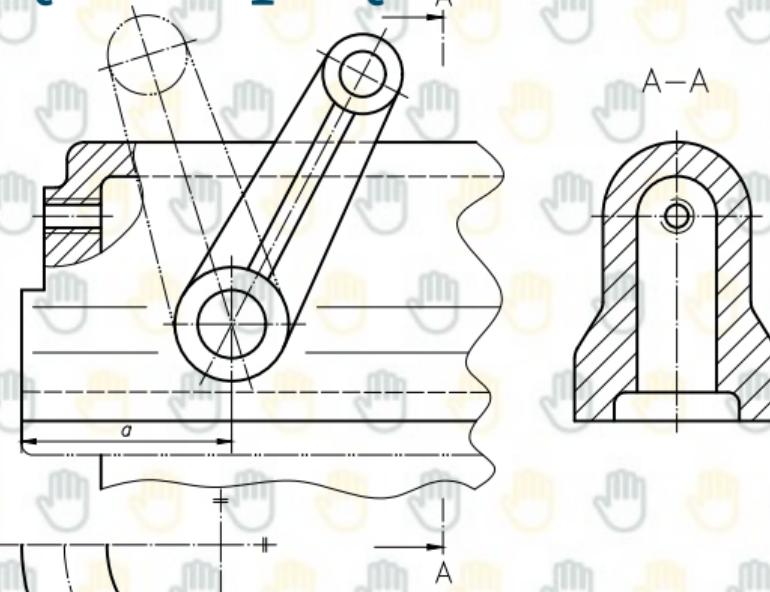
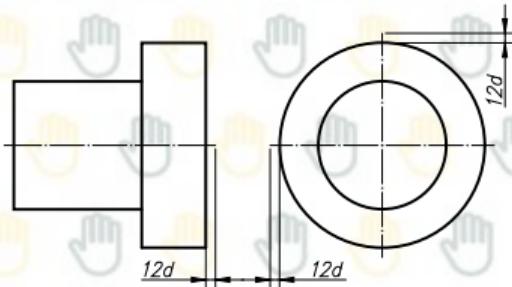
Linia kreskowa cienka

- * krawędzie niewidoczne,
- * zarysy niewidoczne.



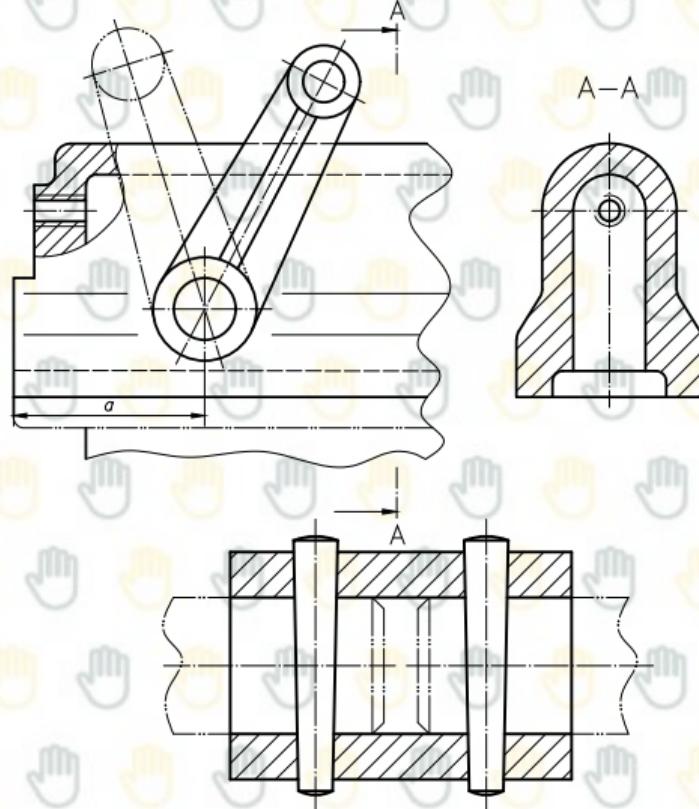
Linia z długą kreską i kropką cienka

- * linie środkowe,
- * linie symetrii,
- * okrąg podziałowy koła zębatego,
- * okrąg podziałowy otworów.



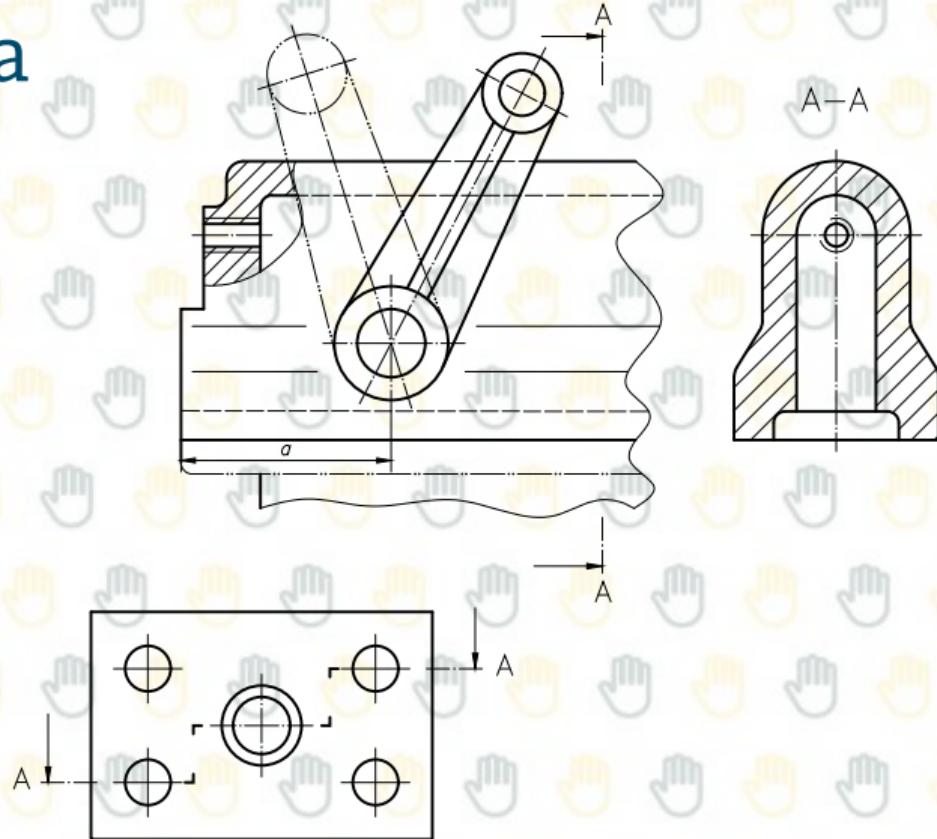
Linia z długą kreską i dwoma kropkami cienka

- * zarysy części przyległych,
- * skrajne położenia części ruchomych,
- * linie środków ciężkości,
- * zarysy pierwotne przed kształtowaniem,
- * części usytuowane przed płaszczyzną przekroju,
- * zarysy wykonania alternatywnego,
- * zarysy części gotowej wewnątrz półwyrobu,
- * obramowania szczególnych pól lub obszarów,
- * pola wewnętrzne tolerancji.



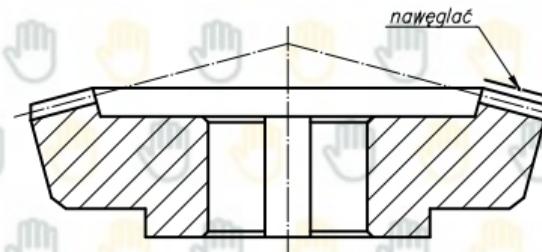
Linia ciągła gruba

- * krawędzie widoczne,
- * zarysy widoczne,
- * wierzchołki gwintów,
- * granica długości gwintu pełnego,
- * układ linii (konstrukcje metalowe),
- * linie podziału form na widokach,
- * obramowanie,
- * linie załamania przekrojów i strzałki kładów.



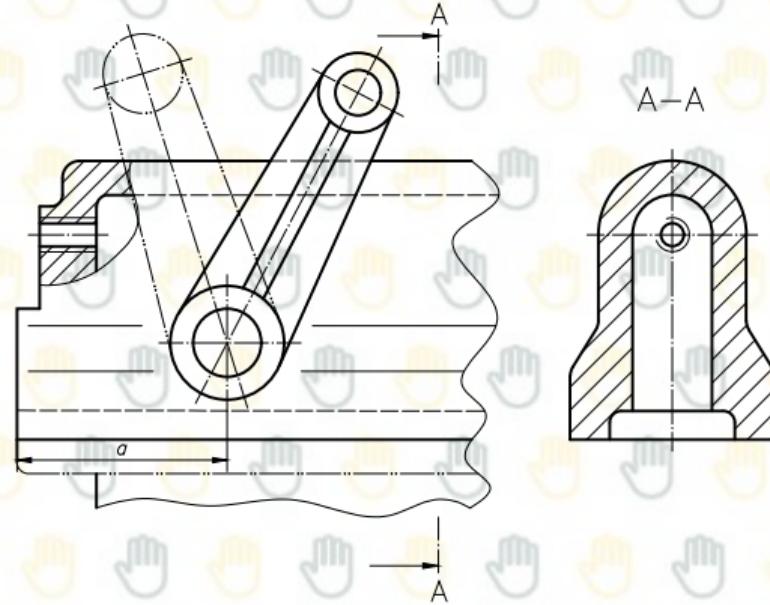
Linia kreskowa gruba

- * oznaczenia dopuszczalnych obszarów obróbki powierzchniowej np. cieplnej.



Linia z długą kreską i kropką grubą

- * oznaczenie wymaganych obszarów (ograniczonych) obróbki powierzchniowej,
- * położenie płaszczyzn przekroju.



Linia ciągła bardzo gruba

- * połączenia lutowane i klejone,
- * kontury widocznych części na rzucie i przekroju, gdy nie zastosowano kreskowania.



Zasady grupowania linii

W miejscach nakładania się co najmniej dwóch linii różnego rodzaju stosuje się następującą kolejność:

- * widoczne zarysy i krawędzie,
- * niewidoczne zarysy i krawędzie,
- * oznaczenia płaszczyzn przekroju,
- * osie symetrii,
- * linie środka ciężkości,
- * inne linie, w tym pomocnicze.

element linii	długość	element linii	długość
kreska	$12d$	długa kreska	$24d$
krótką kreską	$6d$	kropka	$\leq 0,5d$
przerwa	$3d$	odstęp	$18d$

Grupa linii	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2
Grubość linii cienkiej	0,13	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1
Grubość linii grubej	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2
Grubość linii bardzo grubej	0,5	0,7	1	1,4	2	-	-

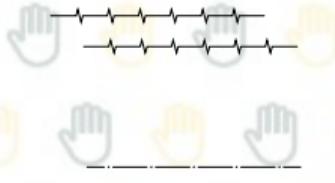
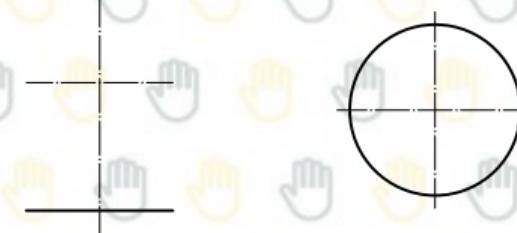
Zasady rysowania linii nieciągłych

- * linia rozpoczyna się i kończy się dłuższymi kreskami,
- * linie przecinają się w środku dłuższych kresek i łączą się kreskami,
- * załamania oraz wygięcia wykonuje się kreskami,
- * osie powinny wystawać poza obrrys przedmiotu,



Minimalna odległość między liniami równolegimi wynosi:

- * 3 grubości linii dla linii $d = 0,18 \text{ mm}$ i $d = 0,25 \text{ mm}$,
- * 2 grubości linii dla linii $d = 0,35 \text{ mm}$ i $d = 0,5 \text{ mm}$,
- * 1,5 grubości linii dla linii $d = 0,7 \text{ mm}$
- * 1,4 mm dla linii $d \geq 0,18 \text{ mm}$.



Pismo techniczne

AĄBCĆDEĘFGHIJKLŁMNŃ

OÓPQRSŚTUVWXYZŻŻ

aąbcćdeęfgħijklłmnń

oópqrsśtuvwxyzżż

0123456789

Pismo techniczne proste

AĄBCĆDEĘFGHIJKLŁMNŃ

OÓPQRSŚTUVWXYZŻŻ

aąbcćdeęfgħijklłmnń

oópqrsśtuvwxyzżż

0123456789

Pismo techniczne pochyłe

Format arkusza	Wysokość pisma h w napisach			Wysokość pisma w wymiarowaniu i uwagach
	główne	pomocnicze	podrzędne	
A0 i większe	14 i 10	10 i 7	7 i 5	5 i 3,5
A1 i A2	10 i 7	7 i 5	5 i 3,5	3,5 i 2,5
A3 i A4	7 i 5	5 i 3,5	3,5 i 2,5	3,5 i 2,5



Gdzie jest Wally?

Podziałki rysunkowe

Powiekszająca:

50:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:1

Naturalna:

1:1

Zmniejszająca:

1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50.

Zgodne z PN-ISO 5455 [18]

Bibliografia

- [1] PAWEŁ ROMANOWICZ. Rysunek techniczny w mechanice i budowie maszyn. WARSZAWA: WYDAW. NAUKOWE PWN, 2018.
- [2] PN-ISO 5457:2002. Dokumentacja techniczna wyrobu – Wymiary i układ arkuszy rysunkowych.
- [3] PN-ISO 7200:2007. Dokumentacja techniczna wyrobu – Pola danych w tabliczkach rysunkowych i nagłówkach dokumentów.
- [4] PN-ISO 128:1:2020-12. Dokumentacja techniczna wyrobu – Zasady ogólne przedstawiania – Część 1: Wprowadzenie i wymagania podstawowe.
- [5] PN-ISO 128:2:2023-05. Dokumentacja techniczna wyrobu – Zasady ogólne przedstawiania – Część 2: Zasady podstawowe dotyczące linii.
- [6] PN-ISO 128:3:2023-02. Dokumentacja techniczna wyrobu – Zasady ogólne przedstawiania – Część 3: Widoki, przekroje i kłady.
- [7] PN-ISO 128:100:2020-12. Dokumentacja techniczna wyrobu – Ogólne zasady prezentacji – Część 100: Indeks.
- [8] PN-ISO 5456-1:2002. Rysunek techniczny – Metody rzutowania – Część 1: Postanowienia ogólne.
- [9] PN-ISO 5456-2:2002. Rysunek techniczny – Metody rzutowania – Część 2: Przedstawianie prostokątne.
- [10] PN-ISO 5456-3:2002. Rysunek techniczny – Metody rzutowania – Część 3: Przedstawianie aksonometryczne.
- [11] PN-ISO 129:1:2020-03. Dokumentacja techniczna wyrobu – Prezentacja wymiarów i tolerancji – Część 1: Zasady ogólne.
- [12] ISO 3098-1:2015. Dokumentacja techniczna wyrobu – Pismo – Część 1: Wymagania ogólne.
- [13] ISO 3098-2:2002. Dokumentacja techniczna wyrobu – Pismo – Część 2: Alfabet łaciński, cyfry i znaki.
- [14] ISO 3098-4:2002. Dokumentacja techniczna wyrobu – Pismo – Część 4: Znaki diakrytyczne i specjalne alfabetu łacińskiego.
- [15] PN-ISO 6433:2012. Dokumentacja techniczna wyrobu – Oznaczenie części.
- [16] PN-ISO 80000-1:2023-06. Wielkości i jednostki – Część 1: Postanowienia ogólne.
- [17] ISO 16016:2016. Technical product documentation — Protection notices for restricting the use of documents and products.
- [18] PN-ISO 5455:1998. Rysunek techniczny – Podziały.



Dziękuję
za uwagę

grzegorz.kaminski@pw.edu.pl