

PROF. A. ROGIŃSKI

KREŚLENIE TECHNICZNE

OPRACOWANE NA PODSTAWIE NORM
POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

WYDANIE DRUGIE
ZMIENIONE I UZUPEŁNIONE

WARSZAWA — 1939

NAKŁAD AUTORA
DO NABYCIA W POLSKIM KOMITECIE NORMALIZACYJNYM, WARSZAWA
RAKOWIECKA 4 I WE WSZYSTKICH WIĘKSZYCH KSIĘGARNIACH

80-



nr. 4606

Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego pismem № III PU-520/39 z dn. 12 lipca 1939 r. zatwierdziło do użytku szkolnego niniejsze wydawnictwo, jako książkę pomocniczą komentującą normy kreślenia technicznego w szkołach przemysłowych.

Wszelkie prawa przedruku, przekładu i tłumaczenia zastrzeżone przez autora, zaś przedruk wyciągów z norm — przez Polski Komitet Normalizacyjny.

Copyright by Polish Standards Committee.

~~II. 11~~

ERRATA

Na stronie

72
ostatni nagłówek
w tabeli symboli

65
trzeci wiersz
od góry

zamiast

Poddawana *)

tolerancji

powinno być

Podpawana *)

tolerancje

T R E Ś Ć.

	Str.
Wstęp	1
1. Rodzaje rysunków technicznych	3
2. Formaty papieru	4
3. Skale i typy liczb wymiarowych	8
4. Litery i cyfry oraz typy pisma	10
5. Rodzaje i grubości linii	15
6. Linie przerwania. Płaszczyzny przekrojów	17
7. Rzuty	19
8. Rzuty przekrojów	21
9. Wymiarowanie	24
10. Tabliczki i wyszczególnienia	33
11. Oznaczanie gwintów, śrub i nakrętek	38
12. Symbole nitów i śrub w konstrukcjach stalowych	44
13. Wymiary śrub i nakrętek	45
14. Oznaczanie kół zębatych	51
15. Oznaczanie sprężyn	54
16. Teksty zastrzeżeń o prawie autorskim	56
17. Oznaczenia materiałów	58
18. Oznaczenia pasowań	60
19. Spawanie. Oznaczenia spoin i zgrzeń	72
20. Normy rozmaite:	81
a) Rozwartości kluczy	82
b) Średnice normalne wałków pędnianych	83
c) Średnice normalne wałków i otworów	84
d) Łby nitów	85
e) Rurociągi, średnice nominalne	88
f) Znakowanie rur i kształtek wodociągowych	89
21. Kilka uwag z techniki kreślenia	91
22. Rysownice	93
23. Przykładnice	94
24. Trójkąty	95

W S T Ę P.

Polski Komitet Normalizacyjny, do którego zadań należy między innymi normalizacja techniczna, opracował w roku 1927 szereg norm kreślenia technicznego, wydając je w postaci tablic o treści nader skoncentrowanej.

Wydanie Polskich Norm kreślenia technicznego miało na celu ujednostajnienie dla całego obszaru Polski sposobów wykonania rysunków i kreśleń technicznych. Biorąc zaś pod uwagę, iż rysunki techniczne posługują się szeregiem symboli technicznych przez ujednostajnienie tych symboli, PKN miał na myśli zwiększyć czytelność i należyte zrozumienie wykonanych wykresów. Wydane Polskie Normy kreślenia technicznego z treścią skoncentrowaną, są materiałem zasadniczym, który wymaga wyjaśnień.

W tym celu w 1931 r. została wydana przez autora broszura pt. „Kreślenie Techniczne”, w której materiał norm kreślenia technicznego został usystematyzowany, złączony w jedną całość i uzupełniony należytyymi wyjaśnieniami.

Rysunki techniczne wykonane w rozmaitych krajach muszą posiadać jeden i ten sam język symboliczny, żeby mogły być rozumiane. Mając to na myśli, Międzynarodowy Związek Normalizacyjny (Fédération Internationale des Associations Nationales de Normalisation) w skrócie „ISA”, w międzyczasie (lata 1921—1938) uchwalił szereg wniosków dotyczących kreślenia technicznego. Olbrzymia większość tych wniosków została przyjęta przez Komisję Kreślenia Technicznego Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN). W niniejszym drugim wydaniu normy kreślenia technicznego zostały poprawione w myśl przyjętych przez PKN uchwał

międzynarodowych. Również i normy części maszyn oraz pasowań, zamieszczone w niniejszym wydaniu, zostały uzgodnione z normami ISA, wskutek czego różnią się od norm podanych w pierwszym wydaniu.

Jednocześnie obecne drugie wydanie zostało uzupełnione nowymi normami uchwalonymi przez ISA i przyjętymi przez PKN.

Nowe wydanie „Kreślenia Technicznego” uważałem za potrzebne uzupełnić krótkim działem techniki kreślenia, gdzie podałem kilka praktycznych wskazówek dla początkujących kreślarzy.

Autor.

1. Rodzaje rysunków technicznych.

Pod nazwą „rysunek techniczny“ rozumiemy wykresowy opis danego przedmiotu lub urządzenia technicznego. W zależności od przeznaczenia rysunki techniczne można podzielić na następujące kategorie:

Szkice (najczęściej wykonywane odręcznie) — podające ogólne zarysy urządzeń technicznych.

Rysunki zapytań i ofert — zawierające ogólny widok wytworów przemysłowych lub urządzeń technicznych z niektórymi wymiarami, dającymi pojęcie o wielkości danego obiektu.

Rysunki obstalunkowe — uwydatniające wymiary i cechy charakterystyczne, które muszą być w dostarczonym przedmiocie bezwzględnie zachowane.

Widok ogólny urządzenia technicznego, którego zadaniem jest ułatwienie montażu danego urządzenia. Widok ogólny daje pojęcie o wyglądzie urządzenia i zazwyczaj podaje jego główne wymiary.

Projekt obiektu lub urządzenia technicznego, złożony z szeregu arkuszy szczegółowych ze wszystkimi wymiarami i przekrojami części składowych wykonywanego przedmiotu, w wytwórniach przemysłowych często nazywany rysunkiem roboczym.

Wykresy urządzeń technicznych — schematyczne zestawienie urządzenia w postaci szeregu powiązanych ze sobą symboli.

Wykresy techniczne, matematyczne itd. — krzywe przebiegu wzajemnej zależności kilku zmiennych w dowolnym układzie współrzędnych.

Wykresy i rysunki techniczne mogą być wykonywane na papierze tuszem lub ołówkiem, mogą być w przekrojach barwione lub kreskowane. W celu otrzymania odbitek światłoczułych, wy-

kresy i rysunki techniczne kreśli się na papierze przezroczystym lub na kalce.

Rysunki wykonane na kalce wymagają poprzedniego rysunku ołówkowego na papierze, który dopiero potem kopiuje się na kalkę.

Rysunki techniczne robocze (projekty) w wytwórniach przemysłowych wykonywane są najczęściej ołówkiem na papierze i następnie kopiowane na kalkę; w wypadkach mniejszej wagi — bezpośrednio ołówkiem na papierze przezroczystym.

Jeżeli kalka jest przeznaczona do otrzymywania światłodruków (kopiowana na papier światłoczuły), to zamiast barwienia przekrojów stosuje się ich kreskowanie.

Do kreśleń technicznych i budowlanych używa się papieru lub też kalki o formacie normalnym A podług niżej podanej normy PN/o-501.

2. Formaty papieru PN/o-102 i o-501.

Do rysunków technicznych zaleca się używanie znormalizowanych formatów papieru (patrz niżej podana norma PN/o-501).

Arkusze normalne formatu AO otrzymuje się wychodząc z założenia, iż

1) pole arkusza powinno mieć wielkość 1 m²;

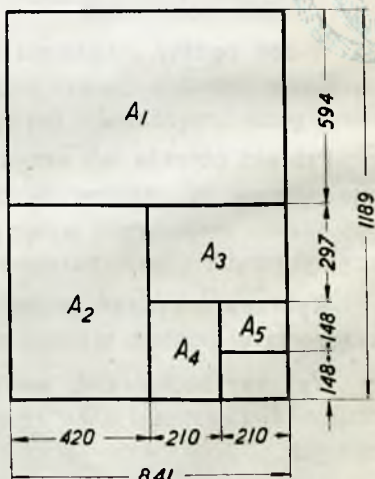
2) dzielony przez składanie na pół musi dać ten sam stosunek boków, co w arkuszu pierwotnym.

Jeżeli oznaczymy boki arkusza AO przez „a” i „b”, to warunek 1) daje nam równanie:

$$ab = 1000000 \text{ mm}^2;$$

a warunek 2) równanie:

$$a : b = b : \frac{a}{2}; \text{ czyli } a = b\sqrt{2}.$$



Rys. 1.

Uwaga: Pochodne wymiary są zaokrąglone.

Rozwiązanie powyższych dwóch równań daje boki arkusza normalnego AO

$$a \approx 1189 \text{ mm,}$$

$$b \approx 841 \text{ mm.}$$

Podstawowy arkusz normalny AO o powyższych wymiarach dzielony przez pół daje pochodny arkusz A1 o wymiarach 594×841 itd., jak na rys. 1.

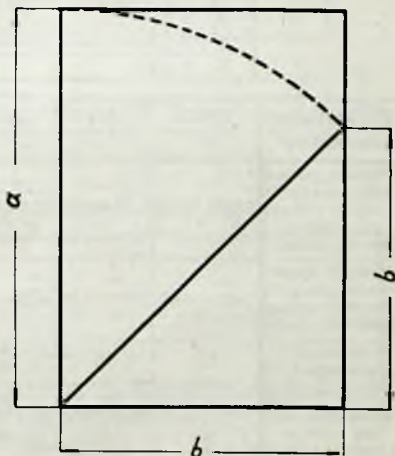
Oprócz normalnego szeregu A, który się stosuje do listów, druków, pism, a między innymi i do wykresów technicznych, istnieją jeszcze szeregi normalne B i C, podług których wytwarzane są koperty, okładki, skoroszyty itp.

Podstawowy arkusz szeregu B otrzymuje się wychodząc z założenia, iż jeden bok arkusza winien mieć długość 1000 mm, a drugi bok — stosownie do równania 2. Wymiary arkusza szeregu C są średnimi geometrycznymi wymiarów odpowiednich arkuszy szeregów A i B.

Wymiary formatu normalnego można otrzymać graficznie z prostokątnego trójkąta równoramiennego, w którym przyprostokątne są bokiem „b”, a przeciwprostokątnia bokiem „a” (patrz rys. 2).

Ogromna większość państw kontynentu Europy zaaprobowała powyższe normalne wymiary papieru.

Niżej podaje się normę PN/o-501 (Kreślenie Techniczne. Formaty papieru). Jak powiedziano, formaty papieru do kreśleń technicznych ściśle odpowiadają formatom szeregu A normy PN/o-102.



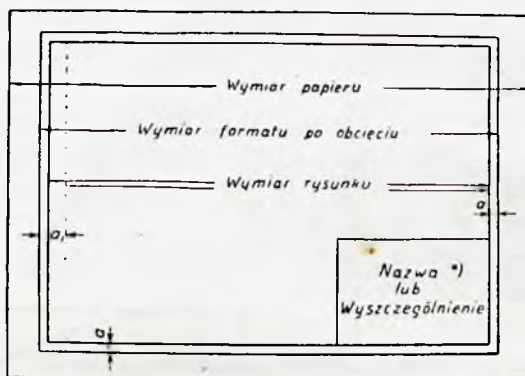
Rys. 2.

Kreślenie techniczne

Formaty papieru

PN

o-501



Oznaczenie formatów	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
	M I L I M E T R Y						
Wymiary papieru drukarskiego**) (wymiary arkusza nieobciętego do rysunków)	880×1230	625×880	450×625	330×450	240×330	165×240	120×165
Wymiary rysunków po obcięciu (również odbitek światłoczułych)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210	105×148
Wielkość obrzeży a	10	10	10	10	5	5	5
Szerokości rolek papieru rysunkowego	900	900 ¹⁾ 660 ²⁾	900 660 (2×450)	660 900 (2×330) (2×450)	660	660	660
Wymiary arkuszy nieobciętych, pochodzących z rolek o szerokości 900 lub 660 mm	900×1230	625×900 ¹⁾ lub 660×880 ²⁾	450×660	330×450	225×330	—	—

$a_1 = 25$ mm stosuje się w wypadku przechowywania nieskładanych rysunków w skoroszytach.

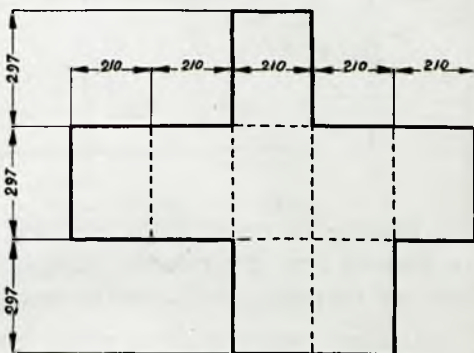
*) Wyszczególnienie może być umieszczone albo na samym rysunku, albo na osobnym arkuszu; w tym ostatnim wypadku nazwę rysunku podaje się w miejscu przeznaczonym na wyszczególnienie.

**) Najmniejsze wymiary papieru, wymagane przez maszyny drukarskie.

Wymiary formatów podane w tabelicy są wymiarami największymi; odchylenia są dopuszczalne tylko w kierunku zmniejszenia formatu.

W każdym arkuszu o formacie normalnym stosunek boków wynosi $1:\sqrt{2}$ (stosunek boku kwadratu do jego przekątnej).

Podstawowym formatem szeregu A jest arkusz o wielkości $1\text{ m}^2 = 841 \times 1189$. Poszczególne pochodne formaty otrzymuje się przez dzielenie podstawowego formatu na połowy, ćwiartki, ósemki itd. Format A4 jest formatem listowym. A6 — jako format kieszonkowy — jest najmniejszym formatem rysunków technicznych.



Rys. 3.

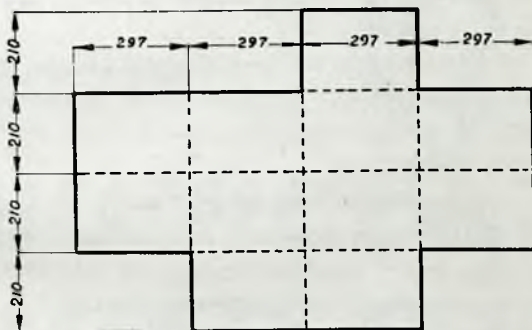
Pokazane w normie obrzeża służą do umocowania arkusza na stole kreślarskim i po wykonaniu rysunku muszą być obcięte.

Jeżeli zachodzi potrzeba użycia arkuszy większych niż A0, format ten może być

zwiększany 2, 4 razy, tak samo, jak przed tym był dzielony przez 2, 4 itd., możemy więc stosować arkusze zwiększone:

2A0 o wymiarach 1682×1189

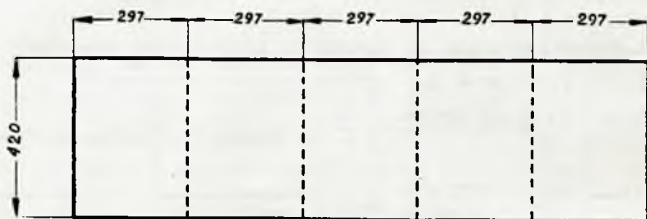
4A0 „ „ 2378×1682 itd.



Rys. 4.

W rysunkach budowlanych o częściach wystających mogą być stosowane formaty o dowolnych zestawieniach arkusza normalnego z tym jednak zastrzeżeniem, iż po złożeniu takiego arkusza musi

być otrzymywany format normalny A4 (210×297 mm). Miejsca przebieg arkusza przy składaniu oznaczono linią przerywaną.



Rys. 5.

Formaty normalne mogą również mieć jeden bok wielokrotnie zwiększony (rys. 5), byle po przegięciu i złożeniu wykresu dawały wymiary normalne, wskazane w normie.

U w a g a: Wzory składania arkuszy rysunkowych w celu przechowywania ich luzem lub w skoroszytach w opracowaniu.

3. Skale i typy liczb wymiarowych PN/o-502.

Polska Norma PN/o-502 podaje skale, w jakich mogą być wykonywane wykresy; mianowicie do rysunków zmniejszonych pozwala się używać skal: 1:1; 1:2,5; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:200; 1:500.

Do rysunków zwiększonych: 2:1, 5:1, 10:1.

Skale należy podawać na rysunkach wyraźnie.

Wysokości napisów liczbowych lub liczb wymiarowych muszą być dostosowane do wzorów podanych w normie; mianowicie zaleca się używać liczb o wysokości 3, 5, 7, 10, 14 i 20 mm w zależności od rodzaju ich zastosowania.

Grubość liczb wynosi około $\frac{1}{8}$ ich wysokości.

Liczyby wymiarowe mniejsze niż 3 mm nie powinny być używane.

W celu uniknięcia jakichkolwiek nieporozumień, polska norma dla liczb 1, 4 i 7 przewiduje kształty wyraźnie różniące się jeden od drugiego, dlatego też 1 jest rysowany bez górnego dodatku (żeby nie mieszał się z 7), 4 zaś ma wygląd powszechnie używany w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Kreślenie techniczne

Skale i typy liczb wymiarowych

PN

0-502

Skale:

10:1; 5:1; 2:1; 1:1;

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

1:100; 1:200; 1:500.

Typy liczb wymiarowych:

3 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

5 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

7 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Milimetry 10 | 1 2 3 4 5 6 7 8

14 | 1 2 3 4 5

20 | 1 2 3 4 5

4. Litery i cyfry oraz typy pisma do rysunków technicznych PN/o-503 i 504.

Biorąc pod uwagę, iż litery i liczby są to symbole, których zespół musi wywoływać natychmiast odpowiednie pojęcie bez sylabizowania i bez wpatrywania się w te litery, Polski Komitet Normalizacyjny usunął z użycia wszystkie litery gotyckie, cieniowane, „upiększone”, a tym bardziej secesyjne, niestety tak chętnie używane w rysunkach architektonicznych, zastępując je zwykłym wyrazistym pismem blokowym, albowiem największą zaletą rysunku technicznego jest przejrzystość i czytelność napisów i liczb.

Z dwóch rodzajów pisma blokowego pionowego i pochyłego, Polski Komitet Normalizacyjny zaleca pismo pochylone pod kątem 75°.

Znane i znajdujące się w sprzedaży szablony w znacznej mierze ułatwiają pisanie liter i cyfr blokowych i ogromnie oszczędzają czas.

Norma o-504 podaje wysokości liter, odstępów między wierszami i grubość liter dla rozmaitego rodzaju napisów.

Wymiary wszystkich liter są oparte na zasadzie, iż wielkie litery są 1,5 raza wyższe od liter małych; litery wystające u góry lub naddane u dołu są również 1,5 raza większe od liter szeregowych; odstępów między wierszami równają się 1,5 wysokości liter wielkich. Grubość liter wynosi około $\frac{1}{8}$ wysokości liter wielkich.

Treść podanych wzorów pisma mówi o ich zastosowaniu.


Kreślenie techniczne

Litery i cyfry

PN

0-503

a a b c ċ d e
ę f g h i j k l m
n o p q r s ṡ t
u v x y z ż
X V XIII



A B C D E F G

H I J K L Ł M N

O P Q R S T U

W X Y Z 1 2 3


4 5 6 7 8 9 0


Kreślenie techniczne



PN



Wielkości liter pisma do rysunków technicznych



0-504

$2,5$  Wymiar pisma do uwag

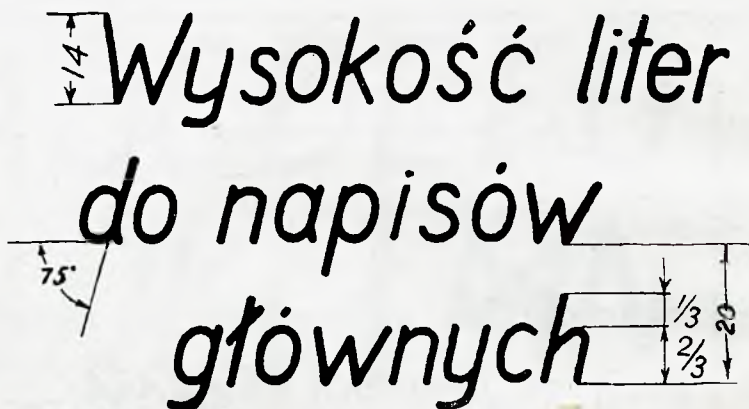
$3,5$  Wysokość liter do napisów zwykłych

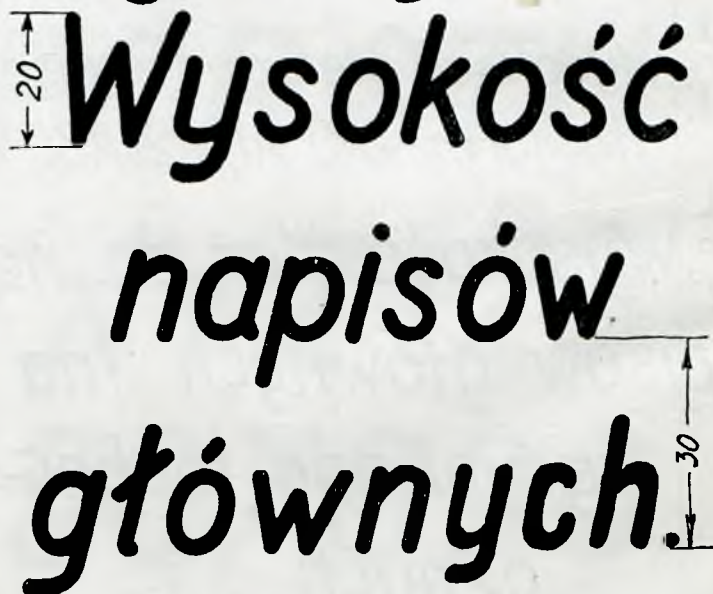
5  Wysokość liter do napisów na rysunkach na formatach A4, A5, A6, A7. $7,5$ 

7  Wysokość liter do napisów na form. A0, A1, A2, A3. 10 

10  Wysokość liter do napisów głównych na rysunkach technicznych 15 




 Wysokość liter
 do napisów
 głównych


 Wysokość
 napisów
 głównych.

5. Rodzaje i grubości linii PN/o-505.

Grubości linii podane w § 1 niżej załączonej normy mają pochodne według wskazówek § 2.

Do wykreślania głównych zarysów przedmiotu mogą być użyte linie o grubości wskazanej w § 1 w zależności od skali rysunku i wielkości przedmiotu rysowanego. Ta zasadnicza grubość jest oznaczona w poz. 2 literą **a**. W zależności od wybranej grubości zasadniczej linii **a** wszystkie linie pomocnicze **b**, **c** i **d** muszą posiadać grubości podane w pozycji 2.

Například:

1. Jeżeli weźmiemy zasadniczą linię **a** o grubości 1,2 mm, to pomocnicze linie **b**, **c** i **d** muszą mieć grubości 0,6; 0,3; 0,2 lub 0,1.

2. Jeżeli do wykreślania zarysów przedmiotu wybieramy linię o grubości 0,6 mm, wówczas pomocnicze linie **b**, **c** i **d** będą miały 0,3; 0,2 lub 0,1; i 0,1.

3. Jeżeli zaś **a** ma 0,3 mm, wówczas **b**, **c** i **d** muszą mieć 0,2 lub 0,1; 0,1 i 0,1.

Pomocnicze linie **b**, **c** i **d** mają następujące zastosowania:

1. **Linie przerywane**, oznaczone w § 2 literą **b**, stosuje się do wykreślania niewidocznych zarysów przedmiotu oraz do wykreślania kół podstawowych w kołach zębatych.

2. **Linie przerywane z kropkami c** służą do oznaczenia osi przedmiotu, kół podziałowych dla kół zębatych oraz do wskazywania kierunków przekrojów. W tym ostatnim wypadku, zachowując charakter linii (przerywana z kropkami), bierze się grubość $= \frac{a}{2}$.

3. **Linie cienkie ciągłe d** służą do kreślenia linii wymiarowych i pomocniczych.

Urywane krawędzie przedmiotów rysuje się odręcznie.

Przy użyciu linii innego rodzaju niż wyżej wskazane, znaczenie ich należy objaśnić na rysunku.





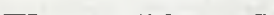
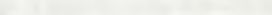
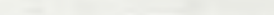

Kreślenie techniczne

Rodzaje i grubości linii

PN


o-505


1. Grubości linii (w mm):


	1,2		1,0
	0,8		0,6
	0,4		0,3
	0,2		0,1

2. Rodzaje linii i stosunek ich grubości:

a 

$b = \frac{a}{2}$ nie mniej niż 0,1 mm 

$c = \frac{a}{4}$ nie mniej niż 0,1 mm 

$d = \frac{a}{4}$ nie mniej niż 0,1 mm 

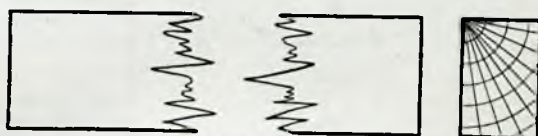
6. Linie przerwania. Płaszczyzny przekrojów PN/o-506.

Przerwanie przedmiotów długich oznacza się jak na rys. 6 i 7. Linie przerwania rysuje się odręcznie liniami o połowę cieńszymi niż linie krawędzi przedmiotów. Dla drewna linia przerwania jest ostro łamana (rys. 7).



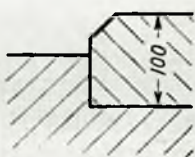
Rys. 6.

Przy płaszczyznach zakreskowanych (przekroje) można w pewnych wypadkach linie przerwania opuścić (rys. 8 i 9). Przerwanie przedmiotów walcowych rysuje się jak na rys. 10; rur — jak na rys. 11 i 12.

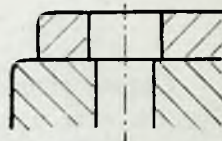


Rys. 7.

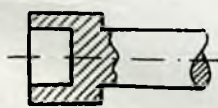
Płaszczyzny przekrojów oznacza się zakreskowaniem liniami pochyłymi pod kątem 45° względem osi głównej przedmiotu (rys. 8 i 15). Kreskowanie przekrojów jednego przedmiotu musi być jednokierunkowe we wszystkich przekrojach danego przedmiotu, dwóch stykających się przedmiotów — różnokierunkowe (rys. 8, 9 i 14).



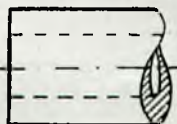
Rys. 8.



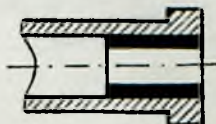
Rys. 9.



Rys. 10.



Rys. 11.



Rys. 12.

Linie zakreskowań nie powinny przecinać ani liczb wymiarowych, ani napisów. W razie konieczności umieszczenia napisu lub wymiaru w polu zakreskowanym, w tym miejscu kreskowanie musi być przerywane (rys. 8).



MP.4606

Rodzaj kresek i odstępy między nimi zależą od oznaczeń używanych dla materiału, z którego jest wykonany przedmiot (patrz PN/o-520).

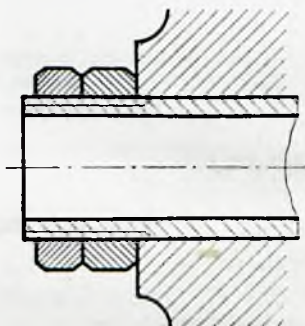
Przekroje przedmiotów drobnych, jak również wykreślonych w małej skali, kreskuje się gęściej. W celu uniknięcia niejasności stosuje się różną gęstość kreskowania dla przedmiotów z tego samego materiału stykających się ze sobą (rys. 14).



Rys. 13.

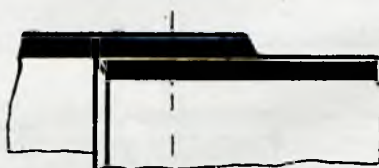


Rys. 15.



Rys. 14.

Części przedmiotów mające małe pola przekroju, można pokryć tuszem lub farbą, rysując je z odstęпами (rys. 13), albo ze światełkami (rys. 16 przedstawiający połączenia dwóch



Rys. 16.

blach kotłowych). Światełka pozostawia się od góry i z lewego boku, jak gdyby światło padało pod kątem 45° z góry z lewej strony.

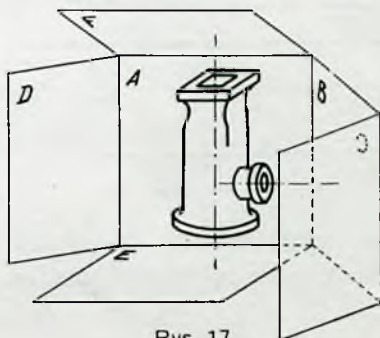
Tam, gdzie przekrój czarny styka się z kreskowanym, nie trzeba zostawiać ani odstępu, ani światełka (rys. 12).

7. Rzuty PN/o-507.

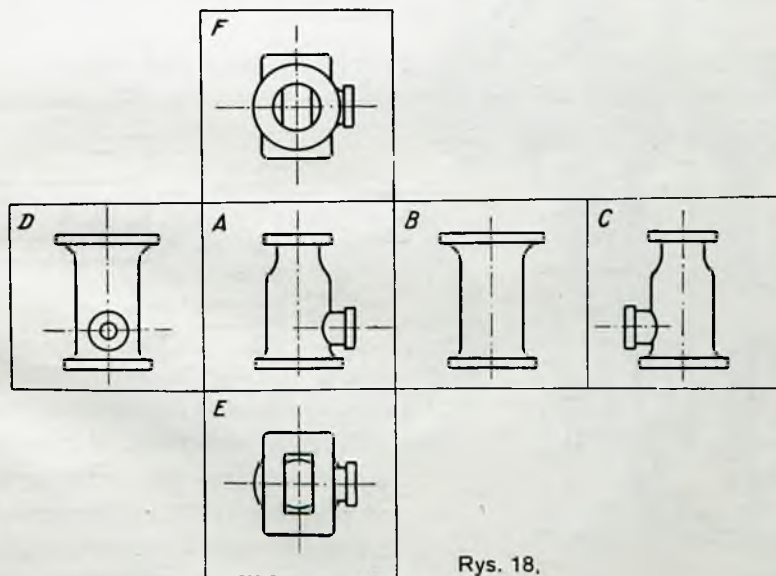
Polskie normy kreślenia technicznego ustalają dla rzutów zasadę przyjętą prawie powszechnie w Europie, mianowicie, iż na danej płaszczyźnie rzutowej rysujemy to, co widzimy patrząc na przedmiot w kierunku danej płaszczyzny (patrz rys. 17 i 18).

Mianowicie na płaszczyźnie F rysujemy to, co widzimy z dołu przedmiotu, na płaszczyźnie E — widok przedmiotu z góry itd.

Przedmiot stojący musi być rysowany pionowo; leżący — poziomo. Oczywiście, przedmioty, które mogą być ustawiane poziomo lub pionowo rysuje się dowolnie.



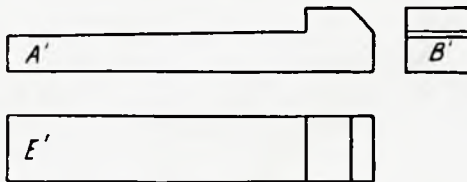
Rys. 17.



Rys. 18.

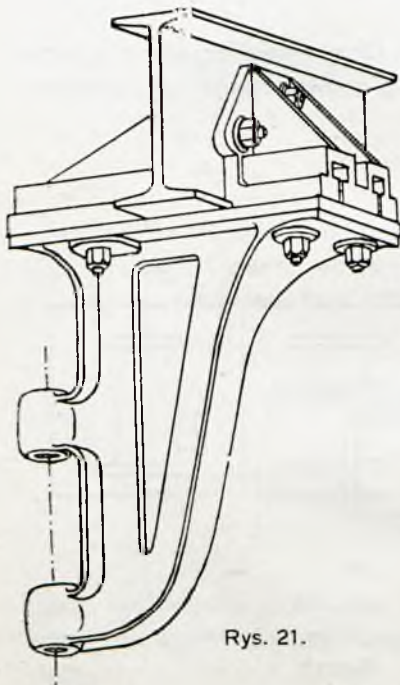
Rys. 19 charakteryzuje najczęściej używane i prawidłowo ułożone rzuty klina, mianowicie: rzut pionowy A, jako widok

przedmiotu w kierunku płaszczyzny pionowej; rzut boczny prawy B, jako widok ze strony lewej w kierunku płaszczyzny pionowej prawej; rzut poziomy E, jako widok w kierunku płaszczyzny poziomej.

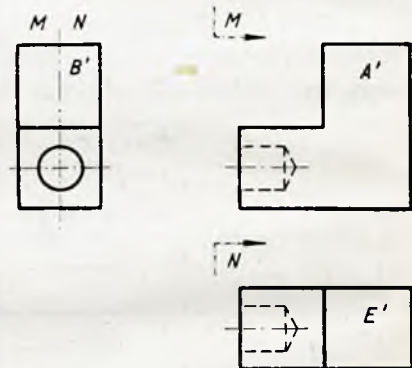


Rys. 19.

W wyjątkowych wypadkach (np. w braku miejsca) można odstąpić od ustalonego sposobu rzutowania zaznaczając to wyrażnie strzałkami. Na rys. 20 rzut boczny prawy B umieszczony jest nienormalnie (z lewej strony) w stosunku do rzutów A i E, wobec



Rys. 21.

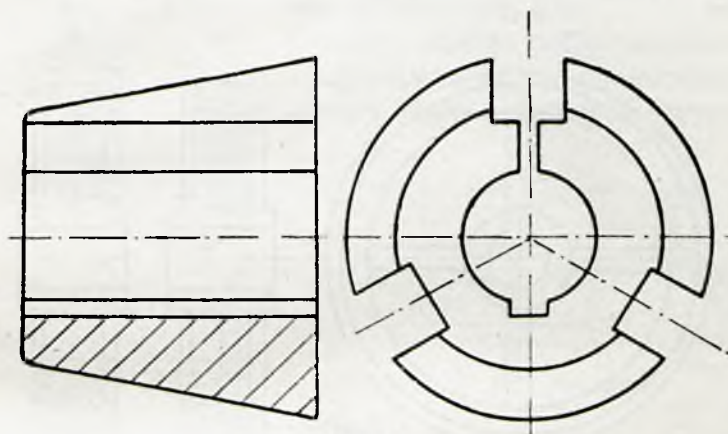


Rys. 20.

czego kierunek rzutowania jest oznaczony strzałkami. W pewnych wypadkach (np. gdy chodzi o danie pojęcia o kształtach przedmiotu z uwzględnieniem widoku perspektywicznego, lub za pomocą jednego tylko rzutu) stosuje się metodę kreślenia w rzutach równoległych ukośnych (aksonometrycznych). Patrz rys. 21.

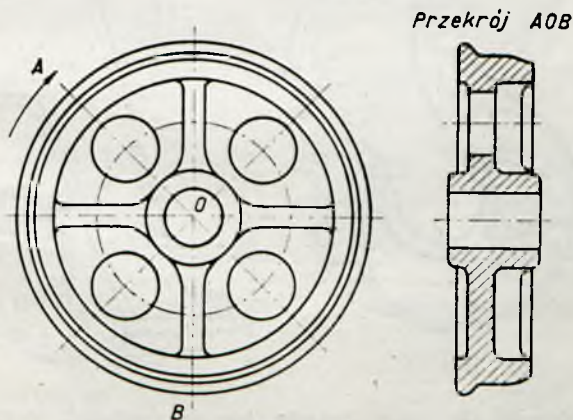
8. Rzuty przekrojów PN/o-508.

Przedmiot rysuje się w takich przekrojach, aby można było przedstawić wszystkie szczegóły potrzebne do zrozumienia przedmiotu.



Rys. 22.

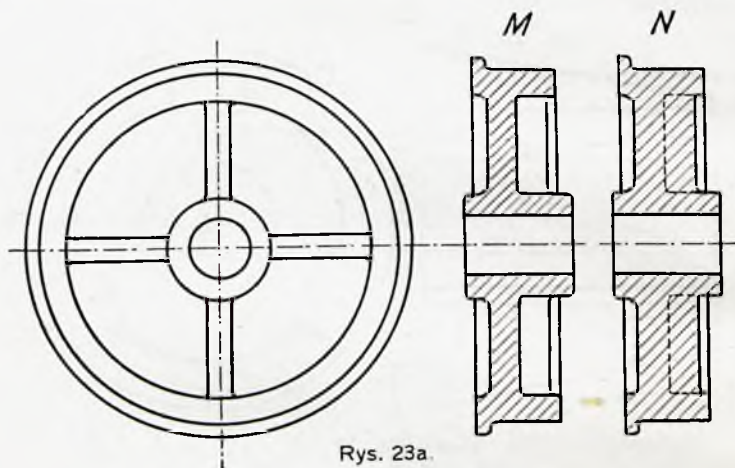
Zwykle obiera się płaszczyznę przekroju wzdłuż osi pionowej (rys. 22) lub poziomej; gdy przekrój wzdłuż jednej płaszczyzny



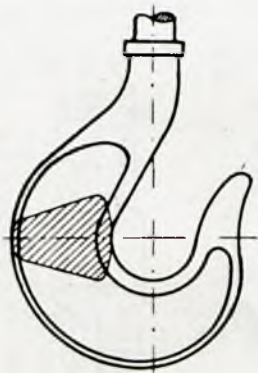
Rys. 23.

jest niewygodny i mało objaśniający, wykonywa się przekrój łamany. Tak na rys. 23 w górnej części pokazano przekrój ukośny AO,

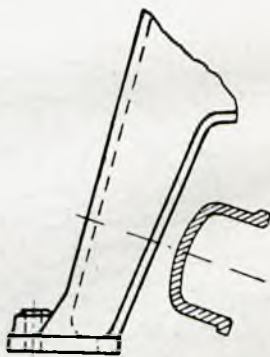
w dolnej — pionowy OB. Pierwszy z nich leży ukośnie, trzeba go więc obrócić w kierunku strzałki (wykonać kład na płaszczyznę pionową). W drugim przekroju przecięte jest cienkie żebro, którego nie rysuje się w przekroju, tylko podaje się w widoku, albo-



Rys. 23a.



Rys. 24.



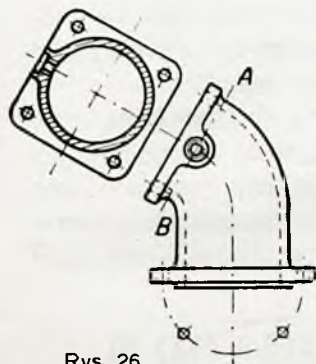
Rys. 25.

wiem przyjmuje się jako zasadę, by nie rysować w przekrojach przeciętych cienkich ścian, żeber, wałków, śrub itp.

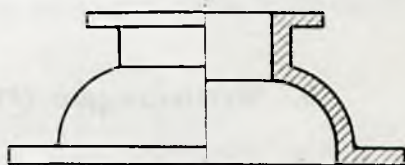
To ostatnie ilustruje rys. 23a, w którym przekrój N jest wykonany wadliwie, a przekrój M — prawidłowo.

W zasadzie nad przekrojem podaje się litery płaszczyzny przekroju (rys. 28 i 28a), w przeciwnym razie litery, oznaczające obronę płaszczyznę przekroju, umieszczamy przed przekrojem, tzn. ze strony, skąd nań patrzymy (rys. 26).

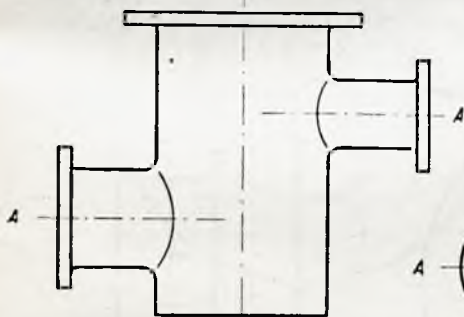
Żeby uniknąć rzutów dodatkowych, można wykonywać kłady przekrojów (wykonane liniami cienkimi) jak na rys. 24



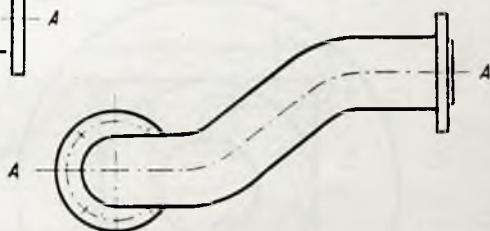
Rys. 26.



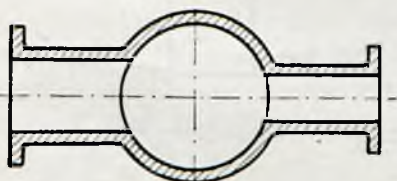
Rys. 27.



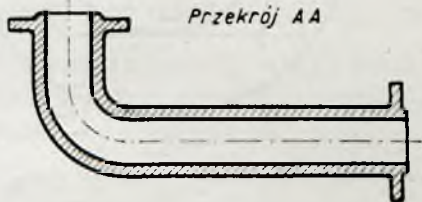
Przekrój AA



Przekrój AA



Rys. 28.



Rys. 28a.

(przekrój położony na samym widoku przedmiotu), lub jak na rys. 25 (kład przekroju na zewnątrz widoku), albo jak na rys. 26 u dołu (kład koła otworów śrubowych kołnierza).

W pewnych wypadkach używa się rzutów pochylonych względem głównej osi przedmiotu (rys. 26 — rzut przekroju BA pochylony względem osi głównej przedmiotu).

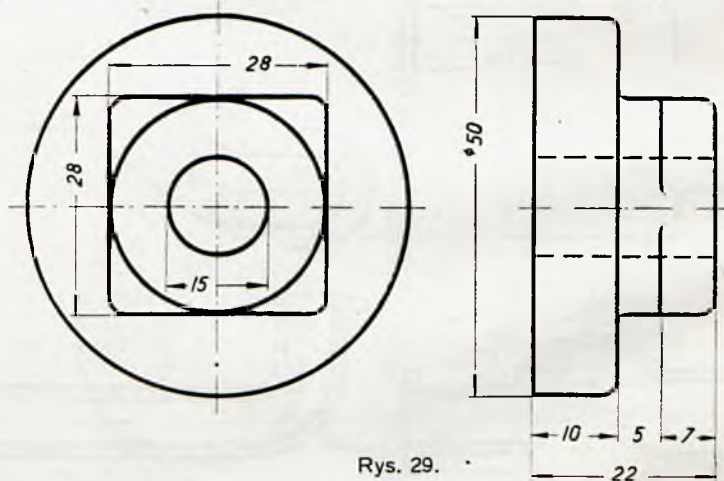
Przy przekrojach symetrycznych można podawać z jednej strony osi przekrój, a z drugiej — widok, jak na rys. 27.

Na jednym rzucie mogą być pokazane dwa lub kilka przekrojów leżących w różnych płaszczyznach, jak to podaje rys. 28.

Przekroje przedmiotów krzywych mogą być rysowane jako rzut, otrzymany przez przecięcie przedmiotu powierzchnią przeprowadzoną przez krzywą oś przedmiotu (rys. 28a).

9. Wymiarowanie (PN/o-509, 510 i 511). *)

O ile formy zewnętrzne przedmiotu są widoczne z rysunków jego rzutów, o tyle wykonanie przedmiotu opiera się na liczbach



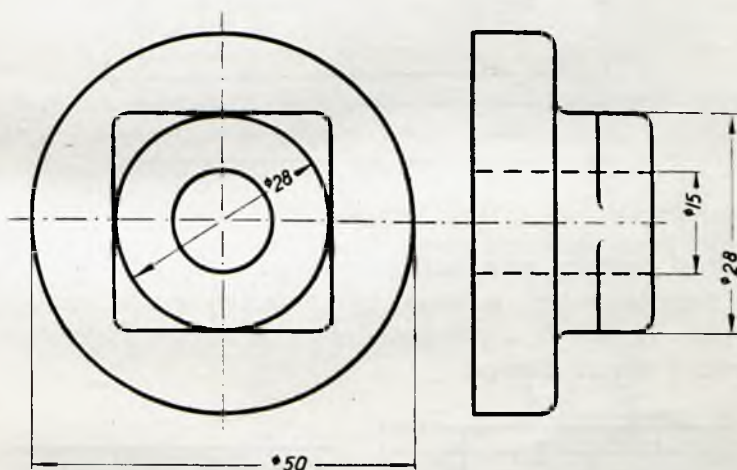
Rys. 29.

wymiarowych, które są najważniejszą częścią rysunku technicznego. Dlatego też na prawidłowe umieszczenie wymiarów, na ich czytelność i ilość, musi być zwrócona jak największa uwaga kreślarza.

*) Oznaczanie pasowań na rysunkach technicznych patrz dział 18 str. 60.

Każdy rysunek powinien być opatrzony wszystkimi wymiarami niezbędnymi do zrozumienia poszczególnych części przedmiotu oraz do jego wykonania. Oprócz wymiarów częściowych przedmiotu muszą być podane i wymiary ogólne (najczęściej stanowiące sumę wymiarów poszczególnych) potrzebne do wykonania przedmiotu w warsztacie.

Bezczelowe powtarzanie jednego i tego samego wymiaru, oprócz straty czasu spowoduje zaciemnienie rysunku. Jedynie w celu łatwiejszego zrozumienia przedmiotu, ważniejsze wymiary mogą być powtarzane na innych rzutach.



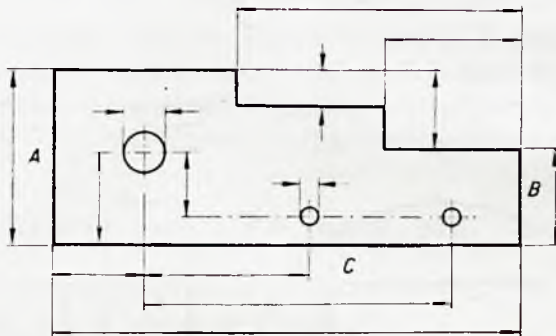
Rys. 30.

Ilość wymiarów musi być dostateczna i niezbędna. Prawidłowe i celowe wymiarowanie wymaga nie tylko znajomości samego przedmiotu zaprojektowanego, ale jeszcze i warunków wykonania tego przedmiotu w odlewni i warsztatach, oraz montowania go itd.

Podstawą wymiarowania jest znalezienie zasadniczego punktu lub zasadniczych linii, od których mamy podawać wymiary części przedmiotu. Tym punktem wyjścia mogą być: podstawa przedmiotu, jego osie, środek przy ciałach obrotowych, zasadnicza krawędź itd.

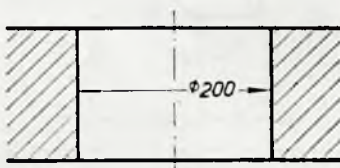
Przedmiot podany na rys. 29 jest dostatecznie określony podanymi wymiarami. Jako podstawy do wymiarowania wzięto: jego środek jako ciała symetrycznego i obie płaszczyzny końcowe.

Gdybyśmy rys. 29 uzupełnili jeszcze wymiarami podanymi na rys. 30, byłyby to bezcelowe i szkodliwe.

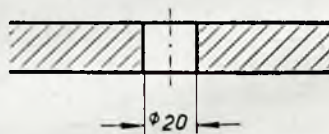


Rys. 31.

Drugi przykład prawidłowego wymiarowania daje rysunek 31 płyty niesymetrycznej, w której jako podstawy wymiarowania służą krawędzie A, B i C, a odległości otworów małych uzależnione są od środka otworu dużego.



Rys. 32.



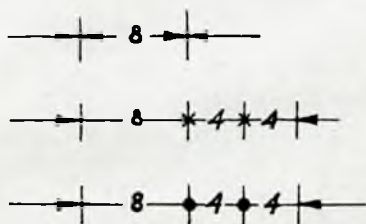
Rys. 33.

Wymiary wpisuje się w przerwie linii wymiarowej zakończonej dwiema strzałkami (rys. 32 i 33). Przy wpisywaniu szeregu wymiarów na jednej linii wymiarowej, oddzielamy je od siebie strzałkami, lub, w razie braku miejsca, krzyżykami lub też kropkami (rys. 34).

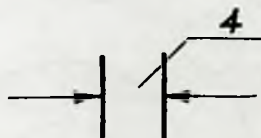
W wyjątkowych wypadkach liczby wymiarowe wynosi się poza linie wymiarowe w sposób wskazany na rys. 35. Wielkość strzałek oraz grubość linii wymiarowych i pomocniczych jest zależna

od grubości linii zarysu przedmiotu; wielkość cyfr wymiarowych według PN/o-502.

W miarę możliwości należy unikać stawiania wymiarów na nieprzerwanych osiach przedmiotu oraz kolumnowo (jeden pod drugim).



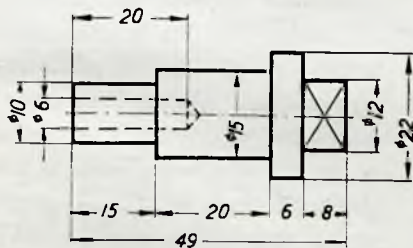
Rys. 34.



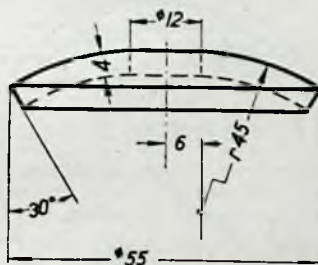
Rys. 35.

Wymiary średnic, o ile średnica nie jest wyznaczona na kole, oznacza się znakiem Φ umieszczonym przed liczbą wymiarową (por. wymiarowanie średnic na rys. 29, 32, 36 i 38).

Wymiary promieni uzupełniają się literą „r” umieszczoną przed wymiarem, np. r10, r6 na rys. 38. Gdy początek promienia nie leży na osi, to zaznacza się ten początek kółeczkiem (rys. 38). Rysunek 37 podaje sposób oznaczenia promienia, którego początek znajduje się poza obrębem rysunku.



Rys. 36.

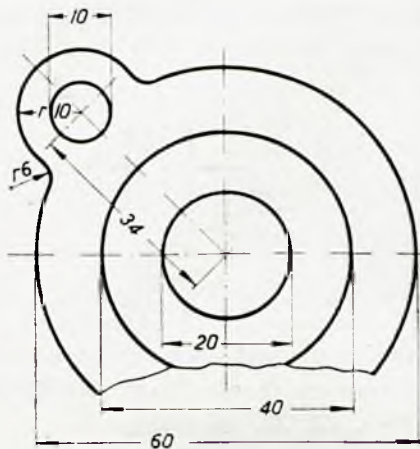


Rys. 37.

Wymiarowanie kątów według rys. 39.

Dla graniastópów o przekroju kwadratowym stosuje się znak \square przed liczbą wymiarową oraz przekreślenie pola prostokąta przekątniami, gdy nie ma drugiego rzutu, określającego kształt graniastopu — (rys. 36).

Liczby wymiarowe promieni umieszcza się tak, aby mogły one być czytane: na liniach wymiarowych pionowych w kierunku dół-góra; na liniach wymiarowych ukośnych leżących w II i III ćwiartkach

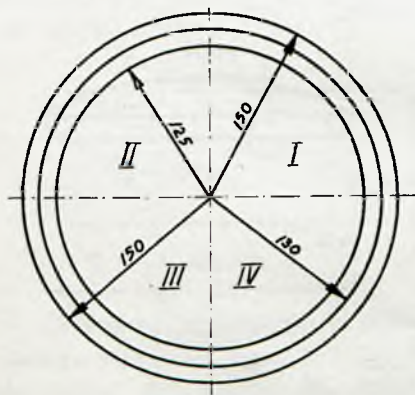


Rys. 38.



Rys. 39.

w kierunku do środka, a leżących w I i IV ćwiartkach w kierunku od środka (patrz rys. 40); przy czym zaleca się unikanie stawiania wymiarów w miejscach ograniczonych kątem 30° do pionu.

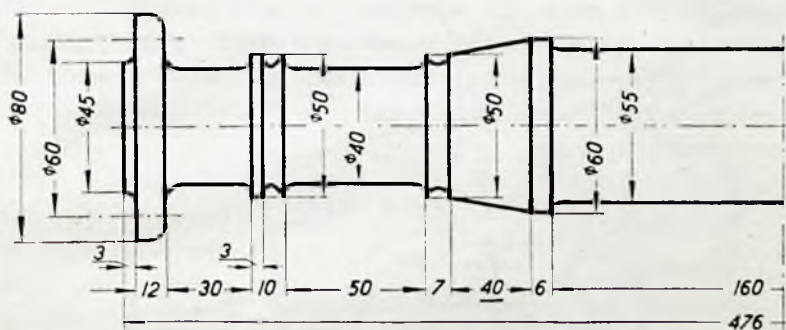


Rys. 40.

Jakkolwiek na rysunku umieszcza się wymiary potrzebne przy wytwarzaniu lub obróbce przedmiotu bez powtarzania, to jednak w wyjątkowych wypadkach, celem ułatwienia orientacji, można podać ważniejsze wymiary także i na innych rzutach.

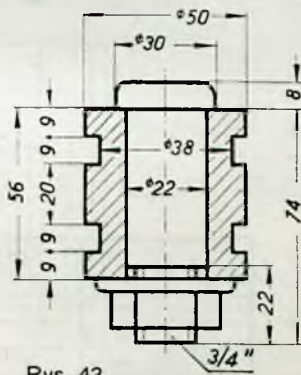
Aby rysunek zyskał na wyrazistości, stosuje się wynoszenie wymiarów za pomocą linii pomocniczych na zewnątrz. Należy unikać przecinania się linii wymiarowych ze sobą i z liniami pomocniczymi. Wymiary mniejsze umieszczamy bliżej, większe dalej od przedmiotu (rys. 41).

Liczby wymiarowe dla następujących po sobie odcinków długości umieszcza się na jednej prostej (rys. 41).

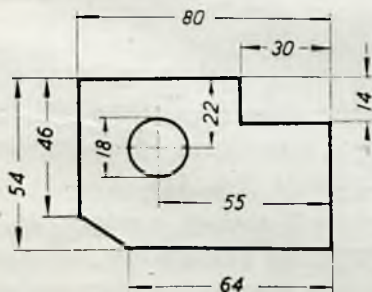


Rys. 41.

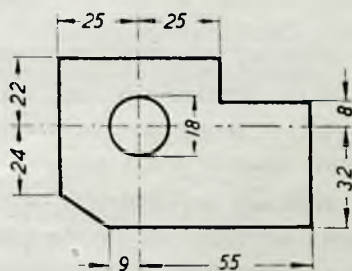
Części znormalizowanych (śrub, nitów itp.) posiadających ustalone symbole, nie wymiaruje się, podaje się tylko symbol (np. $\frac{3}{4}$ " na rys. 42). Niżej podane rysunki 43 i 44 charakteryzują stawianie wymiarów na częściach niesymetrycznych. Rys. 43 jest wymiarowany, przy wzięciu za podstawę górnej i prawej krawędzi, podczas gdy



Rys. 42.



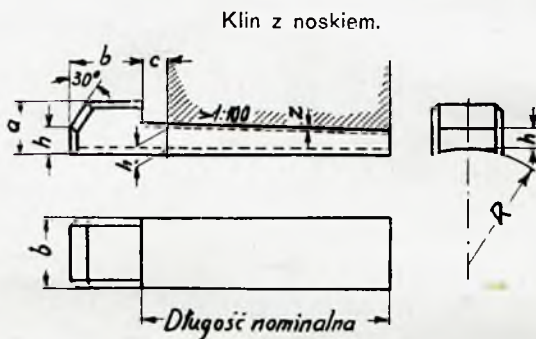
Rys. 43.



Rys. 44.

na rys. 44 podstawą wymiarowania jest oś przechodząca przez otwór.

Wymiary powinno się umieszczać metodycznie grupując, o ile jest to możliwe, wymiary odnoszące się do części wewnętrznych przedmiotu oddzielnie od wymiarów dotyczących jego kształtu zewnętrznego. Jeżeli rysunek przedstawia dwie części połączone ze sobą, to wymiary jednej części (np. na rys. 42 trzona śruby) umieszcza się po jednej stronie, zaś drugiej części (tulei) po przeciwnej stronie rysunku.



MILIMETRY

<i>d</i>		Przekrój		<i>a</i>	<i>c</i>	<i>z</i>	<i>R</i>
od	do	<i>b</i>	<i>h</i>				
24	30	8	2,5	6	4	0,3	12
32	38	10	3	7	5	0,3	16
40	44	12	3,5	7,5	5	0,3	20

Rys. 45.

Wymiary powinny być zawsze jasno i wyraźnie uwidocznione.

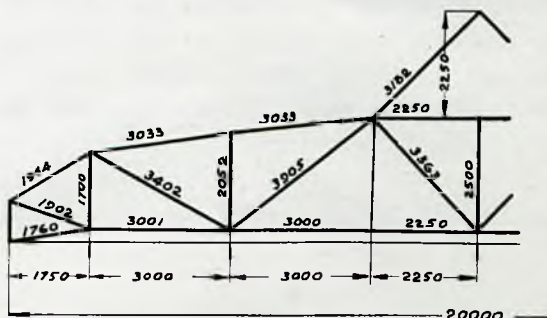
Przy przekrojach lub widokach rysowanych tylko do linii symetrii, linie wymiarowe winny być przeciągane poza tę linię i wtedy odpada druga strzałka wymiarowa (rys. 41).

Wymiary przedmiotów wytwarzanych seriami, oznacza się na rysunku odnoszącym się do kilku seryj, za pomocą liter. Wymiary liczbowe przedmiotów wykonywanych w kolejnych seriach umieszcza się w osobnej tabeli (rys. 45).

Liczby wymiarowe części wykreślonych nie w obranej skali należy podkreślić (rys. 41).

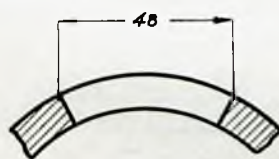
Przy wykreślaniu schematów żelaznych konstrukcji budowlanych, liczby wymiarowe mogą być umieszczane obok odpowiednich linii konstrukcyjnych, bez kreślenia linii wymiarowych (rys. 46).

Przy wymiarowaniu powtarzających się równych odstępów, np. otworów nitowych, pisze się wymiar całkowity równy ilości odcinków \times przez długość podziałki (rys. 49).

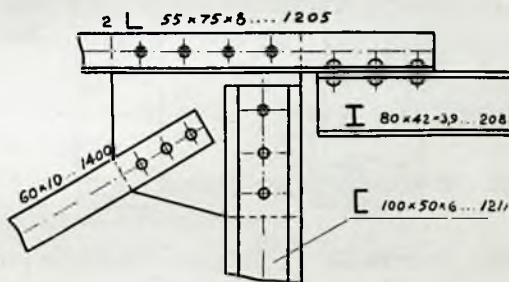


Rys. 46.

Grubość blachy oznacza się przez Gr i odpowiedni wymiar (rys. 49).



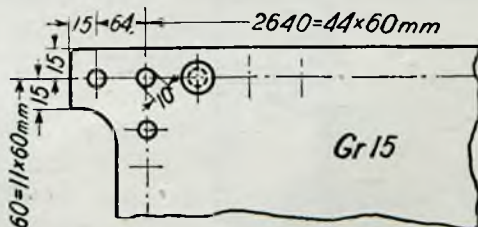
Rys. 47.



Rys. 48.

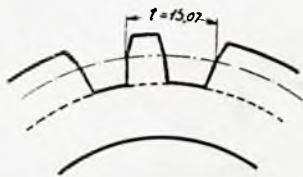
Oznaczenia kształtowników podaje się albo na samym rysunku, albo obok niego (rys. 48). Długość całkowita kształtownika podana jest obok oznaczenia, oddzielona od tegoż paroma punktami.

Długość cięciwy oznacza się jak na rys. 47, przy czym linia wymiarowa pomiędzy strzałkami jest linią prostą. Długość łuku określa się równym łukiem koncentrycznym przy pomocy równoległych linii pomocniczych, jak na rys. 50.

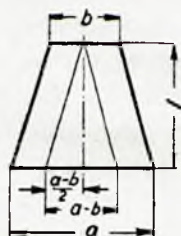


Rys. 49.

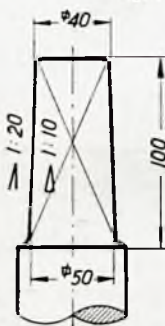
Pod **zbieżnością** należy rozumieć stosunek $(a - b) : l$; pod **pochyleniem** stosunek $\frac{(a - b)}{2} : l$ (rys. 51).



Rys. 50.



Rys. 51.



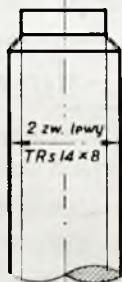
Rys. 52.



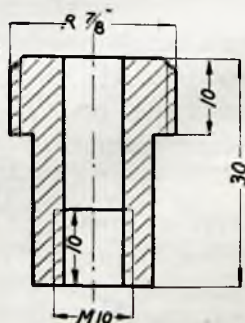
Rys. 53.



Rys. 54.



Rys. 55.



Rys. 56.

Oznaczenia pochylenia (symbol \triangleright wpisany wzdłuż krawędzi pochyłej) i zbieżności (symbol \triangleright wzdłuż osi) podaje rys. 52.

Nagwintowanie śrub oznacza się rysunkowo według PN/o-516. Gwint prawy całowy podajemy symbolicznie, jak na rys. 53; normalny gwint prawy metryczny, jak na rys. 54. Przy gwintach do rur, trapezowych itp., stosuje się oznaczenia skrócone, np. jak na rys. 55 i 56. Rys. 55 przedstawia gwint trapezowy symetryczny 2-zwojowy lewy, o średnicy 14 mm i skoku 8 mm, a rys. 56 u góry gwint do rur o średnicy $7/8''$ (cała).

Uwaga: Symboliczne oznaczanie gwintów patrz norma gwintów PN/G-202, (str. 40).

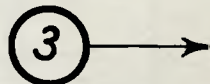
10. Tabliczki i wyszczególnienia (PN/o-512, 513, 514).

Wyżej wymienione normy zawierają zalecane wzory tabliczek napisowych i wyszczególnień. Do umieszczenia ich przewidziany jest prawy dolny róg arkusza (patrz PN/o-501, str. 6). W razie braku miejsca na arkuszu wykresowym większe wyszczególnienia mogą być podane na oddzielnym arkuszu, wówczas prawy dolny róg arkusza służy tylko do napisu.

Zalecane wzory od 1 do 7 są podane na rysunkach 58, 59, 60, 61, 62, 63 i 64 w wymiarze zmniejszonym.

W podanych wzorach wielkość poszczególnych działek i ich ilość może być dowolna, w zależności od rodzaju wykonywanych przedmiotów.

Dół tabliczki zawsze przeznaczona się do napisów, a górna część — do wyszczególnień, przy czym porządkowe numery wyszczególnień idą od dołu do góry w celu pozostawienia dla wyszczególnień tylko niezbędnego miejsca. Oddzielne składowe części przedmiotu podanego na rysunku, oznacza się zazwyczaj dużymi liczbami otoczonymi kółkiem (rys. 57).



Rys. 57.

Liczba ta jest porządkowym numerem wyszczególnienia, to znaczy że w tablicy wyszczególnień pod № 3 będzie podany opis części oznaczonej na rysunku liczbą ③. W podanych tablicach pierwsze trzy lewe kolumny (a w skróconych tabliczkach tylko pierwsza kolumna) służą do oznaczenia ilości sztuk danej części

składowej. Jeżeli ta część składowa posiada specjalne cechy seryjne, wykazujemy to w odpowiedniej kolumnie. Przeznaczenia kolumn położonych z prawej strony nazwy określają napisy tabliczki.

Wzór tabliczki 1 nadaje się do dużych rysunków.

Wzór 2 identyczny z 1 co do treści, służy do rysunków nieco mniejszych.

Wzór 3 zawiera tylko jedną kolumnę lewą bez podziału na serie.

Wzór 4 dający tylko napis bez wyszczególnienia, służy do rysunków dużych jakiegokolwiek jednej części nie złożonej.

Wzór 5 identyczny z 2 służy do rysunków małych.

Wzory 6 i 7 nie zawierają tablicy wyszczególnień i służą do rysunków małych i nie złożonych.

Wzór 2.

		3									
		2									
		1									
<i>Nr szkic</i>	<i>Nr opis</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Odniesienie do Nr porządku</i>	<i>Materiał</i>	<i>Ciężar</i>	<i>Nr normy lub rysunku</i>	<i>Nr mod.</i>	<i>Nr karty obrobk.</i>	<i>Uwagi</i>		
<i>Nr opis</i>	<i>Zamiast</i>		<i>Powinno być</i>		<i>Dnia</i>	<i>Kto poprawił?</i>					
(Z - m - i - a - n - y)											
<i>Skala</i>		<i>Podpisy</i>		<i>Data</i>	(Firma)				<i>Nr zamów.</i>		
<i>Kreśl</i>									<i>Data przyjęcia</i>		
<i>Konstr.</i>									<i>Data wydania</i>		
<i>Sprawdz</i>									<i>Format</i>		
(Nazwa)					(Numer)						
									<i>Zastąpiono</i>		
					<i>Zastąpiony przez</i>						
<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>									
<i>Serie</i>											

Rys. 59.

Wzór 3.

		3									
		2									
		1									
<i>Nr szkic</i>	<i>Nr opis</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Odniesienie do Nr porządku</i>	<i>Materiał</i>	<i>Ciężar</i>	<i>Nr normy lub rysunku</i>	<i>Nr mod.</i>	<i>Nr karty obrobk.</i>	<i>Uwagi</i>		
<i>Nr opis</i>	<i>Zamiast</i>		<i>Powinno być</i>		<i>Dnia</i>	<i>Kto poprawił?</i>					
(Z - m - i - a - n - y)											
<i>Skala</i>		<i>Podpisy</i>		<i>Data</i>	(Firma)				<i>Nr zamów.</i>		
<i>Kreśl</i>									<i>Data przyjęcia</i>		
<i>Konstr.</i>									<i>Data wydania</i>		
<i>Sprawdz</i>									<i>Format</i>		
(Nazwa)					(Numer)						
									<i>Zastąpiono</i>		
					<i>Zastąpiony przez</i>						

Rys. 60.

Wzór 4 (zmniejszony).

<i>Materiał</i>	<i>Nr modelu</i>	<i>Kreślił</i>		(Firma)
	<i>Nr składu</i>	<i>Sprawdz</i>		
<i>Skala</i>	(Nazwa)			(Numer)

Rys. 61.

Wzór 5 (zmniejszony).

12									
11									
10									
9									
8									
7									
6									
5									
4									
3									
2									
1									
Nr popr.	Zamiast	Powinno być	Dnia	Kto poprawi?					
	(Z - m - i - a - n - y)								
Skala	Podpisy	Data	(Firma)						Nr zam.
Kreśl.									Data przyjęcia
Konstr.									
Sprawdz.									
(Nazwa)			(Numer)						Data wyd.
			Zastąpiono						Format
			Zastąpiony przez						

Rys. 62.

Wzór 6.

Nr popr.	Zamiast	Powinno być	Dnia	Kto poprawi?					
	(Z - m - i - a - n - y)								
Skala	Podpisy	Data	(Firma)						Nr zam.
Kreśl.									Data przyjęcia
Konstr.									
Sprawdz.									
(Nazwa)			(Numer)						Data wyd.
			Zastąpiono						Format
			Zastąpiony przez						

Rys. 63.

Wzór 7.

Skala	Podpisy	Data	(Firma)						Nr zam.
Kreśl.									Data przyjęcia
Konstr.									
Sprawdz.									
(Nazwa)			(Numer)						Data wyd.
			Zastąpiono						Format
			Zastąpiony przez						

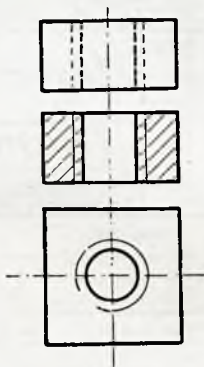
Rys. 64.

11. Oznaczenia (symbole) gwintów, śrub i nakrętek (PN/o-516).

Nagwintowane trzony śrub, wałków itp. rysuje się, kreśląc grubymi liniami zarys zewnętrzny trzonu (rys. 65); przy kreśleniu otworów nagwintowanych (nakrętek itp.) grubymi liniami oznacza się wewnętrzny zarys otworu (rys. 66). Natomiast linie głębokości gwintu w obu wypadkach rysuje się liniami cienkimi ciągłymi. Nagwintowany trzon śruby umieszczony w nagwintowanym otworze (nakrętce) kreśli się tak, jak gdyby istniał tylko gwint



Rys. 65.



Rys. 66.



Rys. 67.

trzonu (gruba linia na zewnątrz), a nagwintowanie otworu (gruba linia wewnątrz) uwidoczni się tylko w miejscach nie zakrytych przez trzon śruby (rys. 68). To samo przy rurach gwintowanych (rys. 69).

Opierając się na powyższych zasadach oznaczania śrub i nakrętek (otworów nagwintowanych), na rysunku 68 przedstawiono trzon śruby, który

na odcinku *ab* jest nagwintowany

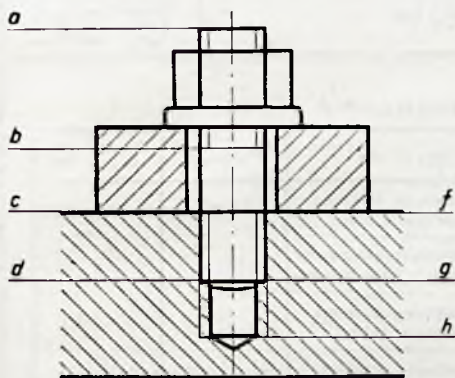
„ „ *bc* „ gładki

„ „ *cd* „ nagwintowany

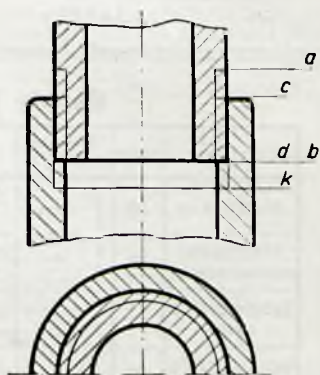
otwór jest nagwintowany na całej długości *fh* i przykryty trzonem nagwintowanym tylko na odcinku *fg*.

Na rys. 69 mamy trzon nagwintowany (rurę) na długości *ab*, który wchodzi w otwór nagwintowany do głębokości *cd*; część nagwintowanego otworu *dk* jest przez trzon nie zakryta.

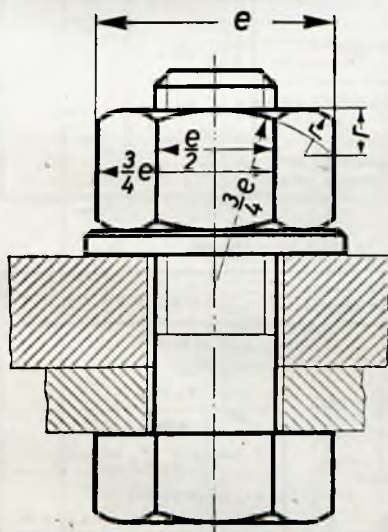
Ślad wiertła w otworach wierconych kreśli się w przybliżeniu pod kątem 30° (rys. 68).



Rys. 68.

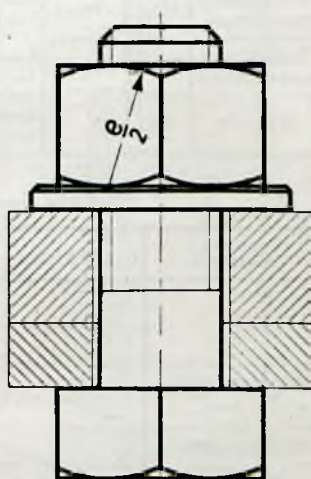


Rys. 69.



Rys. 70.

6



Rys. 71.

Oznaczenia podane na rys. 65 i 66 stosuje się przy wszelkich rodzajach gwintów, natomiast gdy zachodzi potrzeba pokazania rodzaju gwintu, można to uskutecznić jak na rys. 67, lub rysując obok zarys gwintu w powiększeniu.

Gwinty

Skróty oznaczeń

PN
G-202

Gwinty jednozwojowe prawe

Rodzaj gwintu	Skrót	Miejsce dla skrótów	Wymiary	Przykład	Dla gwintów według PN
Metryczny	M	Przed wymiarem	Zewnętrzna średnica gwintu w mm	M 30	G-205, 206
Metryczny drobnozwojowy	M		Zewnętrzna średnica gwintu w mm \times skok w mm	M 80 \times 3	G-208 : 213
Whitworth'a pełny	—		Zewnętrzna średnica gwintu w calach	1"	G-240
Whitworth'a przystępiony	Pt	Za wymiarem	Nominalna średnica gwintu w calach	3/4" Pt	G-241
Whitworth'a do rur	R	Przed wymiarem	Nominalna średnica rury w calach	R 3"	G-301
Trapezowy symetryczny	TR _s		Zewnętrzna średnica gwintu w mm \times skok w mm	TR _s 50 \times 8	G-215
Trapezowy niesymetryczny	TR _n		Zewnętrzna średnica gwintu w mm \times skok w mm	TR _n 32 \times 6	G-217
Okrągły	Rd		Zewnętrzna średnica gwintu w mm \times skok w calach	Rd 40 \times 1/6"	

Gwinty lewe i wielozwojowe

Oznaczenia dodatkowe	Skróty	Miejsce dla skrótów	Przykłady
Lewy ¹⁾	Lewy	Przed oznaczeniem gwintu	Lewy M 80 \times 3 Lewy R 2" Lewy TR _s 48 \times 8
Wielozwojowy prawy	\times zwojowy ²⁾		2-zwojowy 2" 2-zwojowy TR _s 48 \times 16
Wielozwojowy lewy	\times zwojowy lewy		2-zwojowy lewy 2" 2-zwojowy lewy TR _n 48 \times 8

¹⁾ Do oznaczenia gwintu prawego w częściach, które mogą być wykonywane z gwintem prawym lub lewym (np. ślimaki), należy umieszczać skrót „prawy”.

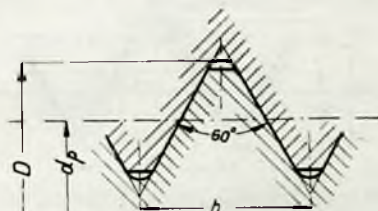
²⁾ \times miejsce na oznaczenie ilości zwojów.

Wyciągi z norm gwintów, uchwalonych przez Polski Komitet Normalizacyjny podane są na str. 41 i następujących.

Gwint metryczny

 PN
 G-205 i 206

(wyciąg z normy)

Przykład oznaczenia gwintu metrycznego $\varnothing 20 \text{ mm} - \text{M } 20$

Milimetry

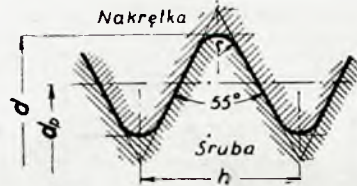
Średnica Gwintu d	Średnica podzia- łowa d_p	Skok gwintu h	Średnica Gwintu d	Średnica podzia- łowa d_p	Skok gwintu h
1	0.838	0.25	(33)	30.727	3.5
1.2	1.038	0.25	36	33.402	4
1.4	1.205	0.3	(39)	36.402	4
1.7	1.473	0.35	42	39.077	4.5
2	1.740	0.4	(45)	42.077	4.5
2.3	2.040	0.4	48	44.752	5
2.6	2.303	0.45	(52)	48.752	5
3	2.675	0.5	56	52.428	5.5
3.5	3.110	0.6	(60)	56.428	5.5
4	3.545	0.7	64	60.103	6
(4.5)	4.013	0.75	(68)	64.103	6
5	4.480	0.8	72	68.103	6
(5.5)	4.915	0.9	(76)	72.103	6
6	5.350	1	80	76.103	6
(7)	6.350	1	(84)	80.103	6
8	7.188	1.25	89	85.103	6
(9)	8.188	1.25	(94)	90.103	6
10	9.025	1.5	99	95.103	6
(11)	10.026	1.5	(104)	100.103	6
12	10.863	1.75	109	105.103	6
(14)	12.701	2	(114)	110.103	6
16	14.701	2	119	115.103	6
(18)	16.376	2.5	(124)	120.103	6
20	18.376	2.5	129	125.103	6
(22)	20.376	2.5	(134)	130.103	6
24	22.051	3	139	135.103	6
(27)	25.051	3	(144)	140.103	6
30	27.727	3.5	149	145.103	6

Unikać gwintów podanych w nawiasach.

Gwint Whitworth'a

Pełny

PN
G-240



(wyciąg z normy)

Przykład oznaczenia pełnego gwintu Whitworth'a $\text{⌀ } 3/4'' - 3/4''$

Milimetry

Średnica nominalna, cale ang.	Średnice		Skok gwintu h	Liczba skoków na 1'' ang z
	Gwintu d	Podziałowa d_p		
$(3/16'')$	4.763	4.085	1.058	24
$(1/8'')$	6.350	5.537	1.270	20
$(9/32'')$	7.938	7.034	1.411	18
$(1/4'')$	9.525	8.509	1.588	16
$(7/16'')$	11.113	9.951	1.814	14
$1/2''$	12.700	11.345	2.117	12
$3/8''$	15.876	14.397	2.309	11
$3/4''$	19.051	17.424	2.540	10
$7/8''$	22.226	20.419	2.822	9
$1''$	25.401	23.368	3.175	8
$1 1/8''$	28.576	26.253	3.629	7
$1 1/4''$	31.751	29.428	3.629	7
$1 1/2''$	34.926	32.215	4.233	6
$1 3/4''$	38.101	35.391	4.233	6
$1 7/8''$	41.277	38.024	5.080	5
$2''$	44.452	41.199	5.080	5
$(1 1/2'')$	47.627	44.012	5.645	4 1/2
$2''$	50.802	47.187	5.645	4 1/2
$2 1/4''$	57.152	53.086	6.350	4
$2 1/2''$	63.502	59.436	6.350	4
$2 3/4''$	69.853	65.205	7.257	3 1/2
$3''$	76.203	71.556	7.257	3 1/2
$3 1/4''$	82.553	77.548	7.816	3 1/4
$3 1/2''$	88.903	83.899	7.816	3 1/4
$3 3/4''$	95.254	89.832	8.467	3
$4''$	101.604	96.182	8.467	3
$4 1/4''$	107.954	102.297	8.835	2 3/4
$4 1/2''$	114.304	108.647	8.835	2 3/4
$4 3/4''$	120.655	114.740	9.237	2 1/4
$5''$	127.005	121.090	9.237	2 1/4
$5 1/4''$	133.355	127.159	9.677	2 1/2
$5 1/2''$	139.705	133.509	9.677	2 1/2
$5 3/4''$	146.055	139.549	10.160	2 1/2
$6''$	152.406	145.900	10.160	2 1/2

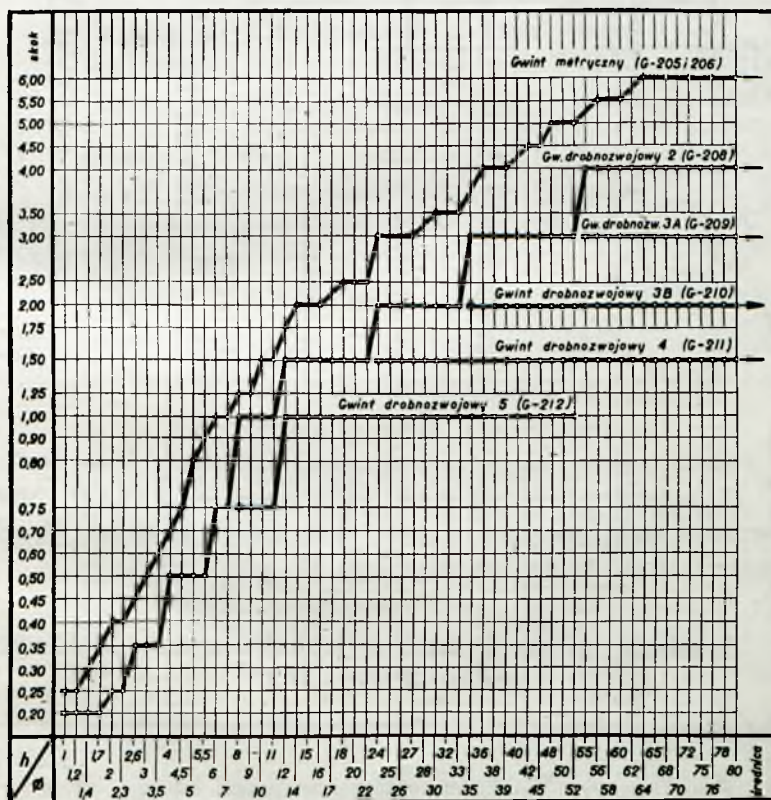
Unikać gwintów podanych w nawiasach.

Gwint ten wogóle a przede wszystkim poniżej $1/2''$, poleca się zastępować gwintem metrycznym według PN/G-205, 206.

Gwintów ujętych w nawiasy należy unikać.

Uwaga: Wobec przyjęcia przez Anglię i Stany Zjednoczone Am. Półn. temperatury odniesienia = 20°, w tablicy gwintu Whitworth'a (str. 42) trzeci znak po przecinku ulegnie zmianie.

Oprócz podanych gwintów normalnych metrycznych i Whitworth'a w budowie maszyn do celów specjalnych używane są gwinty drobnozwojowe, które oprócz średnic normalnych posiadają cały szereg średnic dodatkowych i zmniejszone skoki.

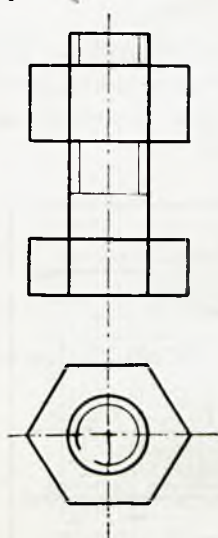


Rys. 72.

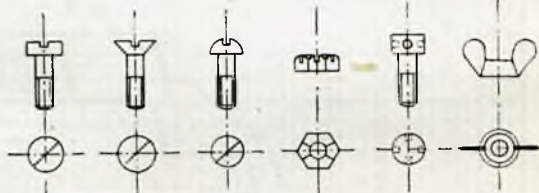
Załączony wykres (rys. 72) podaje skoki tych gwintów jako rzędne przy średnicach podanych jako odcięte (skoki i średnice są podane w milimetrach).

Sześciokątne łby i nakrętki śrub kreśli się według rys. 70, przy czym w wykresach schematycznych e może być równe $2d$,

$$R \text{ zaś} = \frac{e}{2}.$$



Rys. 73.



Rys. 74.





Rys. 75.








Rys. 76.

Poleca się używanie uproszczonych oznaczeń śrub według rys. 73 zwłaszcza na rysunkach wykonanych w mniejszej skali. Oznaczenia śrub i nakrętek w małej skali podane są na rys. 74 i 75; oznaczenia śrub do drewna — na rys. 76.

12. Symbole nitów i śrub w konstrukcjach stalowych podług PN/o-515.

1. Podstawowym symbolem nitów i śrub jest koło.	
2. Śruby odróżnia się 4-ma promieniowymi kreskami na kole.	

<p>3. Na rysunkach montażowych:</p> <p>a) nity zakładane do otworów gotowych oznacza się przy pomocy koła z prawą chorągiewką,</p>	
<p>b) nity zakładane do otworów wierconych podczas montażu oznacza się przy pomocy koła z prawą podwójną chorągiewką,</p>	
<p>c) otwory do śrub wiercone podczas montażu oznacza się przy pomocy koła z kreskami i lewą chorągiewką.</p>	
<p>4. Oznaczanie średnic:</p> <p>a) średnice otworów nitowych oznacza się liczbą, umieszczoną nad lewą górną częścią koła,</p>	<p>14</p> 
<p>b) średnice śrub oznacza się przy pomocy symbolu.</p>	<p>3/4"</p> 

13. Wymiary śrub i nakrętek.

Niżej umieszczone są wyciągi z norm:

G-920 i 921 Śruby metryczne z łbami sześciokątnymi,

G-922 Śruby Whitworth'a z łbami sześciokątnymi,

G-925 i 926 Śruby z łbami czworokątnymi,

G-923 Nakrętki sześciokątne

i G-927 „ czworokątne,

w których są podane wszystkie wymiary i oznaczenia dotyczące śrub i nakrętek.

Do oznaczenia obróbki śrub i nakrętek zaleca się następujące symbole:

s — surowe — są nie obrobione,

ps — półsurowe — mają obrobioną powierzchnię oporową łba,

po — półobrobione — mają obrobione: powierzchnię oporową i sworznię śruby,

obr — obrobione — są całkowicie obrobione.

Dodatkowo dla nakrętek obustronnie zaokrąglonych symbol z:

np. nakrętka półsurowa obustronnie zaokrąglona: ps · z.

Śruby z łbami sześciokątnymi

dla jednej nakrętki z gwintem metrycznym

PN

G-920 i 921

Symbole obróbki patrz str. 45

(wyciąg z norm)



Przykład oznaczenia półobrobionej śruby z łbem sześciokątnym
z gwintem M 10 i o długości 70 mm:

Śruba po. M 10 PN/G-920 lub 921

d gwintu	M 1,7	M 2	M 2,3	M 2,6	M 3	M 3,5	M 4	(M 4,5)
K_{min}	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,4	2,8	3,2
b	6	7	8	9	9	10	11	12
S	4	4,5	5	5,8	6	7	8	9
D	4,6	5,2	5,8	6,4	6,9	8,1	9,2	10,4

d gwintu	M 5	(M 5,5)	M 6	(M 7)	M 8	(M 9)	M 10
K_{min}	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,7
b	13	14	16	17	20	22	25
S	9	10	11	11	14	17	17
D	10,4	11,5	12,7	12,7	16,2	19,6	19,6

d gwintu	M 12	(M 14)	M 16	(M 18)	M 20	(M 22)	M 24	(M 27)	M 30
K_{min}	9	9	11	13	13	16	16	18	20
b	27	28	33	38	38	42	42	46	53
S	22	22	27	32	32	36	36	41	46
D	25,4	25,4	31,2	36,9	36,9	41,6	41,6	47,3	53,1

d gwintu	(M 33)	M 36	(M 39)	M 42	(M 45)	M 48
K_{min}	22	24	27	30	32	34
b	55	61	68	71	77	79
S	50	55	60	65	70	75
D	57,7	63,5	69,3	75,0	80,8	86,5

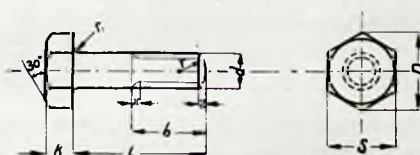
Wymiarów w nawiasach należy unikać.

Śruby z łbami sześciokątnymi dla jednej nakrętki z gwintem Whitworth'a

PN
G-922

(wyciąg z normy)

Symbole obróbki patrz str. 45



Przykład oznaczenia półobrobionej śruby z łbem sześciokątnym,
z gwintem $\frac{3}{4}$ " i o długości 70 mm:

Śruba po. $\frac{3}{4}$ " \times 70 PN/G-922

d	gwint	($\frac{3}{16}$ "	($\frac{1}{4}$ "	($\frac{5}{16}$ "	($\frac{3}{8}$ "	($\frac{7}{16}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{5}{8}$ "	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{7}{8}$ "	1"
	mm	4,8	6,3	7,9	9,5	11,1	12,7	15,9	19,0	22,2	25,4
K_{min}		4	4,5	5,5	6,5	7,5	9	11	13	16	18
b		14	16	20	24	28	28	33	38	42	46
S		9	11	14	17	19	22	27	32	36	41
D		10,4	12,7	16,2	19,6	21,9	25,4	31,2	36,9	41,6	47,3

d	gwint	$1\frac{1}{8}$ "	$1\frac{1}{4}$ "	$1\frac{3}{8}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$1\frac{5}{8}$ "	$1\frac{3}{4}$ "	($1\frac{7}{8}$ "	2"
	mm	28,6	31,7	34,9	38,1	41,3	44,4	47,6	50,8
K_{min}		20	22	24	27	30	32	34	36
b		52	55	60	68	72	78	80	84
S		46	50	55	60	65	70	75	80
D		53,1	57,7	63,5	69,3	75,0	80,8	86,5	92,4

Wymiarów w nawiasach należy unikać.

Gwintu Whitworth'a w miarę możliwości unikać, zastępując go gwintem metrycznym.

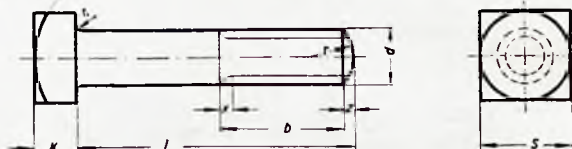
Śruby z łbami czworokątnymi

dla jednej nakrętki z gwintem metrycznym i Whitworth'a

PN

G-925 i 926

(wyciąg z normy)



Przykład oznaczenia śruby z łbem czworokątnym:

z gwintem M20 i o długości 80 mm: z gwintem 1/2" i o długości 70 mm:

Śruba M20 × 80 PN/G-925 Śruba 1/2" × 70 PN/G-926

d Gwint	M 6	M 8	M 10	M 12	(M14)	M 16	(M18)	M 20
K_{min}	4,5	5,5	6,5	9	9	11	13	13
b	16	20	24	27	28	33	38	38
S	11	14	17	22	22	27	32	32

d Gwint	(M22)	M 24	(M27)	M 30	M 36	M 42	M 48
K_{min}	16	16	18	20	24	30	34
b	42	42	46	53	61	71	79
S	36	36	41	46	55	65	75

d Gwint	(3/16")	(1/4")	(5/16")	(3/8")	(7/16")	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
mm	4,8	6,3	7,9	9,5	11,1	12,7	15,9	19,0	22,2	25,4
K_{min}	4	4,5	5,5	6,5	7,5	9	11	13	16	18
b	14	16	20	24	28	28	33	38	42	46
S	9	11	14	17	19	22	27	32	36	41

d Gwint	1 1/8"	1 1/4"	1 3/8"	1 1/2"	1 5/8"	1 3/4"	(1 7/8")	2"
mm	28,6	31,7	34,9	38,1	41,3	44,4	47,6	50,8
K_{min}	20	22	24	27	30	32	34	36
b	52	55	60	68	72	78	80	84
S	46	50	55	60	65	70	75	80

Wymiarów w nawiasach należy unikać.

Gwintu Whitworth'a w miarę możliwości unikać, zastępując go gwintem metrycznym.

Nakrętki sześciokątne

PN
G-923

Symbole obróbki patrz str. 45

Jednostronnie zaokrąglone

Zastępuje poprzednio wydane normy G-923 i G-924

Obustronnie zaokrąglone



Przykład oznaczenia sześciokątnej nakrętki półobrobionej,
zaokrąglonej jednostronnie:

z gwintem Whitworth'a 1/2": Nakrętka po. 1/2" PN/G-923 z...*)

z gwintem metrycznym ϕ 20 mm: Nakrętka po. M20 PN/G-923 z...*)

M	"	W _{min}		S	D
		su- rowe	obro- bione		
1,7			1,4	4	4,6
2			1,6	4,5	5,2
2,3			1,8	5	5,8
2,6			2,0	5,5	6,4
3		3	2,4	6	6,9
3,5		3,5	2,8	7	8,1
4		4	3,2	8	9,2
4,5	3/16	4,5	4	9	10,4
5		4,5	4	9	10,4
5,5		5	4,5	10	11,5
6	1/4	5,5	5	11	12,7
7		6	5	11	12,7
8	3/16		6,5	14	16,2
9			8	17	19,6
10	3/8		8	17	19,6
11			9,5	19	21,9
12	7/16		11	22	25,4
14	1/2		11	22	25,4
16	5/8		13	27	31,2
18			16	32	36,9
20	3/4		16	32	36,9
22			18	36	41,6
24	7/8		18	36	41,6
27	1		20	41	47,3
30	1 1/8		22	46	53,1
33	1 1/4		25	50	57,7
36	1 3/8		28	55	63,5

Gwint		W _{min}	S	D
M	"			
39	1 1/2	30	60	69,3
42	1 3/4	32	65	75,0
45	1 7/8	35	70	80,8
48	1 7/8	38	75	86,5
52	2	40	80	92,4
56	2 1/8	45	85	98
60	2 1/2	50	90	104
64		50	95	110
68	2 3/4	55	100	116
72		55	105	121
76	3	60	110	127
80		65	115	133
84	3 1/8	65	120	139
89	3 1/8	70	130	150
94	3 3/8	75	135	156
99	4	80	145	167
104	4 1/8	85	150	173
109		85	155	179
114	4 1/2	90	165	191
119	4 3/4	95	175	202
124	5	100	180	208
129		105	185	214
134	5 1/8	105	190	219
139	5 1/2	110	200	231
144	5 3/4	115	210	242
	6	120	220	254

*) W zamówieniach należy podać materiał.

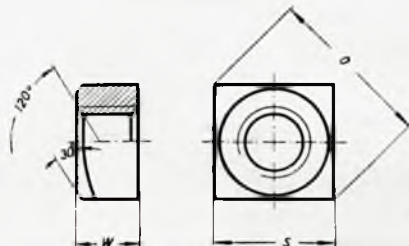
Przy wysokich temperaturach należy zbadać, czy wyżej podane wysokości nakrętek będą wystarczające.

Nakrętki czworokątne

PN
G-927

Zastępuje poprzednio wydane normy PN/G-927 i 928

(Wyciąg z normy)



Przykład oznaczenia czworokątnej nakrętki z gwintem:

metrycznym Φ 20 mm — Nakrętka M 20 PN/G-927 z¹⁾
 calowym Φ 1/2" — Nakrętka 1/2" PN/G-927 z¹⁾

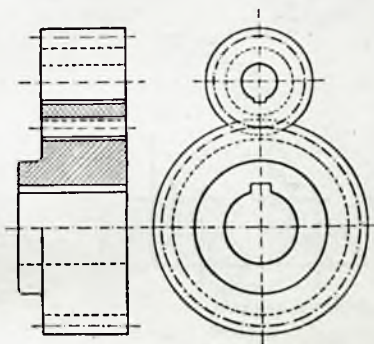
Gwint		W _{min}	S	D
M	"			
5	3/16	4,5	9	12,7
5,5		5	10	14,1
6	1/4	5,5	11	15,5
7		5,5	11	15,5
8	5/16	6,5	14	19,8
9		8	17	24
10	3/8	8	17	24
11	7/16	9	19	26,9
12	1/2	11	22	31,1
14		11	22	31,1
16	5/8	13	27	38,2
18		16	32	45,2
20	3/4	16	32	45,2
22	7/8	18	36	50,9
24		18	36	50,9
27	1	20	41	58
30	1 1/8	22	46	65
33	1 1/4	25	50	70,7
36	1 3/8	28	55	77,5
39	1 1/2	30	60	84,8
42	1 5/8	32	65	91,9
45	1 3/4	35	70	99
48		38	75	106,1
	2	40	80	113,1

¹⁾ Przy zamówieniu należy podać materiał.

Wykonanie: surowe.

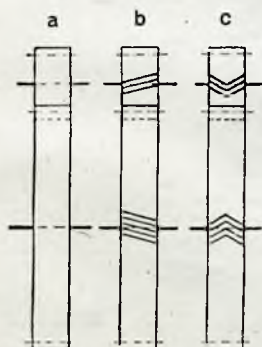
14. Oznaczenie (symbole) kół zębatych PN/o-517.

a) Koła czołowe.



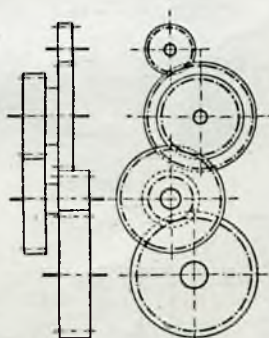
Rys. 77.

Symbole:

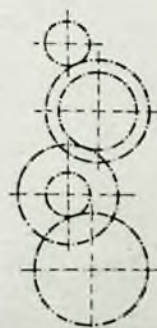


Rys. 78.

- a — zębienie proste
- b — „ ukośne
- c — „ daszkowe



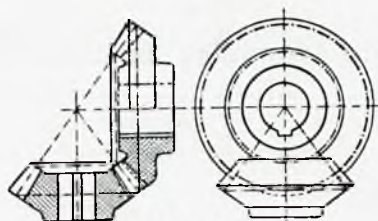
Rys. 79.



Rys. 80.

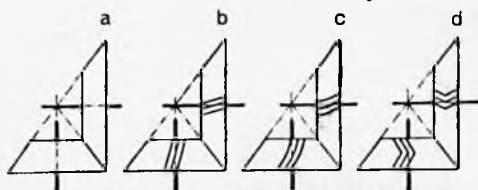
Symbol skrócony.

b) Koła stożkowe.

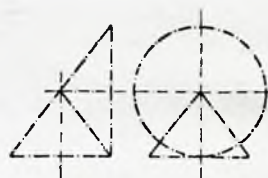


Rys. 81.

Symbole:

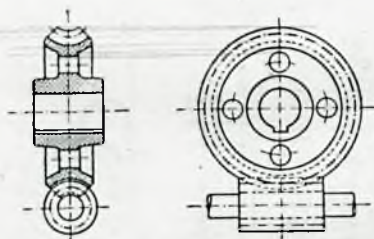


Rys. 82: a — uzębienie proste
 b — „ ukośne
 c — „ łukowe
 d — „ daszkowe.



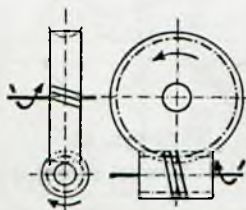
Rys. 83.
 Symbol skrócony.

c) Przekładnia ślimakowa.

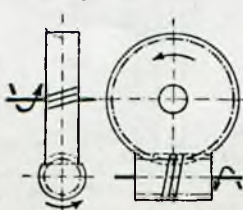


Rys. 84.

Symbole:



Rys. 85 — prawobieżna.

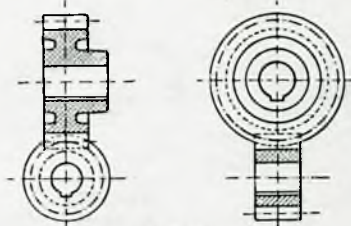


Rys. 86 — lewobieżna.



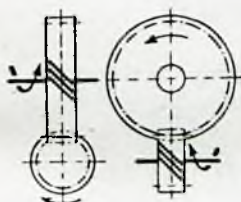
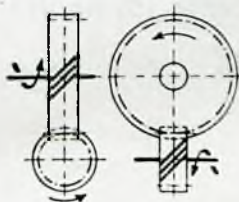
Rys. 87 — Symbol skrócony.

d) Koła śrubowe.

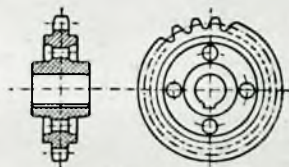


Rys. 88.

Symbole:

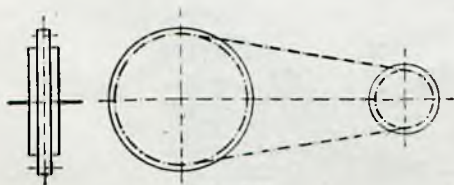
Rys. 89.
prawobieżne.Rys. 90.
lewobieżne.Rys. 91.
Symbol skrócony.

e) Przekładnia łańcuchowa.

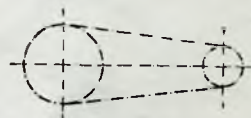


Rys. 92.

Symbole:



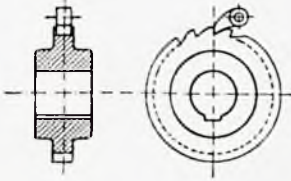
Rys. 93.



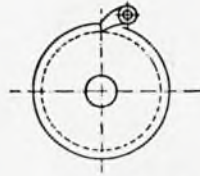
Rys. 94. Symbol skrócony.

Symbol skrócony przekładni łańcuchowej może być użyty jako symbol przekładni pasowej.

f) Koła zapadkowe.

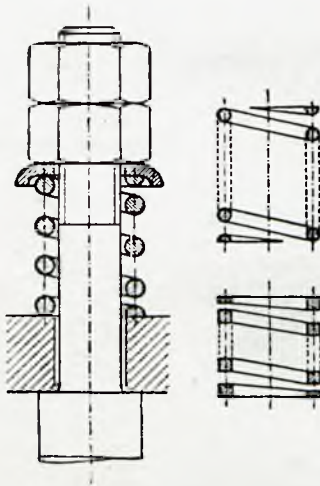


Rys. 95.

Rys. 96.
Symbol.Rys. 97.
Symbol skrócony.

15. Oznaczenia (symbole) sprężyn.

a) Sprężyny naciskowe.

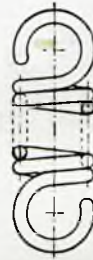


Rys. 98.



Rys. 99. Symbol.

b) Sprężyny naciągowe.

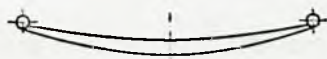


Rys. 100.



Rys. 101. Symbol.

c) Sprężyny resorowe płaskie.



Rys. 102.



Rys. 103.



Rys. 104. Symbol.



Rys. 105.



Rys. 106. Symbol.

d) Sprężyny spiralne.

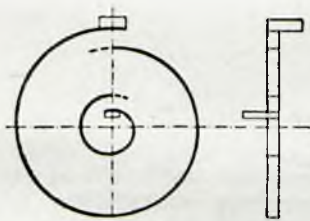


Rys. 107.



Rys. 108. Symbol.

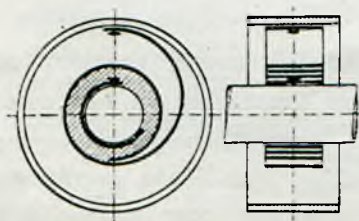
e) Sprężyny spiralne.



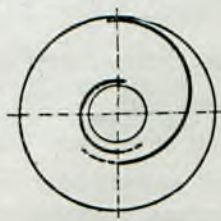
Rys. 109 — odprężona.



Rys. 110. Symbol.



Rys. 111 — naprężona.



Rys. 112. Symbol.

16. Teksty zastrzeżeń o prawie autorskim rysunków i wykresów technicznych PN/o-521.

Rysunki załączane do ofert mogą posiadać zastrzeżenie prawa autorskiego.

Teksty takich zastrzeżeń podaje się poniżej w języku polskim, niemieckim, francuskim i angielskim.

TEKST POLSKI:

Zastrzegam(my) sobie prawo autorskie do tych rysunków i ich załączników. Mogą one służyć wyłącznie do użytku tych osób, którym zostały $\frac{\text{przeze mnie}}{\text{przez nas}}$ przesłane. Bez $\frac{\text{mojego}}{\text{naszego}}$ pisemnego zezwolenia nie można ich ani kopiować, ani powielać, ani też dawać do użytku osobom trzecim zwłaszcza konkurentom, pod odpowiedzialnością sądową.

Rysunki i ich załączniki w razie nieuwzględnienia oferty podlegają zwrotowi.

(Miejscowość)

(Firma)

U W A G A: Podstawy prawne powyższego zastrzeżenia są ujęte w ustawie o prawie autorskim z dnia 29 marca 1926 roku (Dz. Ust. R. P. Nr. 48 poz. 286 rok 1926).

TEKST NIEMIECKI:

Das Urheberrecht an diesen Zeichnungen und sämtlichen Beilagen verbleibt $\frac{\text{mir}}{\text{uns}}$. Sie sind dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch anvertraut. Ohne $\frac{\text{meine}}{\text{unsere}}$ schriftliche Genehmigung dürfen sie nicht kopiert oder vervielfältigt, auch nicht dritten Personen, insbesondere Wettbewerbern, mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden. Widerrechtliche Benutzung durch den Empfänger oder

Dritte hat zivil — und strafrechtliche Folgen. Die Zeichnungen und sämtliche Beilagen sind $\frac{\text{mir}}{\text{uns}}$ im Falle der Nichtbestellung sofort zurückzugeben.

(Ort)

(Firma)

TEKST FRANCUSKI:

Les droits d'auteur relatifs à ces dessins et toutes annexes restent $\frac{\text{ma}}{\text{notre}}$ propriété. Ils ne sont confiés à l'intéressé que pour son usage personnel. Sans $\frac{\text{mon}}{\text{notre}}$ consentement écrit ils ne peuvent être copiés ou reproduits, ni être communiqués à des tiers, notamment à des concurrents, ni être laissés à leur portée. Tout usage illicite par le destinataire ou tiers personne, sera poursuivi judiciairement et pénalement. Dans le cas de non-commande, les dessins et toutes annexes devront $\frac{\text{m}'}{\text{nous}}$ être retournés immédiatement.

(Lieu)

(Firme)

TEKST ANGIELSKI:

$\frac{\text{We}}{\text{I}}$ retain all rights to these drawings and to all material pertaining thereto.

These drawings are entrusted to you for your own exclusive use. They may neither be copied nor reproduced without $\frac{\text{our}}{\text{my}}$ permission in writing, nor may they be disclosed or made available to third parties, in particular to competitors. Legal action will be taken in case of this material being illegally used by the recipient or by third parties. Should no order be placed these drawings and all material pertaining thereto are to be immediately returned to $\frac{\text{us}}{\text{me}}$.

(Place)

(Firm)

17. Oznaczenia materiałów podług PN/o-520.

Kreślenie techniczne

Oznaczenia materiałów

PN
o-520

	PRZEKROJE		WIDOKI	
	kresła- waniami	kolarami	kolarami	kolarami
Metale				
1. Żelazo				
2. Stal (żelazo)				
3. Miedź				
4. Brąz, mosiądz, stopy żółte				
5. Inne metale (aluminium, cyna, cynk i t. p.)				
Drewno				
6. Części drewniane istniejące				
7. Części drewniane projektowane				
Mury istniejące				
8. Cegła palona pełna				
9. Cegła dziurawka				
10. Pustaki ceglane				
11. Szamot, cegła ogniotrwała				
12. Kamień polny				
13. Kamień lamany				
14. Kamień ciosowy				
15. Beton ceglany, żuźlowy, (żelazo- Beton niekonstrukcyjny)				
16. Pustaki betonowe				
17. Żelazobeton konstrukcyjny				
18. Licówka na murze istniejącym				

U w a g i :

Przekroje kształtowników i blach na rysunkach wykonanych w skali mniejszej niż 1:25 należy pokryć kolorem linii rysunku.

Widoki i przekroje murów istniejących należy wykonywać liniami ciemniejszymi niż dla murów projektowanych.

Przekroje murów z cegły lub kamienia na zaprawie wapienno-cementowej lub cementowej kreskuje się liniami pełnymi w kolorze rysunku z podaniem obok stosunku wymaganego zaprawy.

Np. mur na zaprawie wapienno-cementowej o stosunku cementu do ciasta wapiennego i do piasku = 1:2:10

oznacza się

mur na zaprawie cementowej o stosunku cementu do piasku = 1:4

oznacza się

O ile cała kondygnacja wykonywana się na zaprawie wapienno-cementowej lub cementowej wystarczy zaznaczyć to w uwadze obok rysunku.

PRZEKROJE

kresko-

waniem

kolorami

Mury projektowane

- | | | |
|---|--|--|
| 19. Cegła palona pełna | | |
| 20. Cegła dziurawka | | |
| 21. Pustaki ceglane | | |
| 22. Szamol, cegła ogniotrwała | | |
| 23. Kamień polny | | |
| 24. Kamień lamany | | |
| 25. Kamień ciosowy | | |
| 26. Beton ceglany, żuźlowy, (żelazobeton niekonstrukcyjny) | | |
| 27. Pustaki betonowe | | |
| 28. Żelazobeton konstrukcyjny | | |
| 29. Licówka na murze projektowanym | | |
| 30. Izolacja warstwowa ciepła (korek, płyty włókowe, torfowe, słomiane i t. p) | | |
| 31. Porowate materiały ciepłe (gazobeton, tracinawłoc, celolit i t. p) | | |
| 32. Izolacja od wilgoci, szczeliwo (tektura smalcowa, asfalt, klingerit i t. p) | | |
| 33. Materiały sypkie wypełniające (piasek, popiół, szlaka, pyl torfowy i t. p) | | |

Uwagi:

Rodzaje materiałów w przekrojach konstrukcyjnych budowlanych należy oznaczać podanymi skrótami, a w braku takich w normie – dokładnie opisać.

PRZEKROJE WIDOKI

kresko-

waniem

kolorami

Różne

- | | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| 34. Szkło | | | |
| 35. Skóra | | | |
| 36. Woda | | | |
| 37. Inne ciecze | | | |
| 38. Części do zburzenia | | | |
| 39. Ziemia | | | |
| 40. Wykopy | | | |
| 41. Nasypy | | | |

Przy sporządzaniu planów kanalizacyjnych do zatwierdzenia, należy wodę ściekową oznaczać kolorem czerwonym.

kreskowaniem

Malować tylko powierzchnie oznaczone przez a).

Kreskowanie musi być jak najrzadsze lecz zastosowane do wielkości przekroju.

Widoki poz. 1 ÷ 7, 34, 35, 40 i 41 należy malować odcieniem jaśniejszym niż przekroja.

18. Oznaczenia tolerancji i pasowań na rysunkach technicznych.

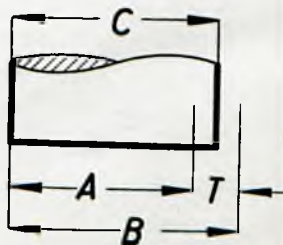
a) Podstawowe wiadomości z układu tolerancji średnic.

Przy wymiarowaniu na rysunku konstrukcyjnym jakiejś części maszynowej nie wystarcza podanie tylko jej wymiaru nominalnego, nie określa on bowiem dokładności, z jaką dana część ma być wykonana. Określenie tej dokładności jest niezmiernie ważne z punktu widzenia sprawnego funkcjonowania danego urządzenia, jak również i ze względu na koszty wykonania, które rosną znacznie wraz ze wzrostem dokładności.

Wykonanie przedmiotu ściśle według żądanego wymiaru jest rzeczą nieosiągalną. Wymiar przedmiotu wykonanego w warsztacie nawet z nadzwyczajną dokładnością, będzie się zawsze różnił o jakąś wielkość od wymiaru nominalnego, podanego na rysunku. Przeto konstruktor winien zawsze liczyć się z tą niedokładnością wykonania i zdawać sobie sprawę z tego, czy względy konstrukcyjne pozwalają na takie bliżej nieokreślone odchylenia od żądanego wymiaru.

Jeżeli zaś konstrukcja wymaga ściślejszego sprecyzowania danego wymiaru, należy ustalić tolerancje wykonania przedmiotu obierając dwa wymiary krańcowe (graniczne) A i B, których wymiar rzeczywisty nie powinien przekraczać (rys. 113).

- A — dolny wymiar graniczny wałka
 - B — górny " " " "
 - C — nominalny wymiar wałka
 - T — tolerancja wykonania wałka
 - $T = B - A$
- Tolerancja jest zawsze dodatnia.

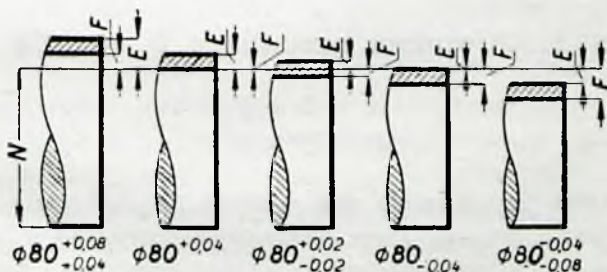


Rys. 113.

Szczególnie ważne jest ustalenie tych wymiarów dla dwóch powierzchni współpracujących ze sobą po zmontowaniu danego urządzenia.

O ile przewiduje się dopasowywanie współpracujących ze sobą części sposobem ślusarskim, wówczas konstruktor może przestać na podaniu samego tylko wymiaru nominalnego. Podanie tylko wymiaru nominalnego nie wystarcza jednak, jeżeli chodzi o produkcję zamienną polegającą na tym, iż 2 części współpracujące lub też stykające się ze sobą, muszą być już z góry tak wykonane, aby można je było złożyć bez dodatkowej obróbki (dopiłowania itp.).

Podanie w tym wypadku samej tylko wielkości tolerancji może nieraz spowodować to, iż otrzymane części po złożeniu będą współpracować ze sobą w sposób niewłaściwy. Na przykład jeżeli czop wału i jego panewka zostały wykonane stosownie do wymiaru $\Phi 80$ mm z tolerancją $\pm 0,02$ mm, tzn. że rzeczywiste ich wymiary mogą się wahać w granicach od 79,98 mm do 80,02 mm; jeżeli zaś przypadkiem wykonano wałek o $\Phi 80,02$ mm, a panewkę o $\Phi 79,98$ mm, to mimo zastosowania bardzo wąskich granic wymiarów przy wykonywaniu obu tych części, nie będą one mogły ze sobą współpracować właściwie.



Rys. 114.

N — wymiar nominalny, E — odchyłka górna, F — odchyłka dolna.

Możemy uniknąć tego rodzaju wypadków ustalając oprócz wielkości samej tolerancji wykonania także i odpowiednie rozmieszczenie wymiarów granicznych (względem wymiaru nominalnego), które da nam zawsze również możliwość otrzymaniażądanego pasowania (rys. 114). Wystarczy wówczas podać odnośne odchyłki od wymiaru nominalnego, który będzie podstawą do ustalenia granic wykonania wymiaru rzeczywistego przedmiotu.

Przy częściach współpracujących jest rzeczą ważną odpowiednie wzajemne ustosunkowanie się tolerancyj otworu i wałka.

Rozwiązanie powyższego zagadnienia wymaga wielkiego doświadczenia. To też w przypadkach dotyczących kojarzenia w konstrukcjach maszynowych otworów z wałkami, w celu ułatwienia pracy konstruktorom, znormalizowano odnośne odchyłki, przy czym ustalono dla najrozmaitszych rodzajów pasowań wielkości granicznych odchyłek. Odnośne dane znajdzie konstruktor w Układzie Tolerancyj Średnic, polska norma PN/N-1 (wydanie 1937 r.).

Zależnie od rodzaju współpracy wałka z otworem, ich pola tolerancyjne muszą zajmować względem siebie odpowiednie położenia, gdyż tylko wówczas możliwa będzie współpraca o charakterze zamierzonym.

Właściwe rozmieszczenie pól tolerancyjnych wałka i otworu osiągamy przez odpowiednie rozmieszczenie ich wymiarów granicznych względem wymiaru nominalnego — czyli przez ustalenie odchyłek (górną i dolną dla wałka i otworu) od wymiaru nominalnego (rys. 115).

Wymiary graniczne, dolny lub górny, otworu i wałka oblicza się dodając do ich **wymiaru nominalnego D odchyłkę dolną F** lub **górną G**:

$$A = D + F \dots \dots \dots (1)$$

$$B = D + G \dots \dots \dots (2)$$

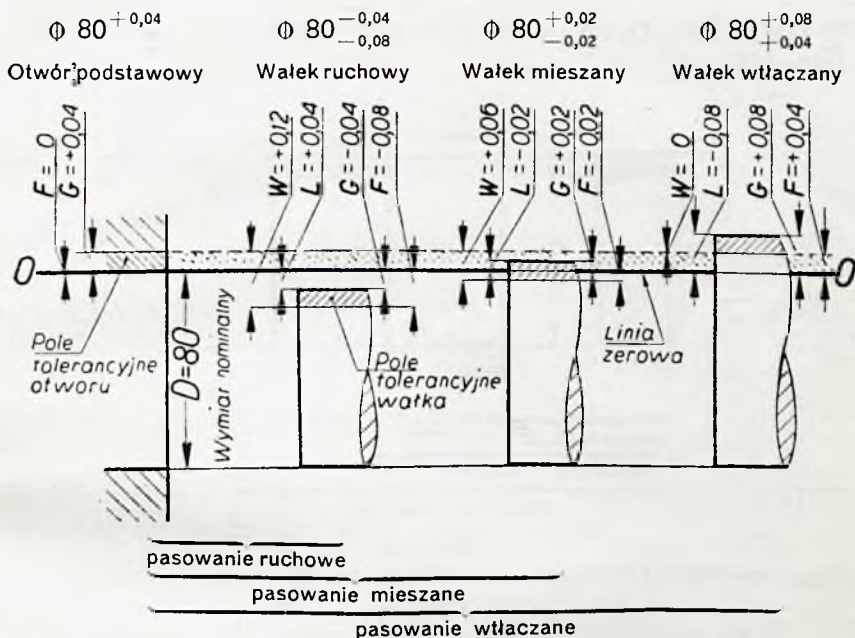
Odchyłki są dodatnie lub ujemne. Podaje się je ze znakiem + lub — za wymiarem nominalnym: górną — u góry, dolną — u dołu. Odchyłki zerowe mogą być pominięte.

Kojarząc otwór i wałek o jednakowym wymiarze nominalnym i ustalonych odchyłkach, uzyskuje się pasowanie, którego charakter określają graniczne luzy: najmniejszy L i największy W:

$$L = A_{\text{otworu}} - B_{\text{wałka}} = F_{\text{otworu}} - G_{\text{wałka}} \dots \dots (3)$$

$$W = B_{\text{otworu}} - A_{\text{wałka}} = G_{\text{otworu}} - F_{\text{wałka}} \dots \dots (4)$$

Wynik ujemny wskazuje, iż między otworem i wałkiem zachodzi wcisk (ujemny luz).



Rys. 115.

Pasowania ruchowe, mieszane i właczane, utworzone na zasadzie stałego otworu.

Rozróżnia się (rys. 115):

pasowania ruchowe, w których zawsze uzyskuje się luz ($W > L > O$), oraz

pasowania spoczynkowe obejmujące:

pasowania mieszane, w których uzyskuje się luz lub wcisk ($W > O > L$) i

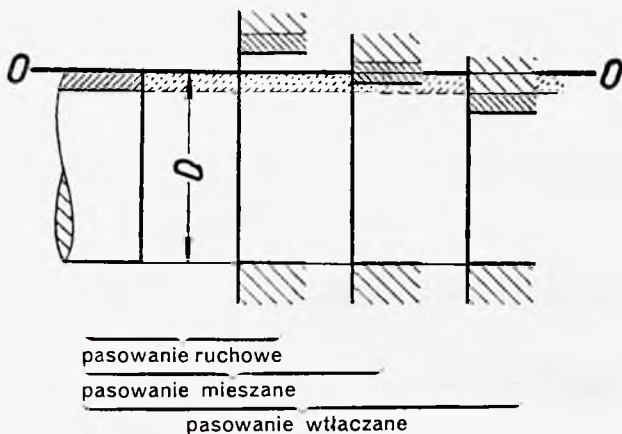
pasowania właczane, w których zawsze uzyskuje się wcisk ($O \geq W > L$).

Pasowania uzyskuje się:

na zasadzie stałego otworu kojarząc podstawowy otwór, tj. otwór, którego dolna odchyłka równa jest zero, z wałkami ruchowymi, mieszanymi i właczanymi (rys. 115), albo

na zasadzie stałego wałka kojarząc podstawowy wałek, tj. wałek, którego górna odchyłka równa jest zero,

z otworami ruchowymi, mieszanymi i właczanymi (rys. 116).



Rys. 116.

Pasowania ruchowe, mieszane i właczane utworzone na zasadzie stałego wałka.

Suma tolerancji otworu i wałka równa jest tolerancji utworzonego przez nie pasowania. Im mniejsza jest tolerancja pasowania oraz im większy wykazuje ono luz lub wcisk, tym większa jest wymienność otworów i wałków, a więc i charakter ich pasowania ulega tym mniejszym wahaniom. Jednak zmniejszenie tolerancji otworu i wałka zwiększa koszt ich obróbki. Należy to uwzględnić przy wyborze wielkości ich tolerancji.

b) Budowa układu tolerancji średnic.

„Układ Tolerancji Średnic“ obejmuje 16 klas (od 1-ej do 16-ej) dokładności wykonania otworów i wałków, to znaczy iż dla każdej nominalnej średnicy wałka lub otworu może być 16 tolerancji wykonania.

Tolerancje (różnice pomiędzy wymiarami górnym i dolnym) dla jednej i tej samej średnicy nominalnej rosną wraz ze wzrostem liczby oznaczającej klasę dokładności (od 1 do 16), np. tolerancje wykonania wałków o średnicy nominalnej 40 mm w kla-

sach 1-szej, 7-mej i 12-ej wynoszą odpowiednio 0,002 mm, 0,025 mm i 0,25 mm.

W obszarze jednej klasy dokładności tolerancji rosną wraz ze wzrostem średnicy nominalnej, np. w klasie 7-mej tolerancje wykonania wałka lub otworu wynoszą dla średnic nominalnych 2 mm, 40 mm i 400 mm odpowiednio 0,009 mm, 0,025 mm i 0,063 mm (patrz tablica 1-sza normy PN/N-1).

Klasy od 1 do 7 stosuje się przy wytwarzaniu narzędzi pomiarowych

„ od 5 do 12	„ „	w pasowaniach części maszyn
„ od 12 do 16	„ „	w wypadku wielkich luzów i powierzchni swobodnych (nie stykających się z innymi częściami maszynowymi).

Zależnie od wielkości odchyłek (nie tolerancyj), czyli w zależności od tego, jakie położenia zajmują pola tolerancyjne w stosunku do wymiaru nominalnego, rozróżnia się następujące pasowania:

I. ruchowe:

przestronny bardzo luźny—oznacz. symbol. A (dla otworu) i a (dla wałka)					
przestronny luźny	—	„	„	B	„ „ b „
przestronny zwykły	—	„	„	C	„ „ c „
obrotowy bardzo luźny	—	„	„	D	„ „ d „
obrotowy luźny	—	„	„	E	„ „ e „
obrotowy zwykły	—	„	„	F	„ „ f „
obrotowy ciasny	—	„	„	G	„ „ g „
suwliwy lub podstawowy—	„	„	„	H	„ „ h „

II. spoczynkowe:

1. mieszane:

przylgowy	—	oznaczony symbolem J (dla otworu) i j (dla wałka)
lecko wciskany	—	„ „ K „ „ k „
mocno wciskany	—	„ „ N „ „ n „

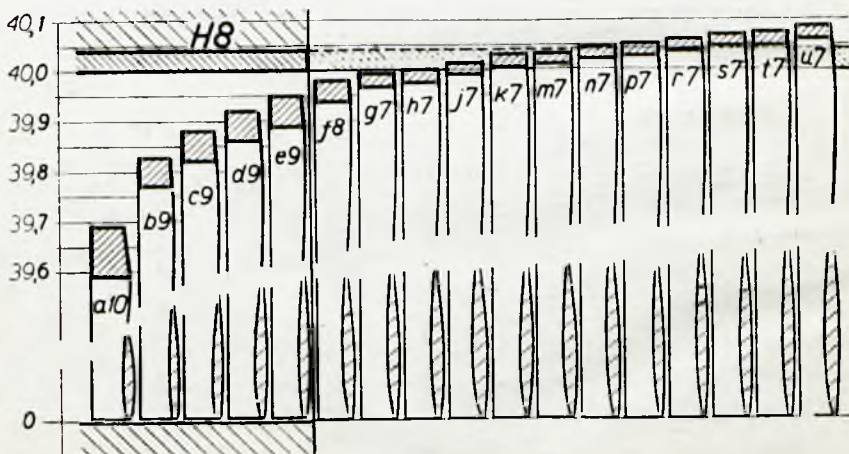
2. wŕaczane:

bardzo lekko wŕaczany	—	ozn.	syb.	P	(dla otworu)	i	p	(dla wałka)
lekko wŕaczany	—	"	"	R	"	"	r	"
wŕaczany zwykły	—	"	"	S	"	"	s	"
mocno wŕaczany	—	"	"	T	"	"	t	"
bardzo mocno wŕaczany	—	"	"	U	"	"	u	"

Układ tolerancyj średnic przewiduje w poszczególnych klasach dokładności szereg wałków i otworów normalnych. Oznaczenia i nazwy ich podane są w tabelicy 2 normy PN/N-1.

Np. 40H8 oznacza otwór suwliwy lub podstawowy, wykonany według 8-jej klasy dokładności; 40g7 oznacza wałek obrotowy ciasny wykonany wg. 7-mej klasy dokładności.

Na rys. 117 przedstawiony jest dla przykładu szereg wałków normalnych na tle pola tolerancyjnego otworu podstawowego (przykład podano dla średnicy nominalnej 40 mm).



Rys. 117.

Przy każdym określonym wymiarze nominalnym można uzyskać różne pasowania zachowując niezmienny tolerowany wymiar otworu, tj. nie zmieniając położenia jego pola tolerancyjnego względem wymiaru nominalnego, czyli względem tzw. linii zerowej, a zmieniając tolerowane wymiary wałków, tj. zmieniając położenie pól

tolerancyjnych wałków względem linii zerowej — lub odwrotnie, zachowując niezmienny tolerowany wymiar wałka, a zmieniając tolerowane wymiary otworów.

Układ tolerancji średnic obejmuje szereg pasowań normalnych opartych na powyższych dwóch zasadach. Nazwy tych pasowań odpowiadają nazwom tworzących je wałków (w wypadku stałego otworu) lub nazwom tworzących je otworów (w wypadku zasady stałego wałka) (patrz tablice 5 i 6 normy PN/N-1).

Pasowania normalne podane na tab. 5 i 6 Układu tolerancji średnic tworzą sześć klas pasowań. Klasy te oznacza się liczbami otworów i wałków suwliwych. Dzielą się one na trzy grupy klas po 2 klasy w każdej, a mianowicie na grupy klas: **dokładnych**, **średnio dokładnych** i **zgrubnych**. W każdej grupie klasa mniej dokładna jest klasą **podstawową**, tj. taką, którą należy stosować w pierwszym rzędzie przed klasą bardziej dokładną, będącą klasą **pomocniczą**.

Poza podanymi w tablicach 5 i 6 normy PN/N-1 pasowaniami normalnymi można tworzyć w wypadkach koniecznych pasowania nienormalne, kojarzące podstawowy otwór lub podstawowy wałek z wałkiem lub otworem nienormalnym albo normalnym, lecz innym niż podają tablice 5 i 7 lub 6 i 8 normy PN/N-1.

Np. H7/b8 lub H8/e8 — są pasowaniami nienormalnymi.

Poza tym w wypadkach specjalnych można tworzyć pasowania złożone, kojarzące otwory i wałki normalne lub nienormalne, z których żaden nie jest podstawowym.

Tablice liczbowe układu tolerancji średnic podają odchyłki dolne F i górne G wszystkich otworów i wałków, przyjętych przez „Układ” za normalne.

Przy odchyłkach dodatnich znaki + są w tablicach pominięte. Odchyłki ujemne podane są w postaci ułamka dziesiętnego, w którym liczba całkowita jest ujemna, a liczba dziesiętna dodatnia. Zaznacza się to przez umieszczenie poziomej kreski nad liczbą całkowitą: np. $\overline{1,984}$ oznacza odchyłkę — 0,016.

Unika się przez to przy obliczaniu wymiarów granicznych odejmowania odchyłek (odejmuje się tylko liczbę całkowitą, a ułamek się dodaje).

W wypadkach produkcji zamiennej, szczególnie wytwórciom wykonywującym swoje wyroby seryjnie masowo, a nawet małymi seriami, dogodniej jest nieraz oznaczać żądane wymiary przy pomocy symboli odnośnych sprawdzianów.

Należy zaznaczyć, że przy produkcji dokładnej nie wystarcza sprawdzenie wymiarów wykonywanego przedmiotu przy pomocy maćek ustawianych na wymiar podług calówki, gdyż nawet tak zwane suwmiarki nie są w stanie zapewnić żądanej dokładności. W niektórych wypadkach może sprostać zadaniu mikromierz, który jest jednak przyrządem zbyt delikatnym i kosztownym. Podstawowym zatem narzędziem pomiarowym przy dokładnej fabrykacji zamiennej są sprawdziany, pozwalające stwierdzić, czy dany wymiar przedmiotu znajduje się w określonych z góry granicach.



Rys. 118.

Do sprawdzania otworów służą sprawdziany tłoczkowe (rys. 118), wałków zaś — sprawdziany szczękowe (rys. 119).

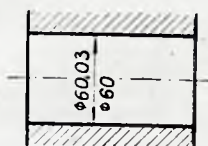


Rys. 119.

Sposoby oznaczania wymiarów granicznych, odchyłek lub pasowań na rysunkach technicznych podaje niżej umieszczona norma PN/o-522.

c) Oznaczenia tolerancji i pasowań podług PN/o-522.

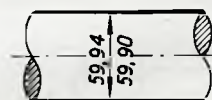
Rysunki od 120 do 123 podają sposoby umieszczania wymiarów granicznych wykonania, przy czym wymiar graniczny górny umieszcza się nad linią wymiarową, a wymiar graniczny dolny — pod linią wymiarową.



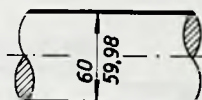
Rys. 120.



Rys. 121.

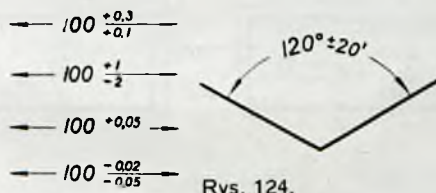


Rys. 122.

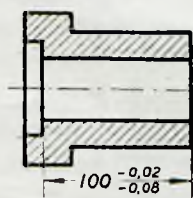


Rys. 123.

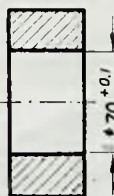
Odchyłki podaje się za wymiarem nominalnym, górne u góry, dolne u dołu (rys. 125, 126 i 127); przy równych odchyłkach górnej i dolnej mogą one być podawane jak na rys. 124 ($\pm 20'$).



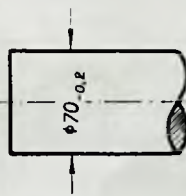
Rys. 124.



Rys. 125.



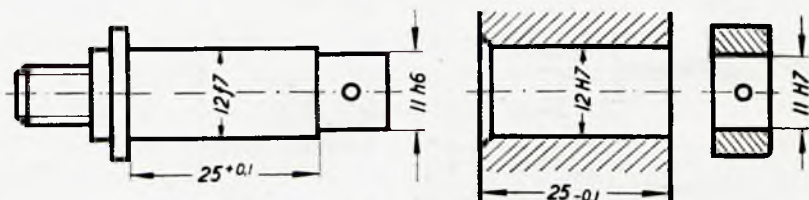
Rys. 126.



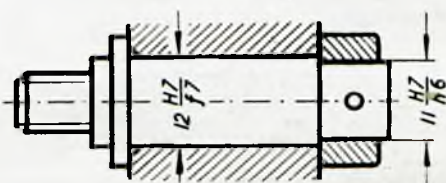
Rys. 127.

Wymiary graniczne średnic mogą być również oznaczane symbolami zaczerpniętymi z normy PN/N-1 „Układ tolerancji średnic”;

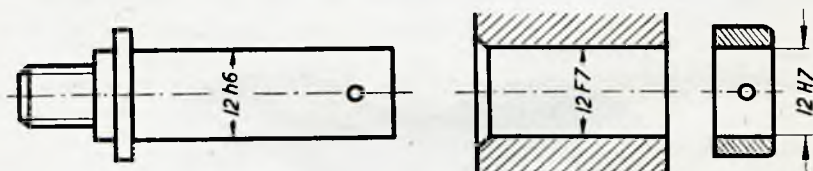
na rysunkach złożeniowych symbol otworu umieszcza się nad linią wymiarową, a symbol wałka—pod linią wymiarową, jak na rys. 129 i 131. (Na rys. 128 i 130 są podane składowe części konstrukcji przedstawionej na rys. 129 i 131).



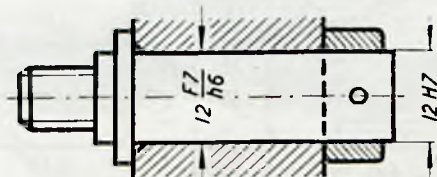
Rys. 128.



Rys. 129.



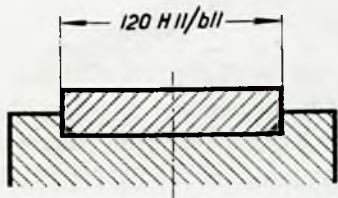
Rys. 130.



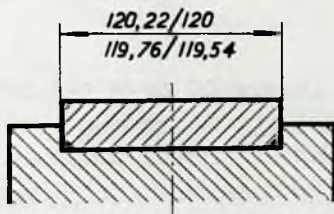
Rys. 131.

Rysunki 132, 133 i 134 podają sposoby umieszczania symbolów układu tolerancji średnic przy wymiarach długości, jeżeli

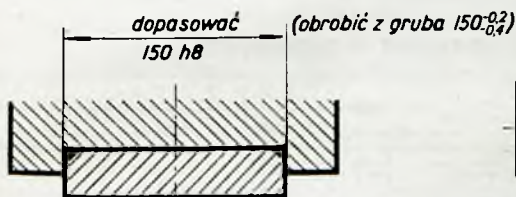
do tych wymiarów mają być zastosowane wymiary graniczne tego układu; przy czym rys. 132 podaje sposób pisania symboli w postaci ułamka przy pomocy kreski pochyłej; na rys. 132a podano



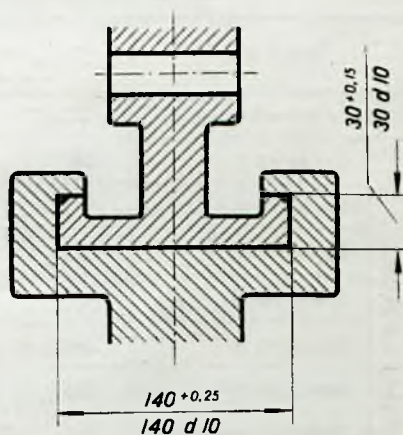
Rys. 132.



Rys. 132a.



Rys. 134.



Rys. 133.

sposób pisania wymiarów granicznych przy pomocy ułamka (z kreską pochyłą). Oznaczenia podane na rys. 132 i 132a są równoznaczne. Jeżeli wymiary długościowe niektórych części nie mogą być ujęte w postaci symbolu układu tolerancyj, to wy-

wmiary tych części podaje się z odchyłkami: górną i dolną (rys. 133 i 134); w każdym wypadku wymiar części zewnętrznej (analogicznie do otworu) umieszcza się nad linią wymiarową, a wymiar części wewnętrznej (analogicznie do wałka) — pod linią wymiarową.

Podług Polskich Norm odchyłek zerowych nie stawia się (rys. 126 i 127); jednak umieszczenie tej odchyłki nie może być poczytywane za błąd.

19. Spawanie i zgrzewanie: oznaczanie spoin i zgrzein podług PN/o-534.

Część ogólna dotycząca spawania patrz PN/o-533.

I. Wstęp.

Oznaczenia mogą być obrazowe lub symboliczne. Oznaczenia symboliczne na rysunkach wykonuje się za pomocą znaków, liczb i skrótów. Zasadą znakowania jest jednoznaczność wszystkich znaków i skrótów. Jeżeli podane poniżej oznaczenia nie wystarczają do jednoznacznego oznaczenia spoin i zgrzein, należy szczególnie przedstawić oddzielnie i w danym wypadku dokładniej przedstawić spoiny przez zakreskowanie.

II. Znaki spawania i zgrzewania.

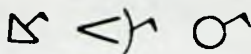
NAZWA		Znak podstawowy	S Y M B O L E			
			Wypukła	Płaska	Wklęsła	Poddawana*)
Spoina krawędziowa						
SPOINA CZOŁOWA	Spoina na I					
	Spoina na V					
	Spoina na 1/2 V					
	Spoina na U					
	Spoina na X					
	Spoina na K					
	Spoina na podwójne U					
	Spoina katowa					
	Spoina trójścienna					
Spoina pachwinowa						
Spoiny otworowe kołowa i podłużna						
Spoina grzbietowa						
Zgrzeina zwarciowa						

*) Jest to spoina dodatkowo uzupełniona za pomocą spawania od strony odwrotnej wypukła ~ lub płaska - -

NAZWA	Znak podstawowy	S Y M B O L E			
		Wypukła	Płaska	Wklęsła	Poddawana*)
Zgrzeina iskrowa	⊕	⊕			
Zgrzeina punktowa	○	○			
Zgrzeina punktowa na garb	○	⊙			
Zgrzeina liniowa	○	⊖			
Zgrzeina liniowa na styk	○	⊗			

*) Jest to spoina dodatkowo uzupełniona za pomocą spawania od strony odwrotnej wypukła — lub płasko —.

U W A G A: Spoiny lub zgrzeiny, które mają być wykonane na miejscu budowy (montażowe), powinny być zaznaczone chorągiewką, np.



III. Wymiary części spoin (zgrzein).

a — grubość spoiny

p — odległość między krawędzią i początkiem spoiny

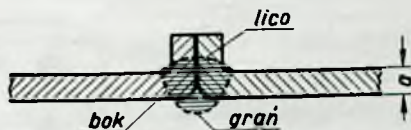
l — długość spoiny (zgrzeiny)

e — podziałka spoiny (zgrzeiny) przerywanej

n — ilość odcinków spoin (zgrzein) przerywanych

h — długość boku spoiny pachwinowej

a) Przy spoinach krawędziowych przyjmuje się grubość spoiny równą grubości blach łączonych.

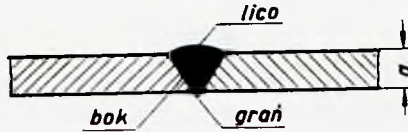


Rys. 135.

Wymiar l powinien być zawsze podany.

b) Przy spoinach czołowych przyjmuje się grubość spoiny równą grubości blach łączonych. Przy łączeniu blach róż-

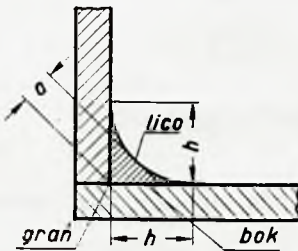
nej grubości, za grubość spoiny uważa się grubość cieńszej blachy. Wyjątek stanowi spoina kątowa, której grubość określa się tak, jak w spoinie pachwinowej.



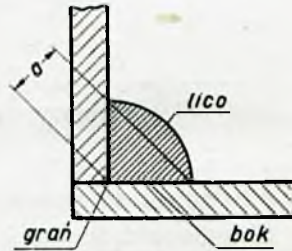
Rys. 136.

Wymiar l powinien być zawsze podany.

c) Przy spoinach pachwinowych grubość spoiny pachwinowej jest równa wysokości trójkąta równoramiennego wpisanego w przekrój poprzeczny spoiny.



Rys. 137.

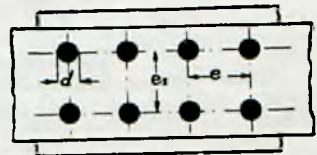


Rys. 138.

Wymiary a i l powinny być zawsze podane. Poza tym przy spoinach wklęsłych może być dodatkowo podany wymiar h .

d) Przy spoinach otworowych kołowych.

- d — średnica otworu
- e — podziałka otworów
- e_1 — odległość między rzędami
- n — ilość otworów.



Rys. 139.

Wymiary d i e powinny być zawsze podane. Przy spoinach wielorzędowych — ponadto e_1 .

e) przy spoinach otworowych podłużnych.

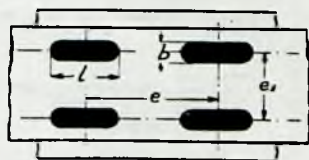
b — szerokość otworu

l — długość otworu

e — podziałka otworów

e_1 — odległość między rzędami

n — ilość otworów.

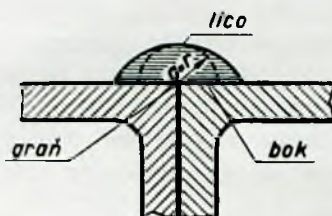


Rys. 140.

Wymiary b , e i l powinny być zawsze podane. Przy spoinach wielorzędowych dodatkowo e_1 .

f) Przy spoinach grzbietowych.

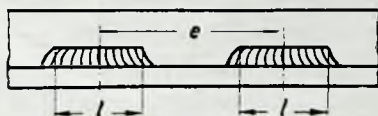
Za grubość spoiny przyjmuje się promień półkola wpisanego w przekrój spoiny.



Rys. 141.

g) Przy spoinach przerywanych.

Przy spoinach przerywanych l oznacza długość pojedynczego odcinka. Za długość l przyjmuje się tę część spoiny, która posiada w pełni przepisany przekrój, wobec tego końce o mniejszym przekroju powinny być pominięte.



Rys. 142.

Przy szczególnie długich przerywanych spoinach (np. dźwigary, słupy) n może być pominięte.

h) Przy zgrzeinach punktowych.

d — średnica zgrzeiny punktowej

e — podziałka zgrzein punktowych

e_1 — odległość między rzędami.

IV. Skróty.

Skróty oznaczeń najczęściej stosowanych sposobów spawania i zgrzewania.

G — spawanie gazowe

E — spawanie elektryczne (łukowe)

R — zgrzewanie elektryczne (oporowe).

V. Kolejność znaków.

Kolejność znaków, wchodzących w skład oznaczeń, powinna być następująca:

a) Symbol.

b) Liczbowe wartości: *a* albo *b*, albo *d*; oraz *n*, *l*, *e*, *e*₁.

c) Skrót oznaczający sposób spawania (zgrzewania). Skrót może być pominięty, jeżeli sposób łączenia jest wyraźnie zaznaczony.

d) Dalsze dane, np. dotyczące elektrod itd. powinny być wypisywane poza linią łączenia powyżej lub poniżej strzałki.

Dane **powyżej** linii strzałki oznaczają połączenia **z przedniej** strony rysunku.

Dane **pod linią** strzałki oznaczają połączenie **z tylnej** strony rysunku.

Na bocznych widokach nie potrzeba wypisywać danych pod linią strzałki, jeżeli można je zaznaczyć po tej stronie, po której znajduje się połączenie.

Przerwane spoiny oznacza się kreską pochyłą (/) między liczbami *l* i *e*.

Naprzemianległe przerwane spoiny oznacza się literą *Z*, umieszczoną między liczbami *l* i *e*.

Przy spoinach ciągłych między *a* i *l* należy postawić łącznik (—), przy spoinach przerywanych między *a* i *n* łącznik (—), a pomiędzy *n* i *l* znak mnożenia (×), pomiędzy *l* i *e* kreskę pochyłą (/) lub też znak *Z*.

Przy spoinach otworowych kołowych należy między *d* i *n* postawić łącznik (—), między *n* i *e* znak mnożenia (×).

Przy spoinach otworowych podłużnych pomiędzy *b*, *l* i *n* postawić łącznik (—), między *n* i *e* znak mnożenia (×).

Przy zgrzeinach między *d* i *e* należy postawić łącznik (—), między *e* i *e*₁ kreskę pochyłą (/) lub znak *Z*.


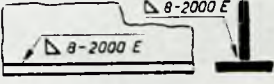
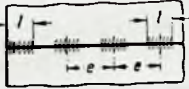
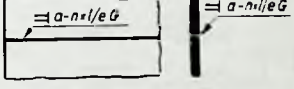
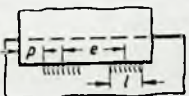
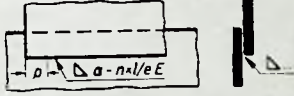
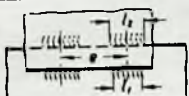
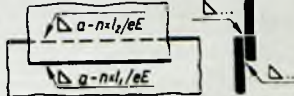
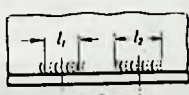
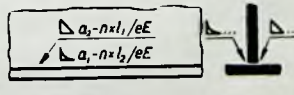
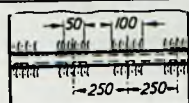
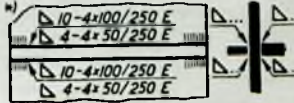
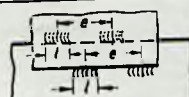
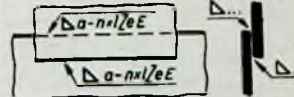
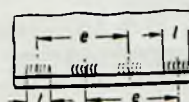
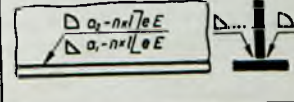
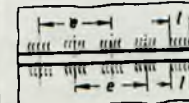
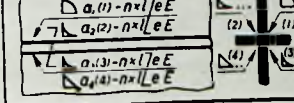
Oznaczenie spoin.

Pozycja Nr.	NAZWA	Znak podsta- wowy	O Z N A C Z E N I A	
			OBRAZOWE	SYMBOLICZNE
1	Spoina kra- wędziowa			
W L O C Z A N I S P O I	2	na I		
	3	na V wy- konana z przodu		
	4	na V wy- konana z przodu i podpa- wana		
	5	na 1/2 V wykonana z tyłu		
	6	na 1/2 V wykonana z przodu		
	7	na U wykonana z przodu		
	8	na X		
	9	na K		
	10	na podwójne U		
	11	kątowa		


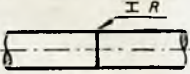
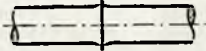
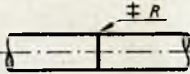
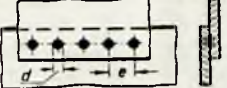
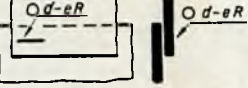
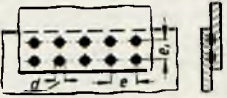
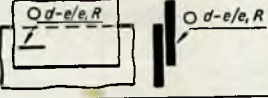
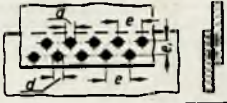
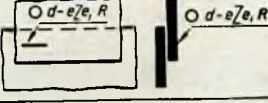
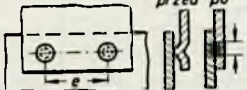
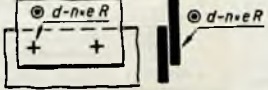
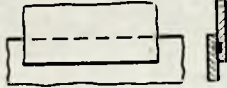
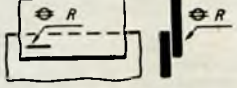
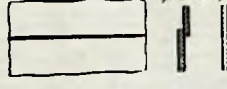
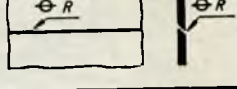
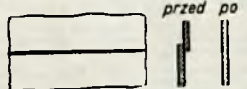
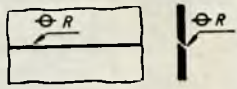
Oznaczenie spoin.

Porzeka Nr.	NAZWA	Znak podstawowy	OZNACZENIA	
			OBRAZOWE	SYMBOLICZNE
12	Spoina czołowa trójścienne			
13	Spoina pachwinowa wypukła wykonana z przodu			
14	Spoina pachwinowa wykonana z przodu jako płaska i z tyłu jako wklęsła			
15	Spoina pachwinowa płaska wykonana z tyłu			
16	Spoina pachwinowa płaska wykonana z przodu			
17	Spoina pachwinowa wklęsła wykonana z tyłu			
18	Spoina pachwinowa wykonana z przodu jako wypukła i z tyłu jako płaska			
19	Spoina otworowa kołowa			
20	Spoina otworowa podłużna			
21	Spoina grzbietowa			

Oznaczenie spoin.

Pozycja Nr.	NAZWA	O Z N A C Z E N I A	
		OBRAZOWE	SYMBOLICZNE
22	Spoina ciągła		
23	Spoina przerywana na l		
24	Spoina przerywana pachwinowa		
25	Spoiny przerywane naprzewięgle		
26	Spoiny przerywane naprzewięgle		
27	Spoiny przerywane naprzewięgle		
28	Spoiny przerywane naprzemianległe		
29	Spoiny przerywane naprzemianległe		
30	Spoiny przerywane naprzemianległe		

Oznaczenie zgrzein.

Porządek Nr.	NAZWA	Znak podstawowy	O Z N A C Z E N I A	
			OBRAZOWE	SYMBOLICZNE
31	Zgrzeina zvarciowa	I		
32	Zgrzeina iskrowa	±		
33	Zgrzeiny punktowe jednorzędowe	○		
34	Zgrzeiny punktowe dwurzędowe naprzeciwległe			
35	Zgrzeiny punktowe dwurzędowe naprzemianległe			
36	Zgrzeiny punktowe na garb			
37	Zgrzeina liniowa			
38	Zgrzeina liniowa ze zgniotem (przy blachach cienkich)			
				



nr. 4606

20. Rozmaite.

Dla ułatwienia prac konstruktorskich i kreślarskich niżej zamieszcza się następujące normy części maszyn.

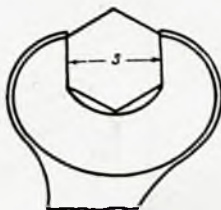
- PN/G-901 Rozwartości kluczy.
- PN/G-701 Średnice normalne wałków pędnianych.
- PN/G-101 Średnice normalne wałków i otworów.
- PN/G-1100 Łby nitów.
- PN/B-702 Rurociągi. Średnice nominalne.
- PN/B-802 Znakowanie rur i kształtek wodociągowych.

Rozwartość kluczy

do śrub i nakrętek.

PN
G-901

Tolerancje dla szerokości
nakrętek i rozwartości kluczy
według PN-G 902



G w i n t		Rozwartość klucza. Wymiar nominalny.	
Whitworth'a	Metrycz- ny		
scale ang.	mm		
	M 1		2
	M 1,2		
	M 1,4		3
	M 1,7		4
	M 2		4,5
	M 2,3		5
	M 2,6		5,5
1/8"	3,17	M 3	6
		M 3,5	7
		M 4	8
3/16"	4,76	M 4,5:5	9
		M 5,5	10
		M 6	
1/4"	6,35	M 7	11
			12*)
5/16"	7,94	M 8	14
		M 9	
3/8"	9,52	M 10	17
7/16"	11,1	M 11	19
1/2"	12,7	M 12	22
		M 14	
			24*)
5/8"	15,87	M 16	27
			30*)
		M 18	
3/4"	19,05	M 20	32
7/8"	22,22	M 22	
		M 24	36
1"	25,4	M 27	41
1 1/8"	28,57	M 30	46
1 1/4"	31,75	M 33	50

G w i n t		Rozwartość klucza. Wymiar nominalny.	
Whitworth'a	Metrycz- ny		
scale ang.	mm		
1 1/2"	34,92	M 35	55
1 3/4"	38,1	M 39	60
2"	41,27	M 42	65
2 1/8"	44,45	M 45	70
2 1/4"	47,62	M 48	75
2 3/8"	50,8	M 52	80
2 1/2"	57,15	M 56	85
		M 60	90
2 7/8"	63,5	M 64	95
		M 68	100
3"	69,85	M 72	105
3 1/8"	76,2	M 76	110
		M 80	115
3 1/4"	82,55	M 84	120
3 3/8"	88,9	M 89	130
3 1/2"	95,25	M 94	135
4"	101,6	M 99	145
		M 104	150
4 1/8"	107,95	M 109	155
4 1/4"	114,3	M 114	165
4 3/8"	120,65	M 119	175
4 1/2"	127	M 124	180
5"		M 129	185
		M 134	190
5 1/8"	133,35	M 139	200
5 1/4"	139,7	M 144	210
5 3/8"	146,05	M 149	220
5 1/2"	152,4		

*) Tylko do armatur.

Uwaga: W budownictwie maszynowym przewiduje się możliwość stosowania łbów o jeden numer mniejszych.

Średnice normalne wałków pędnianych. Wymiary w mm.			PN G-701
	110	220	320
	125		
30			
35			
40	140	240	340
45			
50			
55			
60	160	260	360
70			
80	180	280	380
90			
100	200	300	400

Średnice normalne wałków i otworów

Wymiary w mm

PN
G-101

a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
	0,5			22				78			210
1		0,8			23	80				220	
					24			82			230
	1,2		25				85				240
	1,5				26			88	250		
2		1,8		28		90					260
					27			92			270
	2,2		30				95			280	
	2,5			32				98			290
3		2,8			33	100			300		
					34			105			310
4	3,5		35				110			320	
					36			115			330
5	4,5			38		120					340
6			40					125	350		
				42				130			360
8	7				44			135			370
			45				140			380	
10	9				46			145			390
				48		150			400		
		11	50					155			410
	12				52			160		420	
		13			55			165			430
15		14			58			170			440
			60					175	450		
		16			62	180					460
		17		65				185			470
	18				68		190			480	
20		19	70					195			490
					72	200			500		
		21			75						

Częściom obróby dokładnie — według sprawdzianów — należy nadawać jedynie średnice objęte niniejszą tablicą.

Przed wszystkim zaleca się szereg „a”, następnie „b” i w wypadkach wyjątkowych szereg „c”.

Łby nitów

od \varnothing 10 mm wzwyż

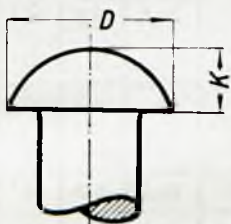
PN

G-1100

(wyciąg z normy)

Wymiary w mm

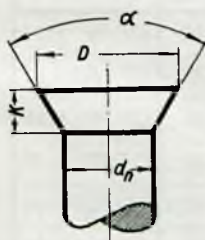
ŁEB KULISTY



Znak łba	Ł E B				Dla nitów o łbie zwyk. \varnothing	Dla nitów o łbie wzrn. \varnothing
	K		D			
	od	do	od	do		
K 6,5 × 17	6,5	7,0	16	17	10	—
K 8 × 21	8,0	8,5	20	21	13	10
K 9,5 × 25	9,5	10	25	26	16	13
K 11 × 30	11	12	30	32	19	16
K 13 × 35	13	14	34,5	36,5	22	19
K 15 × 40	15	16	39	42	25	22
K 17 × 45	17	18	44	47	28	25
K 19 × 50	19	20	49	52	31	28
K 21 × 55	21	22	54	57	34	31
K 23 × 60	23	24	59	62	37	34
K 25 × 65	25	26	64	67	—	37

Wymiary w mm

ŁEB PŁASKI

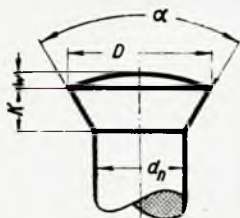


Znak łba	d_n	K	D	α
P 4,5 × 17	10	4,5	17	75°
P 6 × 20	13	6,0	20	60°
P 7,5 × 24,5	16	7,5	24,5	60°
P 9 × 29,5	19	9	29,5	60°
P 11 × 34,5	22	11	34,5	60°
P 12,5 × 39,5	25	12,5	39,5	60°
P 14 × 44	28	14	44	60°
P 15 × 48,5	31	15	48,5	60°
P 17 × 53,5	34	17	53,5	60°
P 18,5 × 58,5	37	18,5	58,5	60°

UWAGA: Dla łbów nitów płaskich i soczewkowych tolerancja wymiarów K i D wynosi $\pm 0,5$ mm.

Wymiary w mm

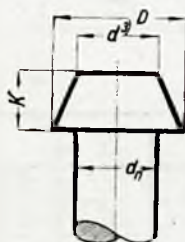
ŁEB SOCZEWKOWY



Znak łba	d_n	K	D	w	α
S 4,5 × 17	10	4,5	17	1,5	75°
S 6 × 20	13	6	20	2	60°
S 7,5 × 24,5	16	7,5	24,5	2,5	60°
S 9 × 29,5	19	9	29,5	3	60°
S 11 × 34,5	22	11	34,5	3,5	60°
S 12,5 × 39,5	25	12,5	39,5	4	60°
S 14 × 44	28	14	44	4,5	60°
S 15 × 48,5	31	15	48,5	5	60°
S 17 × 53,5	34	17	53,5	5,5	60°
S 18,5 × 58,5	37	18,5	58,5	6	60°

 ŁEB STOŻKOWY
 (do budowy kadłubów
 okrętowych)

Typ S

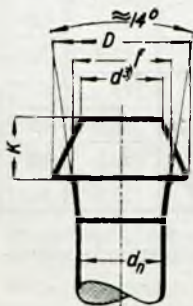


UWAGA: Dla łbów nitów płaskich i soczewkowych tolerancja wymiarów K i D wynosi $\pm 0,5$ mm.

Wymiary w mm

Znak łba dla typu S	d_n	f	K	D		Znak łba dla typu T
				od	do	
OS 8 × 17	10	11	8	16	17	OT 8 × 17
OS 9,5 × 21	13	14,5	9,5	20	21	OT 9,5 × 21
OS 11 × 25	16	18	11,5	25	26	OT 11 × 25
OS 13,5 × 30	19	21	13,5	30	32	OT 13,5 × 30
OS 15,5 × 35	22	24,5	15,5	34,5	36,5	OT 15,5 × 35
OS 17,5 × 40	25	28	17,5	39	42	OT 17,5 × 40
OS 19,5 × 45	28	31,5	19,5	44	47	OT 19,5 × 45
OS 21,5 × 50	31	35	21,5	49	52	OT 21,5 × 50

Typ T



³⁾ Wymiar $d_n = d$.

Nity rodzaje nitowań	PN <hr/> G-1101
--------------------------------	----------------------------------

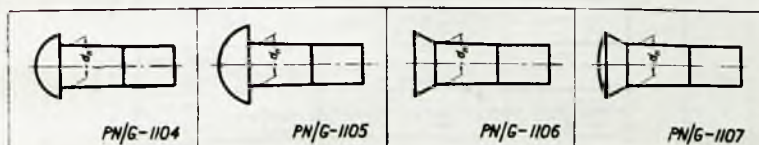
Nity

łeb kulisty
zwykły

łeb kulisty
wzmocniony

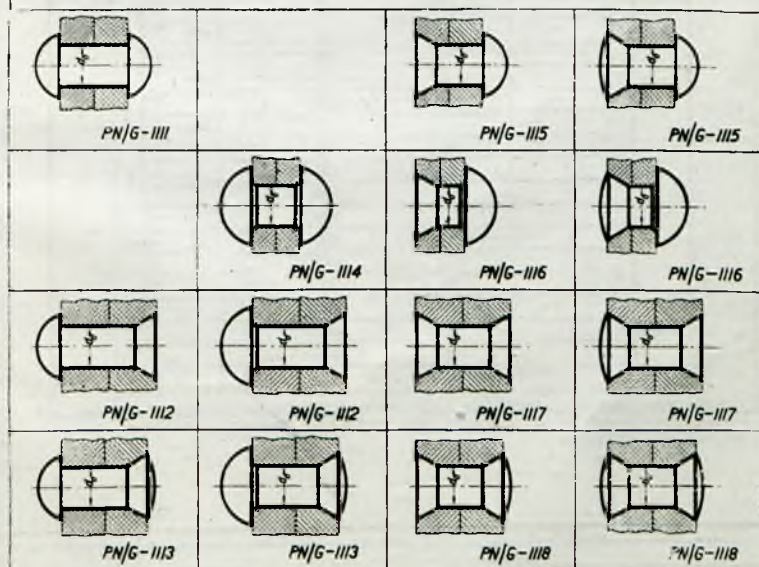
łeb płaski

łeb soczewkowy



Rodzaje nitowań

(łby nitów z lewej strony, zakówki z prawej)



kulista
zwykła

Z A K Ó W K I
płaska kulista
wzmocniona

soczewkowa

Rurociągi

Srednice nominalne

PN
B-702

Oznaczenie srednicy nominalnej 150 mm

D nom 150

Wymiary w mm












1	10	100	1 000
		110	1 100
1,2			1 200
		125	
	13		(1 300)
			1 400
1,5		150	(1 500)
	16		1 600
		175	1 800
2	20	200	2 000
			2 200
		225	
			2 400
2,5	25	250	
			2 600
		275	
			2 800
3		300	3 000
	32		3 200
		(325)	
			3 400
		350	
			3 600
		(375)	
			3 800
4	40	400	4 000
		450	
5	50	500	
		550	
6	60	600	
		(650)	
	70	700	
		(750)	
8	80	800	
	90	900	

Możliwie unikac srednic ujętych w nawiasy.

Srednice nominalne odpowiadają srednicom wewnętrznym rur zeliwnych i uzbrojen, zaś w przybliżeniu srednicom rur stalowych, gdyż przy rurach stalowych zasadniczym wymiarem jest srednica zewnętrzna.



















Znakowanie rur i kształtek
 wodociagowych

 PN
 B-802 Ark. 1

	Rysunek	Znak	N a z w a	Patrz P N
1			Prostka kielichowa	B-803
2			Prostka kołnierzowa	B-804
3			Łuk kielichowy	B-808
4			Krzywka kielichowa	B-809
5			Kolano kołnierzowe	
6			Kolano 2 kołnierzowe	B-811
7			Kolano kielichowe ze stopką	B-810
8			Kolano kołnierzowe ze stopką	
9			Trójnik kielichowy	B-814
10			Trójnik kołnierzowy	
11			Krzyżak kielichowy	B-814
12			Krzyżak 2-kołnierzowy	
13			Trójnik 3-kołnierzowy	B-815

Znakowanie rur i kształtek wodociągowych

PN
B-802 Ark. 2

	Rysunek	Znak	N a z w a	Patrz P. N.
14			Krzyżak kołnierzowy	B-815
15			Zwężka bosa	B-813
16			Zwężka kołnierzowa	
17			Zwężka 2-kołnierzowa	
18			Zwężka kielichowa	B-812
19			Kieliszek	B-805
20			Króciec	B-806
21			Odwodniak kielichowy	B-816
22			Odwodniak kołnierzowy	
23			Korek	B-817
24			Pokrywa	
25			Nasuwka	B-807

Kilka uwag do techniki kreślenia.

Normalne rysownice, przykładnice i trójkąty są podane niżej (normy PN/o-524, 525 i 526).

1. Rysunki wykonywane ołówkiem.

Przy wykonywaniu rysunków ołówkiem papier przymocowuje się do rysownic przy pomocy przypinaczy (pluskiewek). O ile taki rysunek ma być kopiowany na kalkę, wykonanie jego niekoniecznie musi stosować się do wskazówek dotyczących grubości linii, zastosowania linii przerywanych, usuwania zbędnych linii pomocniczych itp. Wszystko to może być uwzględnione przy kopiowaniu rysunku ołówkowego na kalkę. Zaleca się wszystkie ułtucia cyrkla, którym rysuje się łuki lub koła oprowadzać odręcznym małym kółkiem, co ułatwi przy kopiowaniu ustawienie ostrza cyrkla.

W celu osiągnięcia linii jednakowych grubości zaleca się temperowanie ołówka na płasko, a nie na stożek, bowiem ostrze stożka bardzo szybko się tępi i daje linie coraz grubsze. Do temperowania ołówka na płasko zaleca się używanie drobnego pilnika płaskiego. Jeżeli zachodzi potrzeba kreślenia linii grubych i cienkich, najlepiej postąpić się dwoma ołówkami zatemperowanymi na płasko i przystosowanymi do wymaganych grubości linii.

Dobry ołówek musi mieć drewno miękkie i jednolite, a rdzeń równomiernie twardy i starannie wykonany. Warunkom tym całkowicie odpowiadają ołówki wytwarzane przez większe fabryki w Polsce, w niczym nie ustępujące ołówkom wytwórni zagranicznych, a kosztujące znacznie taniej.

Przy wykreślaniu szeregu kół współśrodkowych (z jednego środka), zaleca się w celu uniknięcia przedziurawienia papieru lub kalki, ustawianie pod ostrze cyrkla specjalnego celuloidowego krążka.

2. Kopiowanie rysunków na kalkę.

Do kopiowania rysunków używa się kalki dwojakiego rodzaju: papierowej (papier przezroczysty) lub płóciennej. Kalka papierowa jest mniej trwała, lecz znacznie tańsza od kalki płóciennej. W razie, gdyby przy kreśleniu na kalce tusz źle przywierał do powierz-

chni kalki, zaleca się przed kreśleniem natrzeć kalkę proszkiem kredy lub pumeksem. Przy kreśleniu na kalce płóciennej lepiej jest kreślić na licu (powierzchni błyszczącej). Kreślenie na licu ma tę zaletę, iż w razie pomyłki może ona być ostrożnie usunięta przez delikatne zeszkrobanie powierzchni bardzo ostrym scyzorykiem, czego nie da się dokonać, jeżeli się kreśli na odwrotnej stronie kalki. Takie podczyszczanie należy wykonywać po zupełnym wyschnięciu tuszu. Przy kreśleniu rysunków tuszem (wyciąganiu) zaleca się najpierw wykreślić wszystkie łuki, a dopiero potem łączyć je prostymi, co jest daleko łatwiejsze niż dostosowywać łuki do już wykreślonych prostych.

3. Rysunki wykonywane tuszem (na papierze).

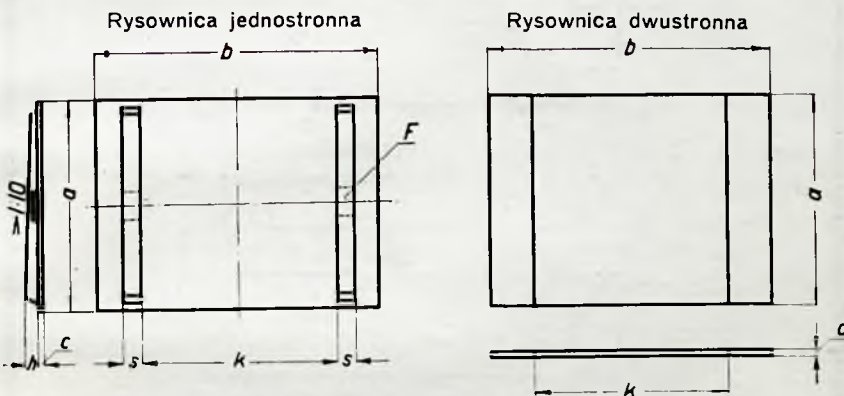
O ile rysunek wykonywany tuszem na papierze (wyciągany po liniach uprzednio wykonanych w ołówku) ma być później barwiony, to w celu otrzymania rysunku gładkiego, papier do takich rysunków jeszcze przed wykonaniem rysunku ołówkiem musi być naklejony na rysownicę. W tym celu w arkuszu papieru odgina się brzegi o szerokości ok. 15 cm; brzegi te smaruje się cienką i równomierną warstwą kleju (krochmalnego); papier zwilża się nieco wodą przy pomocy gąbki i przykleja do rysownicy, zlekka go rozciągając. Przy wysychaniu papier kurcząc się daje równą napiętą powierzchnię. Trzeba unikać zbyt obfitego zwilżania wodą, bowiem papier silnie zmoczony i przyklejony do rysownicy przy wysychaniu może pęknąć.

Rysowanie ołówkiem a potem wyciąganie tuszem odbywa się na dobrze wyschniętym papierze.

O ile zachodzi potrzeba barwienia większych powierzchni, zaleca się miejsca przeznaczone do barwienia zwilżyć trochę mokrą gąbką i nakładać farbę na nieco podeschniętą powierzchnię papieru. Barwienia większych powierzchni należy dokonywać na rysownicy pochylonej w kierunku kreślarza, barwiąc od góry do dołu, pozostałą u dołu większą ilość farby należy usunąć przy pomocy tego samego pędzelka, z którego przedtem musi być wyciśnięta pozostała po barwieniu farba. Do barwienia wszystkich powierzchni, które wykonuje się jedną i tą samą farbą, należy przygotować dostateczną ilość farby, gdyż powtórne dobranie tej samej gęstości farby i otrzymanie tego samego odcienia jest bardzo trudne.

Przy barwieniu bardzo intensywnym lepiej jest daną powierzchnię pokryć lżejszym odcieniem parę razy, niż barwić od razu farbą gęstą, ze względu na to, iż gęstą farbą trudno jest pokryć powierzchnię równomiernie bez zacieków i plam. To powtórne barwienie może się odbywać po zupełnym wyschnięciu poprzedniej barwy i po lekkim zwilżeniu powierzchni barwionej.

Rysownice	PN — o-524
------------------	--------------------------------



Przykład oznaczenia rysownicy do papieru o formacie A4:

Rysownica A 4 PN/o-524
mm

Oznaczenie	Rysownica			Listwy			Format papieru PN/o-501	
	a	b	c	h	s	k	Znak	Arkusz nieobcięty
2 A 0	1300	1800	24	60	30	1425	2 A 0	1230 × 1760
A 0	1000	1300	20	60	30	950	A 0	880 × 1230
A 1	700	1000	20	60	30	650	A 1	625 × 880
A 2	500	700	15	40	25	450	A 2	440 × 625
A 3	400	500	15	40	25	350	A 3	330 × 440
A 4	300	400	12	40	25	280	A 4	240 × 330

Podane wymiary roboczej powierzchni należy również nadawać rysownikom, opartym na specjalnych podstawach.

Dwustronne rysownice są typem szkolnym.

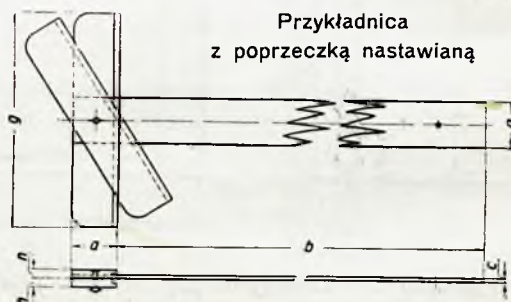
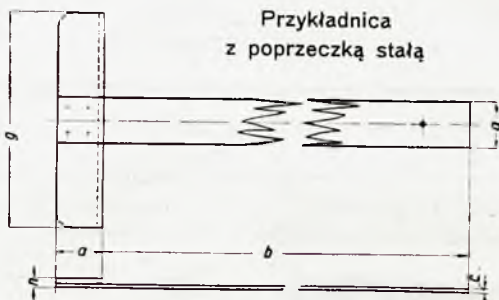
Rysownice jednostronne mogą posiadać w listwach dolnych otwory „F”, przeznaczone do przechowywania przykładnicy. Wymiary tych otworów muszą odpowiadać wymiarom odpowiednich przykładnic.

Materiał: deska i listwy boczne z drewna miękkiego i jednolitego (lipowe, topolowe i t. d.); listwy dolne z drewna twardego.

Przykładnice

PN

o-525



Przykład oznaczenia przykładnicy o długości $b = 1300$ mm:

PRZYKŁADNICA A 0 PN/o-525

mm

Oznaczenie	b	a	c	g	n	Do rysownicy o długości
2 A 0	1800	70	3,5	320	12	1800
A 0	1300	60	3	280	11	1300
A 1	1000	55	2,5	250	10	1000
A 2	700	50	2,5	225	9	700
A 3	500	45	2,5	200	9	500
A 4	400	40	2	180	7	400

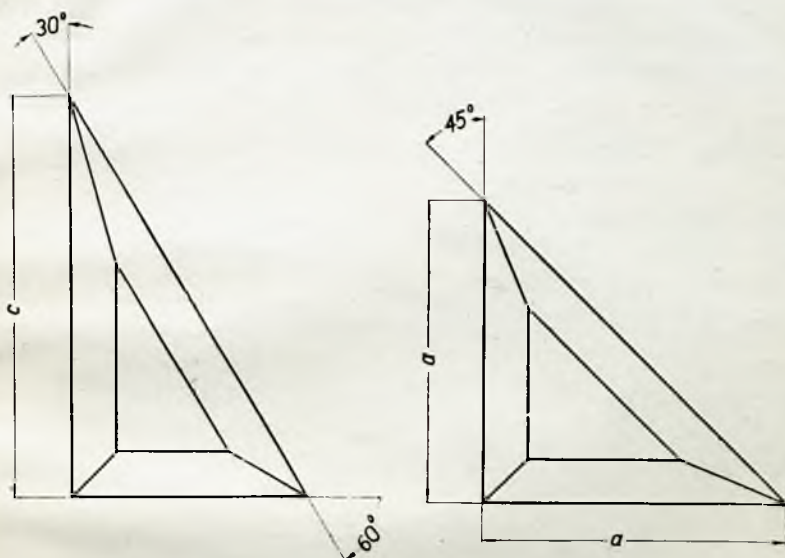
Materiał: drewno gruszkowe, mahoń lub cedr.

Wykonanie: drewno pokostowane, polerowane, poprzeczka przyklejona i pręsnubowana. W przykładnicach z poprzeczką nastawianą obie części poprzeczki, stała i ruchoma są jednakowe i wzajemnie przylegają.

Trójkąty

PN

o-526



Przykład oznaczenia trójkąta o kątach 60° i boku $c = 150$ mm:

TRÓJKĄT A 6/60° PN/o-526

mm

Symbol	Kąt 45°	Kąty $30^\circ \times 60^\circ$	Grubość min.	
	a	c	z drewna	z innych materiałów
A 2	400	600	3,5	2,0
A 3	300	400	3,5	1,5
A 4	200	300	2,8	1,5
A 5	150	200	2,8	1,0
A 6	100	150	2,5	1,0

Materiał: 1) drewno gruszkowe, mahoniowe lub cedrowe, brzegi mogą być z czernionego drewna twardego;

2) celluloid, helios, celloon lub inne masy.

Wykonanie: styki trójkątów drewnianych mają wklejone niewidoczne z zewnątrz wkładki; boczne powierzchnie pokostowane i wygładzone lub pokostowane i polerowane.

