

J. Szczykowski

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY
PRZY MINISTERSTWIE PRZEMYSŁU I HANDLU

KREŚLENIE TECHNICZNE

PROF. A. ROGIŃSKI



WARSZAWA — 1931

170.1/13.50

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY
PRZY MINISTERSTWIE PRZEMYSŁU I HANDLU

KREŚLENIE TECHNICZNE

OPRACOWANE
NA PODSTAWIE POLSKICH NORM
PRZEZ
PROF. A. ROGIŃSKIEGO

I WYDANE PRZY POMOCY POŻYCZKI ZWROTNEJ
MINISTERSTWA WYZN. REL. I OŚW. PUBLICZNEGO



WARSZAWA — 1931
WYDAWNICTWO POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO
WARSZAWA, ELEKTORALNA № 2

Wszelkie prawa przedruku, przekładu i tłumaczenia
zastrzeżone przez Polski Komitet Normalizacyjny.

Copyright by Polish Standards Committee.

W S T Ę P .

Polski Komitet Normalizacyjny, do którego zadań należy między innymi normalizacja techniczna, w roku 1927 opracował 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, a biorąc pod uwagę, iż rysunki techniczne posługują się szeregiem symboli technicznych, ujednostajniając te symbole, miał na myśli zwiększyć czytelność i należyte zrozumienie wykonanych wykresów. Luźno wydane z treścią skoncentrowaną polskie normy kreślenia technicznego są materiałem zasadniczym, który wymaga wyjaśnień.

W tym celu Polski Komitet Normalizacyjny w porozumieniu z Ministerstwem Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, korzystając z pożyczki zwrotnej tego Ministerstwa, wydaje niniejszą pracę, w której materiał norm kreślenia technicznego jest usystematyzowany, w jedną całość złączony i należytemi wyjaśnieniami uzupełniony.

Dla lepszej i szybszej orientacji kreślarza przy oznaczeniu śrub i nakrętek dodano szereg norm śrub i nakrętek o skróconej treści.

Jednocześnie tekst książki został uzupełniony tablicami rozwartości kluczy, średnic normalnych, średnic wałków pędnianych itp. części maszyn, które muszą być brane pod uwagę przy wykonaniu każdego rysunku technicznego.

W tym samym celu uważałem za pożyteczne w końcu książki umieścić w treściwem skróceniu dział polskiego układu pasowań i tolerancji w opracowaniu inż. A. Stulgińskiego.

Autor.

T R E Ś Ć .

	Str.
1. Rodzaje rysunków technicznych	1
2. Formaty papieru (PN/o-501)	4
3. Skale i typy liczb wymiarowych (PN/o-502)	8
4. Litery i cyfry oraz typy pisma (PN/o-503 i 504)	10
5. Rodzaje i grubość linii (PN/o-505)	15
6. Linje przerwania. Płaszczyzny przekrojów (PN/o-506)	18
7. Rzuty (PN/o-507)	21
8. Rzuty przekrojów (PN/o-508)	24
9. Wymiarowanie (PN/o-509, 510 i 511)	27
10. Tabliczki i wyszczególnienia (PN/o-512, 513 i 514)	38
11. Oznaczenia śrub (PN/o-516)	44
a) Gwint metryczny (PN/G-205 i 206)	46
b) Gwint Whitworth'a (PN/G-240)	47
12. Wymiary śrub i nakrętek	50
a) Skrótly oznaczeń gwintów (PN/G-202)	51
b) Śruby metryczne z łbami sześciokątnymi (PN/G-920 i 921)	52, 53
c) Śruby Whitworth'a z łbami sześciokątnymi (PN/G-922)	54
d) Śruby z łbami czworokątnymi (PN/G-925 i 926)	55, 56
e) Nakrętki sześciokątne (PN/G-923 i 924)	57, 58
f) Nakrętki czworokątne (PN/G-927 i 928)	59, 60
13. Oznaczenia kół zębatych (PN/o-517)	61
14. Oznaczenia różn (PN/o-518)	64
15. Oznaczenia sprężyn (PN/o-519)	66
16. Teksty zastrzeżeń o prawie autorskiem rysunków i wykresów technicznych (PN/o-521)	68
17. Oznaczenia materiałów (PN/o-520, projekt)	71
18. Oznaczenia pasowań na rysunkach technicznych	73
19. Rozmaite	82
a) Rozwartości kluczy (PN/G-901)	83
b) Średnice normalne wałków pędnianych (PN/G-701)	84
c) Średnice normalne wałków i otworów (PN/G-101)	85
d) Rodzaje i wymiary nitów (PN/G-1101)	86
e) Rurociągi. Średnice nominalne (PN/B-702)	87
f) Znakowanie rur i kształtek wodociągowych (PN/B-802)	88, 89

1. Rodzaje rysunków technicznych.

Symbolistyczny język kreśleń technicznych ma na celu dać wykresowy całkowicie określony opis danego przedmiotu technicznego lub urządzenia technicznego. W zależności od przeznaczenia wykresów technicznych można je podzielić na następujące kategorie:

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

Rysunki zapytań i ofert — dające 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, mający na celu ułatwienie montażu danego urządzenia. Widok ogólny daje pojęcie o wyglądzie urządzenia i o jego wymiarach głównych.

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

Wykresy urządzeń technicznych — Schematyczne zestawienie urządzenia, jako szeregu powiązanych ze sobą symboli.

Wykresy techniczne, matematyczne i t. d. — krzywe przebiegu wzajemnej zależności kilku zmiennych, ułożone w dowolnym systemie współrzędnych.

Wykresy i rysunki techniczne mogą być wykonywane na papierze tuszem lub ołówkiem, mogą być w przekrojach barwione lub kreskowane; lub w celu otrzymania kilku odbitek światłoczułych — na papierze przezroczystym lub na kalce.

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

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

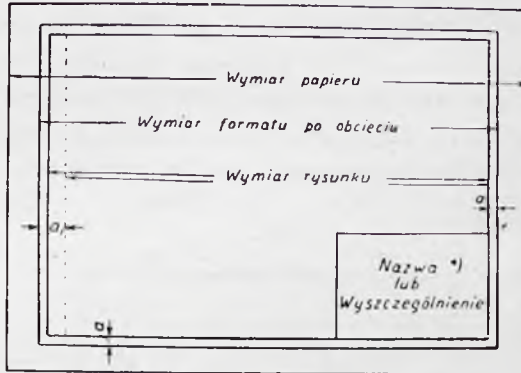
Jeżeli kalka jest przeznaczona do otrzymywania światłodruków (jeżeli ma być kopjowana na papier światłoczuły), to zamiast barwienia przekrojów stosuje się ich kreskowanie.

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

Kreślenie techniczne

Formaty papieru

PN
o-501



*) Wyszczególnienie może być albo na samym rysunku, albo na osobnym arkuszu; w tym wypadku nazwa rysunku umieszcza się w miejscu przeznaczonym na wyszczególnienie

Oznaczenie formatów	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
	M i l i m e t r y							
Wymiary papieru	880 × 1230	625 × 880	440 × 625	330 × 440	240 × 330	165 × 240	120 × 165	90 × 120
Wymiary formatów po obcięciu	840 × 1188	594 × 840	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210	105 × 148	74 × 105
Wielkość obrzeży a	10	10	10	10	5	5	5	5

Oznaczenie formatów	B0	B1	B2	B3	B4
	M i l i m e t r y				
Wymiary papieru	1050 × 1470	750 × 1050	525 × 730	380 × 525	262 × 370
Wymiary formatów po obcięciu	1000 × 1414	707 × 1000	500 × 707	353 × 500	250 × 353
Wielkość obrzeży a	10	10	10	10	5

Zaleca się przedewszystkiem szereg A

a₁ = 25 mm stosuje się w wypadku przechowywania rysunków w skoroszytach.

Wymiary podane w tabelicy należy uważać za największe, odchylenia są dopuszczalne tylko w kierunku zmniejszenia formatu

Stosunek boków arkuszy wszystkich formatów jest 1 : √2, czyli równy jest stosunkowi boku kwadratu do jego przekątnej

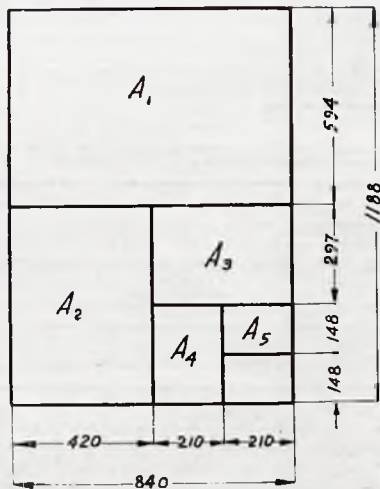
Podstawą formatu jest arkusz 1 m² = 840 × 1188. Formaty jednego szeregu otrzymuje się przez dzielenie na połowy, ćwiartki, ósemki i t. d. największego arkusza. Format A4 jest formatem listowym. A6 — jako format kieszonkowy — jest najmniejszym formatem rysunków technicznych. A7 — używa się na kartki do kartotek.

2. Formaty papieru (PN o-501).

Arkusz normalny formatu A_0 otrzymuje się wychodząc z założenia, iż

- 1) Pole arkusza ma być 1 m^2 ;
- 2) dzielony przez składanie na pół musi dać ten sam stosunek boków jak w arkuszu macierzystym.

Rys. 1.



Jeżeli oznaczymy boki arkusza A_0 przez a i b , to warunek 1) daje nam równanie:

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

a warunek 2) równanie:

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

Rozwiązanie powyższych dwóch równań daje boki arkusza normalnego A_0

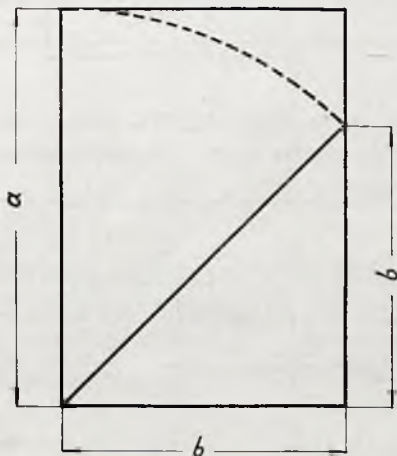
$a \cong 1189$ mm (w normie przyjęto 1188),

$b \cong 840$ mm.

Ogromna większość państw kontynentu Europy zaaprobowała powyższe normalne wymiary papieru.

Niezalecany szereg B jest otrzymany, wychodząc z założenia, iż jeden bok arkusza ma wynosić 1000 mm, a drugi bok stosownie do równania 2.

Rys. 2.

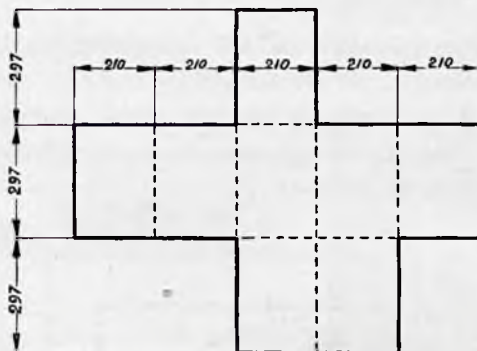


Powyższe normalne formaty papieru przez dzielenie arkusza na 2, 4 i t. d. części dają możliwość otrzymywania formatów mniejszych A_1 , A_2 , A_3 i t. d., co wyjaśnia rysunek 1.

Graficznie format normalny otrzymuje się (patrz rys. 2), jeżeli posługując się równoramiennym trójkątem prostokątnym

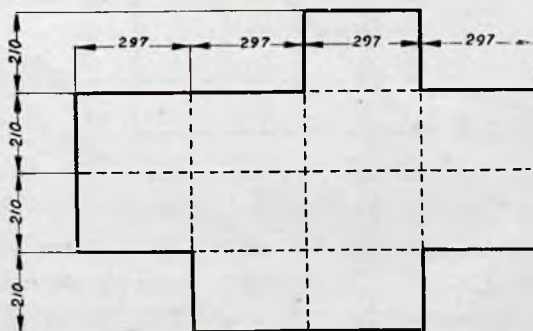
kątnym o przyprostokątnej b , promieniem przeciwprostokątnej a oznaczmy drugi bok arkusza „ a ”.

Rys. 3.



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

Rys. 4.



Jeżeli zachodzi potrzeba arkuszy większych niż A_0 , format ten może być zwiększany 2, 4 razy, tak samo, jak

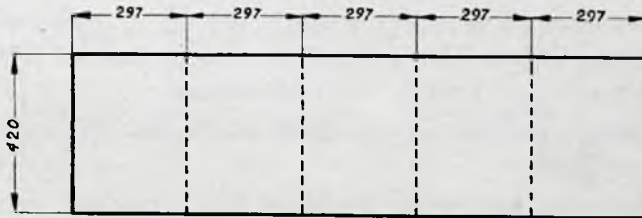
przedtem był dzielony przez 2, 4 i t. d., możemy więc stosować arkusze zwiększone

$2A_0$ o wymiarach 1680×1188 ,

$4A_0$ „ „ 2376×1680 i t. d.

W rysunkach budowlanych o częściach wystających mogą być stosowane formaty fantazyjne z tym zastrzeżeniem, iż po złożeniu takiego arkusza musi być otrzymywany format normalny A4 (210×297 mm) (rys. 3 i 4). Miejsca przegięć arkusza przy składaniu oznaczono linią przerywaną.

Rys. 5.



W równej mierze formaty normalne mogą być o jednym boku wielokrotnie zwiększonym (rys. 5), byle po przegięciu i złożeniu wykresu otrzymać jeden z wymiarów normalnych podanych w powyższej normie PN/o-501.

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

Polska norma PN/o-502 podaje skale, w jakich mogą być wykonywane wykresy; mianowicie dla rysunków zmniejszonych pozwala się używać skal: 1:1, 1:2,5, 1:5, 1:10, 1:25, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500.

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

Co się tyczy napisów liczbowych lub liczb wymiarowych, to co do wysokości i grubości linii muszą być one 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.

Liczby wymiarowe mniejsze od 3 mm nie powinny być używane.

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

Kreślenie techniczne
Skale i typy liczb wymiarowych

PN
o-502

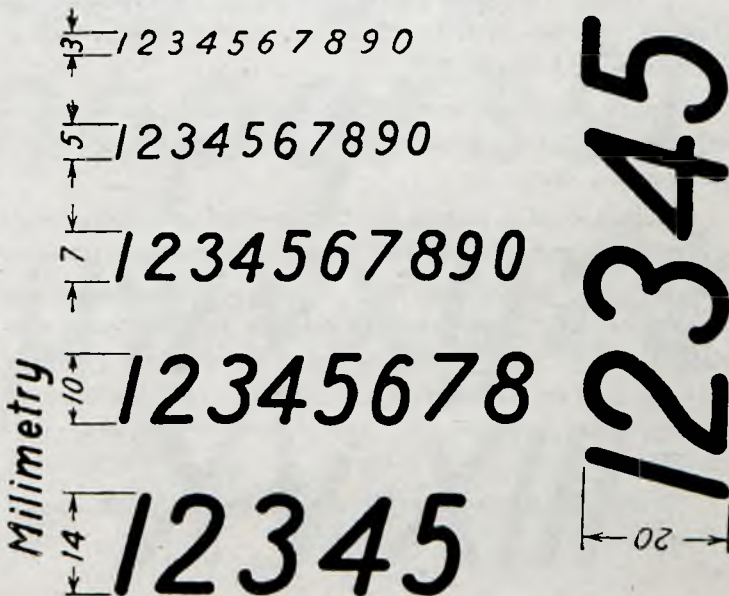
Skale:

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

1:25; 1:5; 1:10; 1:25; 1:50;

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

Typy liczb wymiarowych:



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 wglądania się w te litery, Polski Komitet Normalizacyjny usunął z użycia wszystkie litery gotyckie, cieniowane, „upiękzone“, a tembardziej 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 pochylego, 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 litery duże są 1,5 razy wyższe od liter małych; litery wystające u góry lub naddane u dołu są również 1,5 razy większe od liter szeregowych. Odstępy między wierszami równają się 1,5 wysokości liter dużych. Pochylenie pisma 75° .

Treść podanych wzorów pisma mówi o ich zastosowaniu.

Kreślenie techniczne
Litery i cyfry

PN
o-503

aąbcćde
ęfghijklm
nopqrsśt
uvwxyzż
XV XIII

A technical drawing of a cursive font. The letters are shown in a slanted, italicized style. A small diagram with a 75-degree angle is drawn over the letter 'l' in the second row, indicating the slant angle of the font.

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
Typy pisma do rysunków technicznych

PN
0 - 504


$2,5$ Wymiar pisma do uwag

$3,5$ Wysokość liter do napisów zwykłych

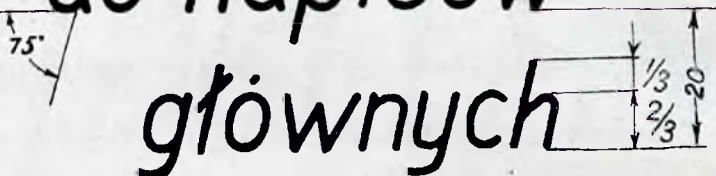
5 Wysokość liter do napisów na rysunkach na formatach A4, A5, A6, A7. $7,5$

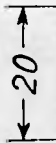
7 Wysokość liter do napisów na form. A0, A1, A2, A3. 10

10 Wysokość liter do napisów głównych na rysunkach technicznych 15

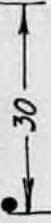
 Wysokość liter

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.

Mianowicie, jeżeli zasadnicza linja „a” jest grubości 1,2 mm, to pochodne b, c i d muszą być 0,6; 0,3 i 0,1 lub 0,2. Jeżeli za zasadniczą linję „a” weźmiemy linję grubości 0,6 mm, to grubości linii b, c i d będą 0,3; 0,2 lub 0,1; i 0,1 i t. d. Zasadnicza linja „a” jest ta, którą użyto do wykreślenia głównych zarysów przedmiotu.

Do wykreślenia głównych zarysów przedmiotu mogą być użyte linje o grubości wskazanej w pozycji 1 w zależności od skali rysunku i wielkości przedmiotu rysowanego. Ta zasadnicza grubość jest oznaczona w pozycji 2 literą „a”. W zależności od wybranej grubości zasadniczej linii „a” wszystkie linje pomocnicze b, c i d muszą być o grubości podanej w poz. 2.

Naprzykład:

1. Jeżeli zasadniczą linję „a” weźmiemy grubości 1,2 mm, to pomocnicze linje b, c i d muszą być grubości 0,6; 0,3; 0,2 lub 0,1.

2. Do wykreślenia zarysów przedmiotu wybieramy linje o grubości 0,6 mm, wówczas pomocnicze linje b, c i d będą 0,3; 0,2 lub 0,1; i 0,1.

3. „a” jest 0,3 mm, wówczas b, c i d muszą być 0,2 lub 0,1; 0,1 i 0,1.

Pomocnicze linje b, c i d mają następujące zastosowania:

1. **Linje przerywane**, oznaczone w poz. 2 literą „b” stosują się do wykreślenia zarysów niewidocznych, ukry-

tych za widokiem lub za przekrojem przedmiotu oraz do wykreślenia kół podstawowych w kołach zębatych.

2. Linje 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 linji (przerywana z kropkami), bierze się grubość $\frac{a}{2}$.

3. Linje cienkie ciągłe „d” służą do kreślenia linji wymiarowych i pomocniczych.

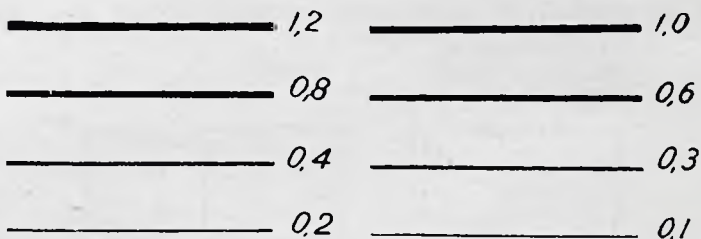
Urywane krawędzie przedmiotów rysuje się odręcznie.

Przy użyciu innego rodzaju linji, oprócz wyżej wymienionych znaczenie ich powinno być objaśnione na rysunku.

Kreślenie techniczne
Rodzaje i grubości linii


PN
o - 505

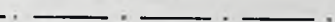
1. Grubości linii (w mm):




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 

U w a g a: Linje b, c, d powinny być nie cieńsze niż 0,1 mm.

6. Linje przerwania. Płaszczyzny przekrojów (PN/o-506).

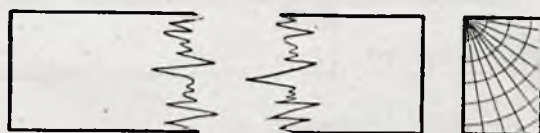
Przedmioty długie mogą być na rysunku przerywane z oznaczeniem początku i końca; linje przerwania o grubości podanej w poprzednim rozdziale, rysuje się jako

Rys. 6.



łagodny zygzak gdy dotyczą przedmiotów metalowych (rys. 6) i jako ostro łamany — przedmiotów drewnianych (rys. 7). Płaszczyzny przekrojów przedmiotu kreskuje się (oznaczenia materiału kreskowaniem patrz PN/o-520 projekt).

Rys. 7.

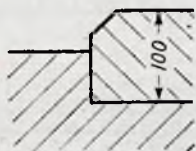


Przy znacznych płaszczyznach przekrojów zakreskowanych, o ile uwydatnia się pewien szczegół, linje przerwania mogą być opuszczone. Patrz rys. 8 i 9.

Przerwania w ciałach walcowych rysuje się jak na rys. 10 i w rurach — jak na rys. 11 i 12.

Płaszczyzny przekrojów oznaczają się zakreskowaniem liniami pochyłymi o 45° względem osi głównej przedmiotu (rys. 8 i 15). Kreskowanie przekrojów jednego przedmiotu ma być jednokierunkowe we wszystkich przekrojach danego przedmiotu, dwu stykających się przedmiotów — różnokierunkowe (rys. 8 i 9).

Rys. 8.



Rys. 9.



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

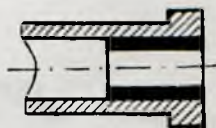
Rys. 10.



Rys. 11.



Rys. 12.



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

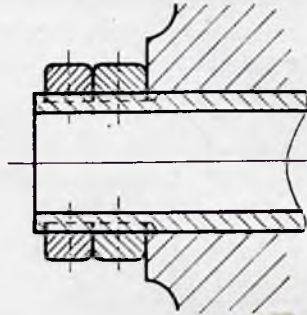
Przedmioty drobne i wykreślone w mniejszej skali otrzymują kreskowanie gęstsze. Jeżeli styka się ze sobą więcej przedmiotów z tego samego materiału, to można, aby uniknąć niejasności, zmienić nieco odstępy pomiędzy kreskami (rys. 14).

Części przedmiotów, mające małe pola przekroju, można pokryć czarno tuszem lub farbą, rysując je z odstępami (rys. 13), albo ze światełkami (rys. 16, przedsta-

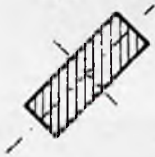
Rys. 13.



Rys. 14.



Rys. 15.



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

Rys. 16.

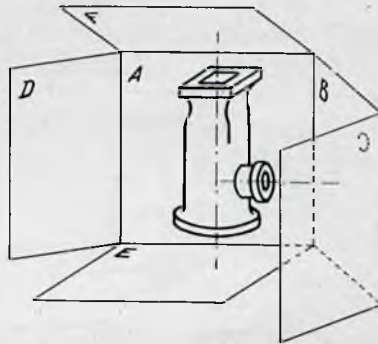


Tam, gdzie przekrój czarny styka się z kreskowanym, nie trzeba zostawiać ani odstępów, ani światełka (rys. 12).

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).

Rys. 17.

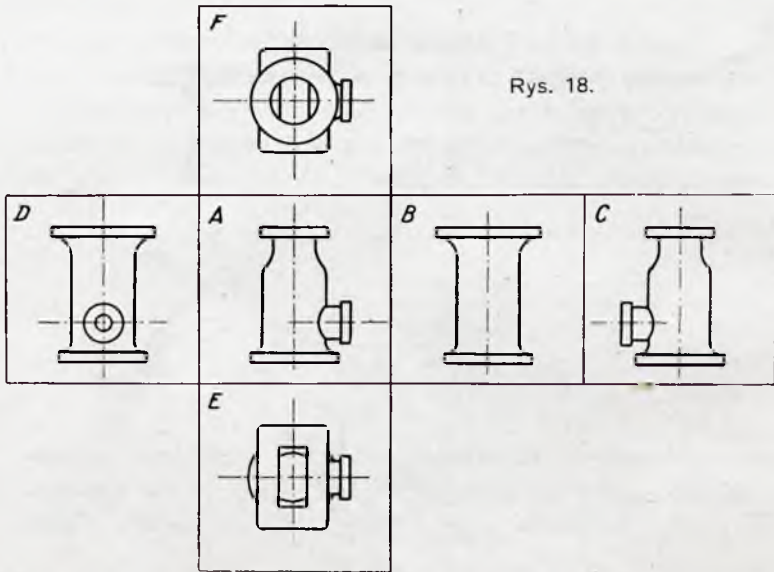


Mianowicie na płaszczyźnie F rysujemy to, co widzimy z dołu przedmiotu, na płaszczyźnie E — widok przedmiotu z góry i t. d.

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

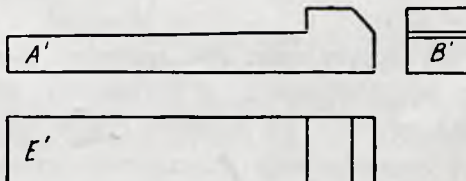
Rys. 19 charakteryzuje najczęściej używane i prawidłowo ułożone rzuty klina, mianowicie: rzut pionowy A', jako widok przedmiotu w kierunku płaszczyzny pionowej; rzut boczny prawy B', jako widok ze strony lewej w kie-

runku płaszczyzny pionowej prawej; rzut poziomy E' , jako widok w kierunku płaszczyzny poziomej.



W wyjątkowych wypadkach (np. w braku miejsca) można odstąpić od ustalonego sposobu rzutowania, zazna-

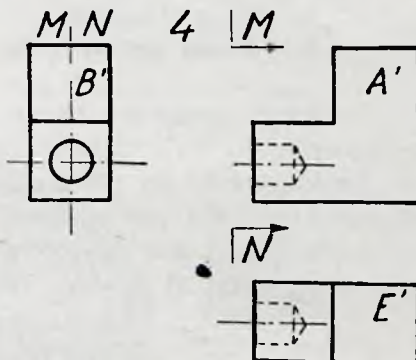
Rys. 19.



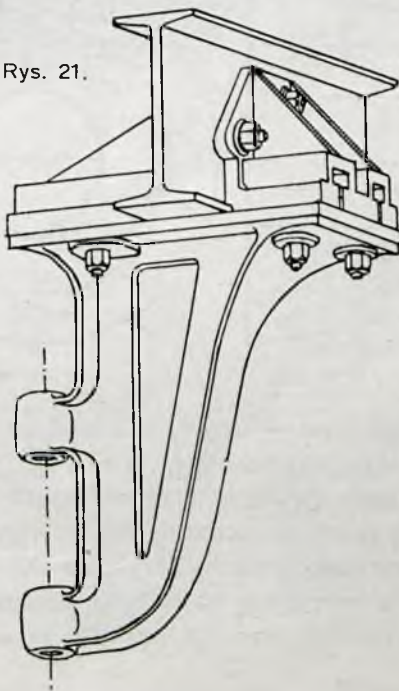
czając to wyraźnie strzałkami. Na rys. 20 rzut boczny prawy B' umieszczony jest nienormalnie (z lewej strony)

w stosunku do rzutów A' i E' , przytem kierunku rzutowania jest oznaczony strzałkami. W pewnych wypadkach (np. gdy chodzi o danie pojęcia o kształtach przedmiotu z uwzględnieniem widoku perspektywicznego, lub zapomocą jednego tylko rzutu) stosuje się metodę kreślenia w rzutach równoległych ukośnych (aksonometrycznych). Patrz rys. 21.

Rys. 20.



Rys. 21.

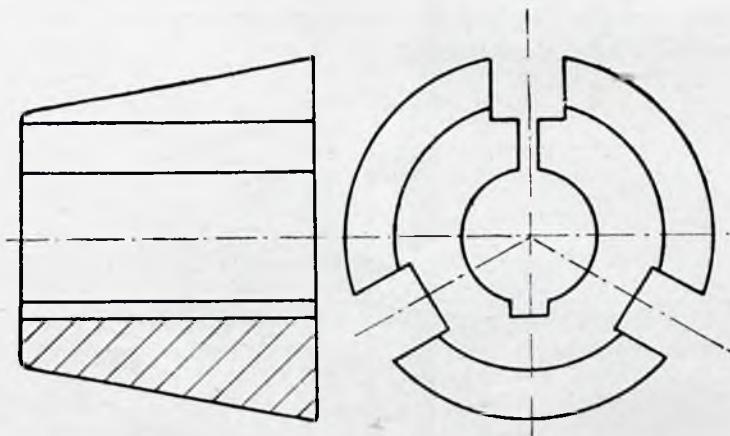


8. Rzuty przekrojów (PN/o-508).

Przekroje rysunkowe obiera się tak, aby potrzebne szczegóły można było pokazać jednoznacznie i dokładnie.

Zwykle obiera się płaszczyznę przekroju wzdłuż osi pionowej (rys. 22) lub poziomej; gdy przekrój wzdłuż jednej płaszczyzny jest niewygodny i mało objaśniający, wykonywa się przekrój łamany. Tak na rys. 23, w górnej

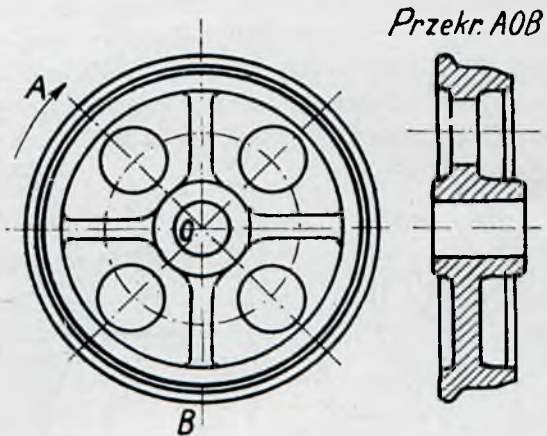
Rys. 22.



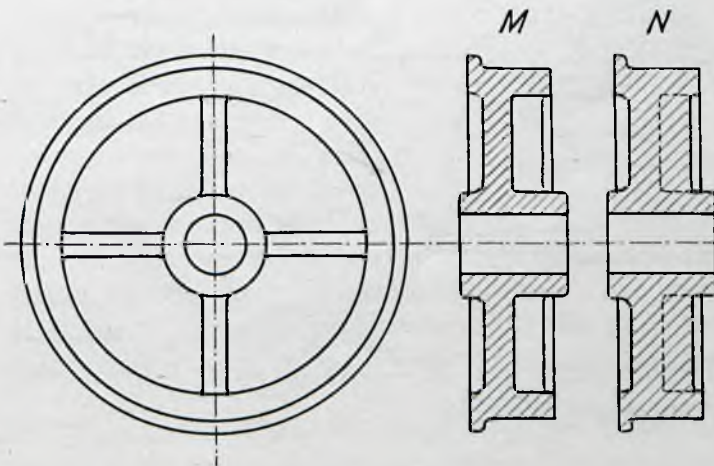
części pokazano przekrój ukośny AO, w dolnej pionowy OB. Pierwszy z nich leży ukośnie, trzeba go więc obrócić w kierunku strzałki (wykonać kład na płaszczyznę pionową). Drugi przekrój położony normalnie, przecinałby cienie żebro wzdłuż, co jest niepotrzebne, przyjmuje się bowiem jako zasadę, że nie rysuje się podłużnych przekrojów cienkich ścian, żeber, wałków, śrub itp., podając je w widoku.

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

Rys. 23.

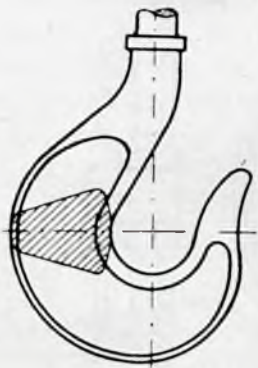


Rys. 23a.



Litery oznaczające obrane płaszczyzny przekrojów umieszczamy przed przekrojem, t. zn. ze strony, skąd nań patrzymy (rys. 23 i 26).

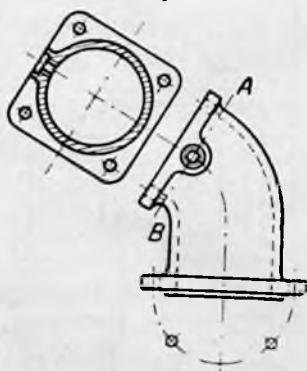
Rys. 24.



Rys. 25.



Rys. 26.



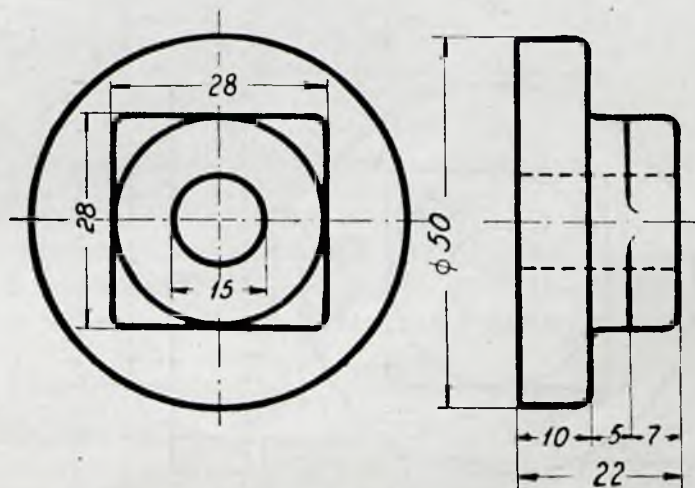
Żeby uniknąć rzutów dodatkowych, można wykonywać kłady przekrojów (wykonane liniami cienkimi), jak na rys. 24 (przekrój położony na samym widoku przedmiotu) lub na rys. 25 (kład przekroju nazewnątrz widoku), lub na rys. 26 (kład koła otworów śrubowych kołnierza pod widokiem).

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

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

Rys. 27.



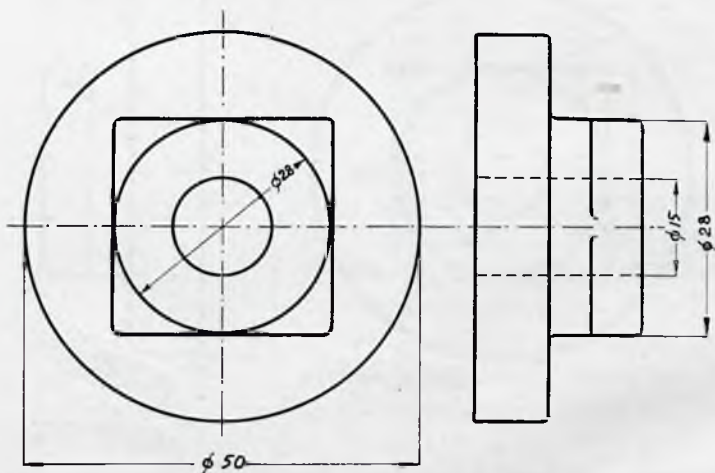
jaknajwiększa uwaga kreślarza. Wymiarów musi być tyle, ile jest potrzebne do wykonania danego przedmiotu, bez działań arytmetycznych w warsztacie; dlatego też oprócz częściowych wymiarów przedmiotu muszą być dane i wymiary ogólne, często stanowiące sumę wymiarów poszczególnych.

Bezczelowe powtarzanie jednego i tego samego wymiaru, oprócz straty czasu spowoduje zaciemnienie rysunku.

Ilość wymiarów musi być dostateczna i niezbędna. Prawidłowe i celowe wymiarowanie wymaga oprócz znajomości samego przedmiotu zaprojektowanego, jeszcze warunków wykonania tego przedmiotu w odlewni i warsztatach, oraz montowania go i t. d.

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

Rys. 28.

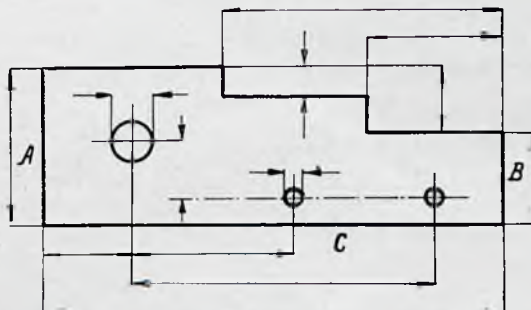


Przedmiot podany na rys. 27 jest dostatecznie określony podanymi wymiarami. Jako podstawy do wymiarowania wzięto: jego środek jako ciała symetrycznego i obie płaszczyzny końcowe.

Gdybyśmy rys. 27 uzupełnili jeszcze wymiarami podanymi na rys. 28, byłoby to bezcelowe i szkodliwe.

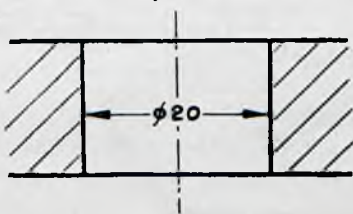
Drugi przykład prawidłowego wymiarowania daje rysunek 29 płyty niesymetrycznej, w której za podstawę wymiarowania służą krawędzie A, B i C, a wymiary otworów małych są uzależnione od środka otworu dużego.

Rys. 29.

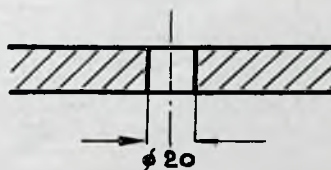


Wymiary wpisuje się w przerwie linii wymiarowej, zakończonej dwiema strzałkami (rys. 30). Przy wpisywaniu szeregu wymiarów na jedną prostą, oddzielamy je od siebie strzałkami, lub — w razie braku miejsca — krzyży-

Rys. 30.



Rys. 31.

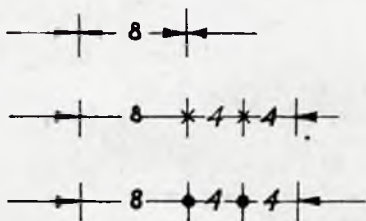


kami albo też kropkami (rys. 32). W szczególnych wypadkach liczby wymiarowe wynosi się poza linje wymiarowe w sposób wskazany na rys. 31 i 33. Wielkość strzałek oraz grubość linii wymiarowych i pomocniczych stosuje

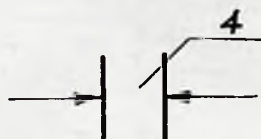
się do grubości linii zarysu przedmiotu; wielkość cyfr wymiarowych według PN/ o-502.

Wymiary średnic oznaczają się, o ile średnica nie jest wyznaczana na kole, znakiem Φ umieszczonym przed liczbą wymiarową (por. wymiarowanie średnic na rys. 27, 34 i 35).

Rys. 32.

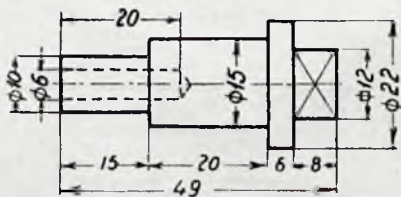


Rys. 33.

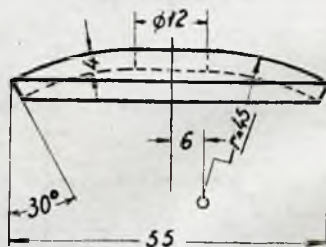


Wymiary promieni oznaczają się przy liczbie literą r , umieszczoną również przed liczbą wymiarową (rys. 36), przytem, gdy promień zaczyna się od punktu nieoznaczo-

Rys. 34.



Rys. 35.



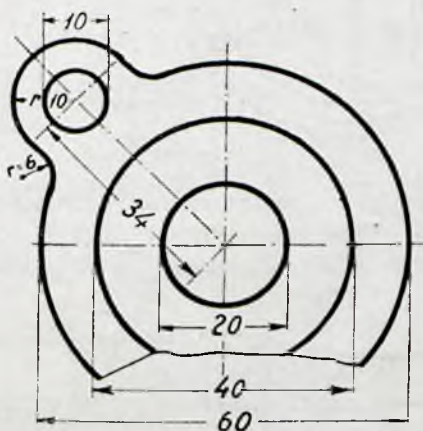
nego osiami, zaznaczamy ten punkt kąłkiem (promień $r = 6$ na rys. 36), a gdy środek koła leży poza granicami rysunku i nie na osi przedmiotu, to promień oznacza się jak na rys. 35.

Wymiarowanie kątów według rys. 37.

Dla graniastosłupów o przekroju kwadratowym stosuje się znak \square przed liczbą wymiarową oraz przekreślenie pola prostokąta przekątnymi, gdy niema drugiego rzutu, określającego kształt graniastosłupa — (rys. 34).

Liczyby wymiarowe czyta się: na liniach pionowych ze strony prawej rysunku, na liniach ukośnych leżących w kwadrantach I i III (rys. 38) też ze strony prawej, w kwadrantach II i IV z lewej strony rysunku.

Rys. 36.



Rys. 37.

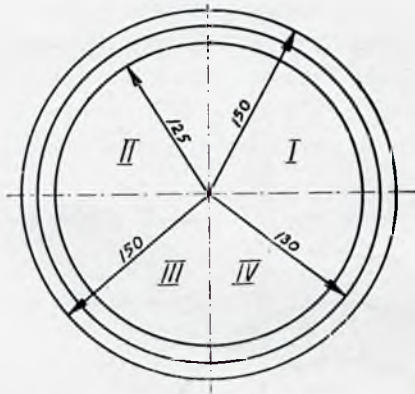


Jakkolwiek na rysunku umieszcza się wymiary potrzebne przy wytwarzaniu lub obróbce przedmiotu bez powtarzania, to jednak w wyjątkowych wypadkach, celem ułatwienia przeglądu, można podać ważniejsze wymiary także na innych rzutach.

Aby rysunek zyskał na wyrazistości, stosuje się wynoszenie wymiarów zapomocą linii pomocniczych nazewnątrz. Należy unikać przecinania się linii wymiarowych ze sobą

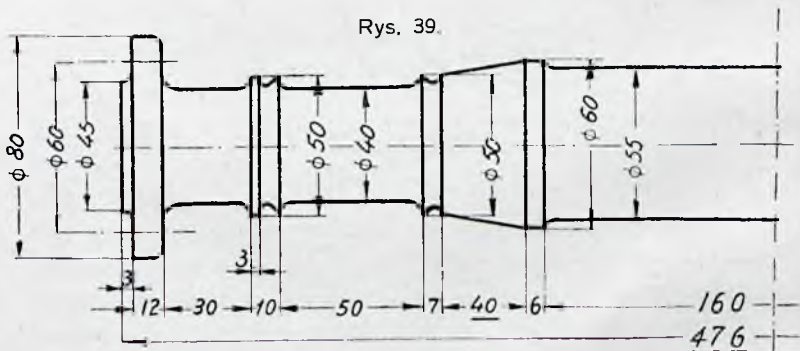
i z linjami pomocniczymi. Wymiary mniejsze umieszczamy bliżej, większe dalej od przedmiotu (rys. 39). Liczby wy-

Rys. 38.



miarowe dla następujących po sobie odcinków długości umieszczają się na jednej prostej (rys. 39).

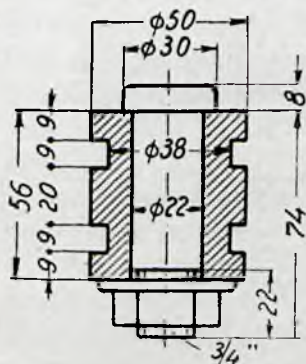
Rys. 39.



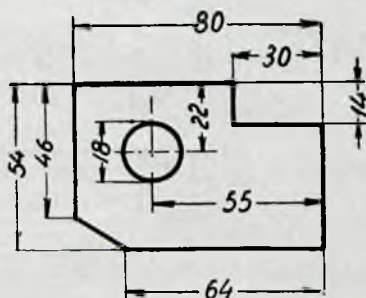
Części znormalizowanych (śrub, nitów itp.) nie wymiaruje się, lecz podaje się tylko wymiar zasadniczy (gwint $\frac{3}{4}$ " na rys. 40). Niżej podane rysunki 41 i 42 cha-

rakteryzują stawianie wymiarów na częściach niesymetrycznych. Rys. 41 jest wymiarowany przy przyjęciu za podstawę krawędzi górnej i prawej, podczas gdy na rys. 42 wymiary odnoszą się do osi przechodzących przez otwór.

Rys. 40.

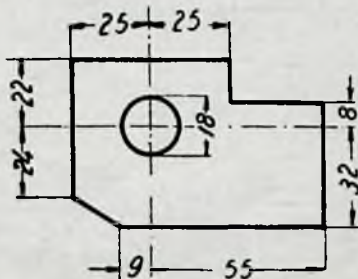


Rys. 41.



Wymiary powinny być umieszczane metodycznie, grupując, o ile można, wymiary, odnoszące się do części

Rys. 42.

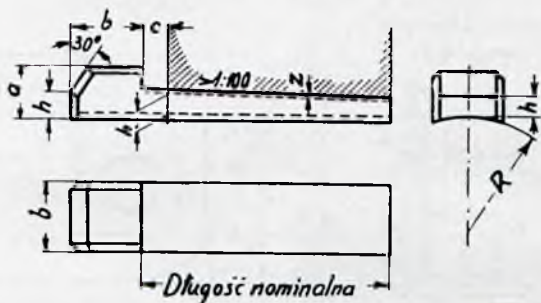


wewnętrznych przedmiotu, osobno od wymiarów, dotyczących jego kształtu zewnętrznego. Jeżeli rysunek przedstawia dwie części ze sobą złożone, umieszcza się wymiary

jednej części (np. na rys. 40 trzona śruby) po jednej stronie, zaś drugiej części (tulei) — po przeciwnej stronie rysunku.

Rys. 43.

Klin z noskiem.

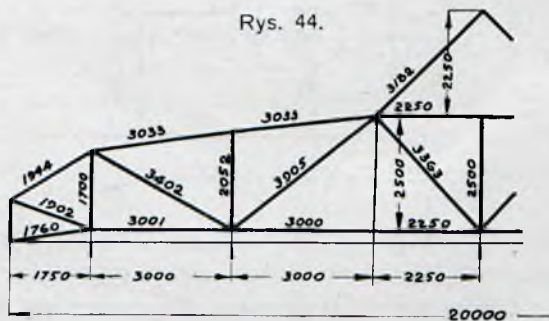


MILIMETRY

od	do	Przekrój		a	c	z	R
		b	h				
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

Wymiary powinny być zawsze jasno i wyraźnie uwi-
docznione.

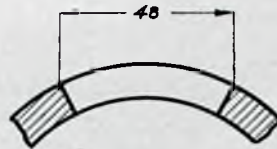
Rys. 44.



Przy przekrojach lub widokach rysowanych tylko do linii symetrii, linie wymiarowe winny być przeciągane poza tę linię i wtedy odpada druga strzałka wymiarowa (rys. 39).

Przy przedmiotach, wytwarzanych serjami, na rysunku odnoszącym się do kilku serji używa się oznaczenia wymiarów zapomoącą liter. Wymiary liczbowe przedmiotów wykonywanych w kolejnych serjach umieszcza się w osobnej tabeli (rys. 43).

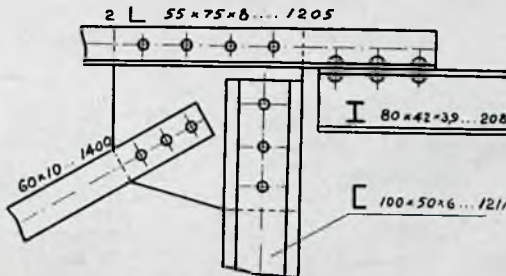
Rys. 45.



Liczby wymiarowe części wykreślonych nie w obranej skali należy podkreślić (rys. 39).

Przy wykreślaniu schematów żelaznych konstrukcji budowlanych, liczby wymiarowe mogą być umieszczane obok odpowiednich linii konstrukcyjnych, bez kreślenia linii wymiarowych (rys. 44).

Rys. 46.



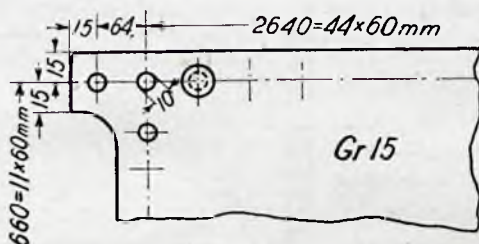
Przy wymiarowaniu powtarzających się odstępów, np. otworów nitowych, pisze się wymiar całkowity, równy ilości odcinków mnożonej przez długość podziałki (rys. 47). Grubość blachy oznacza się przez Gr i odpowiednią liczbę (rys. 47).

Oznaczenia kształtowników podaje się albo na samym rysunku kształtownika, albo obok niego (rys. 46). Długość

całkowita kształtownika podana jest obok oznaczenia, odzielona od tegoż paroma punktami.

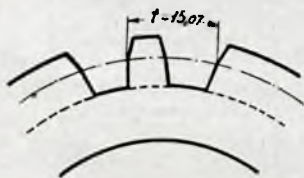
Długość cięciwy oznacza się jak na rys. 45, przyczem linja wymiarowa pomiędzy strzałkami jest linją prostą. Długość łuku przedstawia się jak na rys. 48, pomiędzy linjami

Rys. 47.

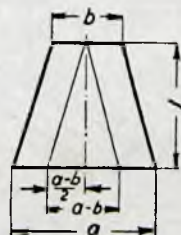


pomocniczymi, równoległymi, przyczem linja wymiarowa pomiędzy strzałkami jest łukiem koncentrycznym do łuku, którego długość ma być określona.

Rys. 48.



Rys. 49.

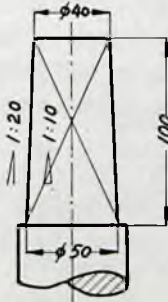


Pod zbieżnością należy rozumieć stosunek $(a - b) : l$; pod pochyleniem zależność $\left(\frac{a - b}{2}\right) : l$ (rys. 49).

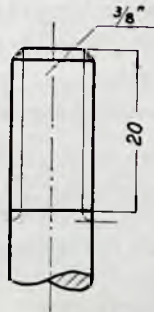
Oznaczenia pochylenia (symbol \triangleright wpisany wzdłuż krawędzi pochyłej) i zbieżności (symbol \triangleright wzdłuż osi) stosuje się jak na rys. 50.

Nagwintowanie śrub oznacza się według PN/o-516. Gwint prawy calowy oznaczamy jak na rys. 51; normalny gwint prawy metryczny jak na rys. 52. Przy gwintach rurowych, trapezowych itp., stosuje się oznaczenia skrócone, np. jak na rys. 53 i 54. Rys. 53 przedstawia gwint trapezowy

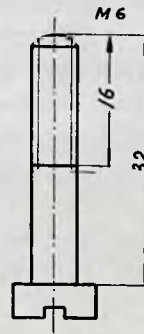
Rys. 50.



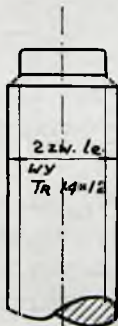
Rys. 51.



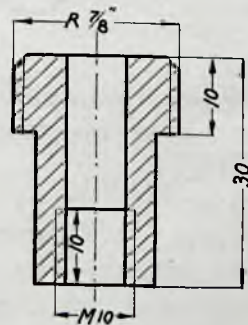
Rys. 52.



Rys. 53.



Rys. 54.



zowy 2-zwojowy, lewy, o średnicy 14 mm i skoku 12 mm, o rys. 54 gwint rurowy o średnicy $\frac{7}{8}$ cala.

U w a g a: Symboliczne oznaczenie gwintów patrz normę gwintów PN/G-202 (str. 51).

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

Normy wyżej wymienione zawierają wzory zalecane tabliczek napisowych i wyszczególnień. Dla ich umieszczenia jest przewidziany prawy dolny róg arkusza (patrz PN/o-501, str. 3). W razie braku miejsca na arkuszu wykresowym większe wyszczególnienia mogą być podane na oddzielnym arkuszu, wówczas miejsce wyznaczone na arkuszu służy tylko do napisu.

Zalecane wzory od 1 do 7 są podane na rysunkach 56, 57, 58, 59, 60, 61 i 62. Wszystkie wzory ze względu na format książki zostały zmniejszone; naturalną wielkość podają wymienione normy.



Rys. 55.

Wielkość poszczególnych działek i ich ilość może być dowolna, w zależności od rodzaju wykonywanych przedmiotów.

Dół tabliczki zawsze przeznaczają się do napisów, a górna część — do wyszczególnień, przyczem porządkowe numery wyszczególnień idą od dołu do góry. Ta ostatnia zasada ma na celu pozostawienie dla wyszczególnień niezbędnie tylko potrzebnego miejsca. Oddzielne składowe części przedmiotu podanego na rysunku zazwyczaj oznaczają się dużymi liczbami otoczonymi kółkiem (rys. 55).

Liczba jest porządkowym numerem wyszczególnienia, to znaczy, że w tablicy wyszczególnień pod № 3 będzie

podany opis danej części. Mianowicie, pierwsze trzy lewe kolumny służą do pokazania 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 serje.

Wzór 4, dający tylko napis bez wyszczególnienia, służy do rysunków dużych jednej jakiegobądź części niezłożonej.

Wzór 5 identyczny z 2 służy do rysunków małych.

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

Wzór 2 (zmniejszony).

Rys. 57.

		3							
		2							
		1							
Ilość sztuk	Nr pos.	Wyszczególnienie	Odniesienie do Nr. porządk.	Materiał	Ciężar	Nr normy lub rysunku	Nr mod.	Nr karty obróbki	Uwagi
	Nr popr.	Zamiast	Powinno być		Dnia	Kto poprawił?			
(Z - m - i - a - n - y)									
	Skala		Podpisy	Data	(Firma)			Nr zamów.	
	Kresl.							Data przyjęcia	
	Konstr.							Data wydania	
	Sprawdz.								
c	b	a	(Nazwa)			(Numer)			
Serje		Zastąpiono				Zastąpiony przez		Format	

Wzór 3 (zmniejszony).

Rys. 58.

		3							
		2							
		1							
Ilość sztuk	Nr pos.	Wyszczególnienie	Odniesienie do Nr. porządk.	Materiał	Ciężar	Nr normy lub rysunku	Nr mod.	Nr karty obróbki	Uwagi
	Nr popr.	Zamiast	Powinno być		Dnia	Kto poprawił?			
(Z - m - i - a - n - y)									
	Skala		Podpisy	Data	(Firma)			Nr zamów.	
	Kresl.							Data przyjęcia	
	Konstr.							Data wydania	
	Sprawdz.								
	(Nazwa)		(Numer)			Zastąpiono		Format	
						Zastąpiony przez			

Wzór 4 (zmniejszony).

Rys. 59.

Materiał	Nr modelu	Kreślił			(Firma)
	Nr składu	Sprawdził			
Skala	(Nazwa) .				(Numer)

Wzór 5 (zmniejszony). *skala 2:5*

Rys. 60.

	12								
	11								
	10								
	9								
	8								
	7								
	6								
	5								
	4								
	3								
	2								
	1								
Wzrost szkła	Nr opis	Wyszczególnienie	Udostępnia obrotów	Mater. ciężar	Nr normy lub rysun	Nr mod	Nr kark obrotów	Uwagi	
Nr popr	Zamiast	Powinno być		Dnia		Kto poprawił?			
	(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					

Wzór 6 (zmniejszony).

Rys. 61.

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

Wzór 7 (zmniejszony).

Rys. 62.

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

11. Oznaczenia (symbole) śrub (PN/o-516).

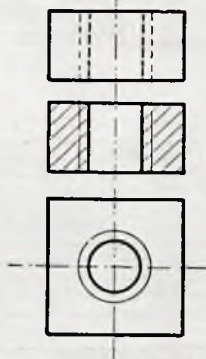
Trzony śrub nagwintowane (wałki i t. p.) rysuje się kreśląc grubymi linjami zarys zewnętrzny trzonu (rys. 63).

Przy kreśleniu otworów nagwintowanych (nakrętek i t.p.), oznacza się grubymi linjami wewnętrzny zarys otworu (rys. 64). Cienkimi linjami oznaczamy linię głębokości gwintu. Trzon śruby umieszczony w otworze nagwintowanym (nakrętce) kreśli się tak, jakgdyby istniał tylko gwint

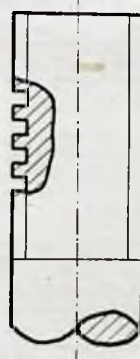
Rys. 63.



Rys. 64.



Rys. 65.



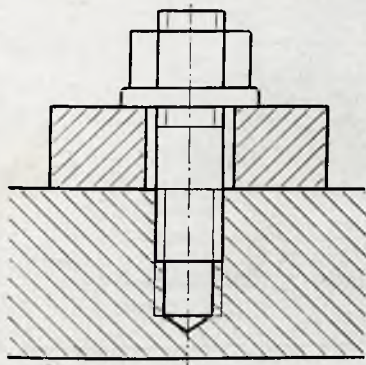
trzonu (gruba linja nazewnątrz), a nagwintowanie otworu (gruba linja wewnątrz) uwidocznia się w miejscach niezakrytych przez trzon śruby (rys. 66). To samo przy rurach gwintowanych (rys. 67).

Ślad wiertła w otworach wierconych kreśli się w przybliżeniu pod kątem 30° (rys. 66).

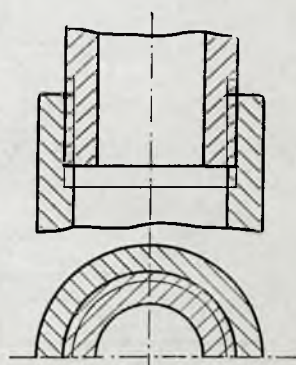
Przy wszelkich rodzajach gwintów stosuje się oznaczenia jak na rys. 63 i 64. Gdy zależy na wskazaniu ro-

dzaju gwintu, można to zrobić jak na rys. 65, lub rysując obok w powiększeniu zarys gwintu.

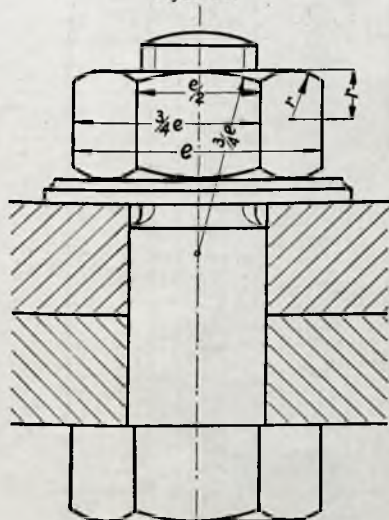
Rys. 66.



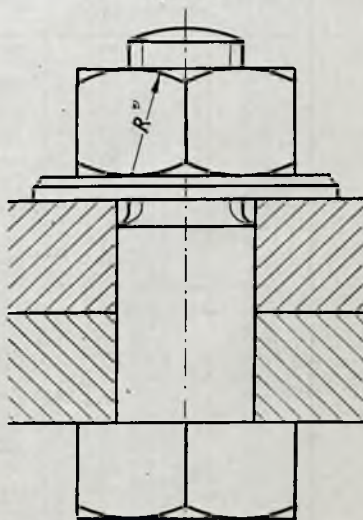
Rys. 67.



Rys. 68.



Rys. 69.



Skrócone normy gwintów uchwalonych przez Polski Komitet Normalizacyjny są podane na str. 46 i 47.

Gwint Metryczny

 PN
 G-205 i 206


Przykład oznaczenia gwintu metrycznego: M 20

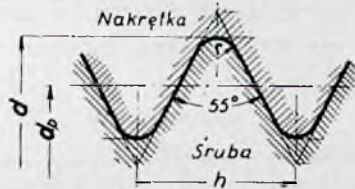
Milimetry

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	2.308	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	9.026	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



Przykład oznaczenia pełnego gwintu Whitworth'a $\frac{3}{4}''$
dla średnicy $\frac{3}{4}''$

Milimetry

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

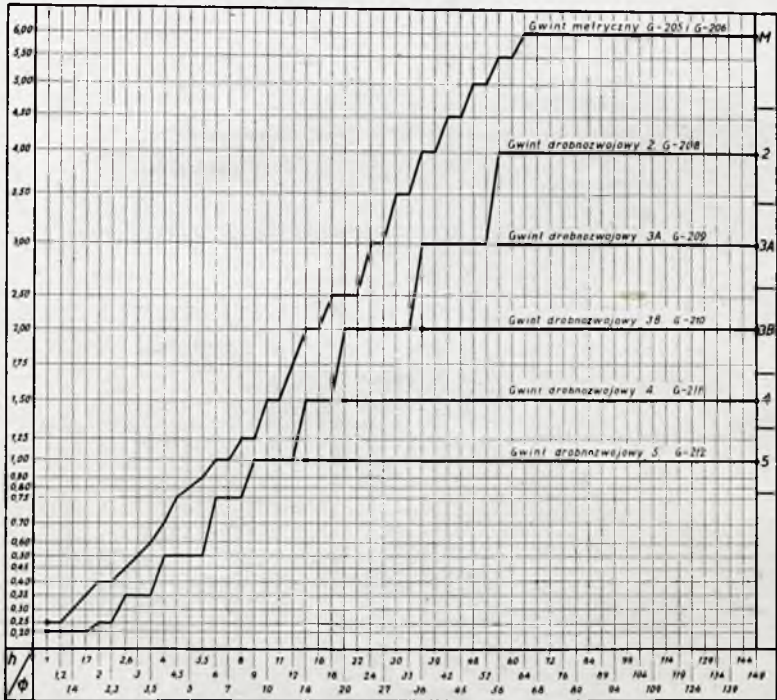
Unikać gwintów podanych w nawiasach.

Gwint ten w ogóle a przede wszystkim poniżej $1\frac{1}{2}''$, poleca się zastępować gwintem metrycznym według PN/G-205, 206.

Gwintów ujętych w nawiasy należy unikać.

Oprócz podanych gwintów normalnych metrycznych i Whitworth'a w budowie maszyn dla celów specjalnych są używane gwinty drobnozwojowe, które przy zachowaniu średnic podanych na str. 46 mają mniejsze skoki. Nizej

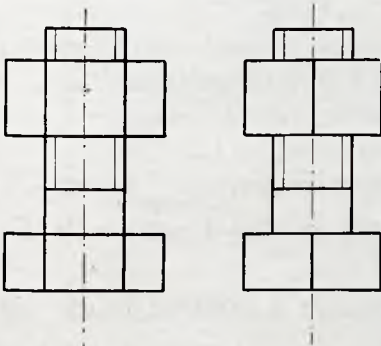
Rys. 69.



załączony wykres (rys. 69) podaje zalecane 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. 68. (Patrz niżej załączone normy). R może być $= \frac{e}{2}$.

Rys. 70.



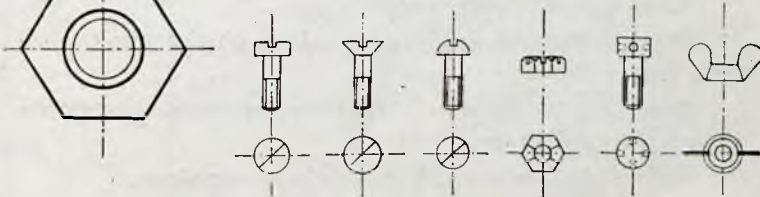
Rys. 72.



Rys. 73.



Rys. 71.



Poleca się używanie uproszczonych oznaczeń śrub według rys. 70 i 72 zwłaszcza na rysunkach wykonanych w mniejszej skali. Oznaczenia śrub i nakrętek w małej skali podane są na rys. 71. Oznaczenia śrub do drzewa — na rys. 73.

12. Wymiary śrub i nakrętek.

Niżej są umieszczone w skróceniu normy:

- G-202 Skróty oznaczeń gwintów,
- G-920 i 921 Śruby metryczne z łbami sześciokątными,
- G-922 Śruby Whitworth'a z łbami sześciokątными,
- G-925 i 926 Śruby z łbami czworokątными,
- G-923 i 924 Nakrętki sześciokątne i
- G-927 i 928 „ czworokątne,

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

Dla oznaczenia obróbki śrub i nakrętek poleca się następujące symbole:

- s — surowe — są nieobrobione,
- ps — półsurowe — mają obrobioną powierzchnię oporową łba,
- po — półobrobione — mają obrobioną powierzchnię oporową i sworzeń śruby,
- obr — obrobione — są całkowicie obrobione.

Gwinty

Skróty oznaczeń

PN
G-202

Gwinty jednozwojne prawe

Rodzaj gwintu	Skrót	Miejsce dla skrótów	Wymiary	Przykład	Dla gwintów według PN.
Metryczny	M	Przed wymia- rem	Zewnętrzna średnica gwintu w <i>mm</i>	M 30	G-205, 206
Metryczny drobny	M		Zewnętrzna średnica gwintu w <i>mm</i> × skok w <i>mm</i>	M 30 × 3	od G-208 do G-214
Whitworth'a pełny	—		Zewnętrzna średnica gwintu w calach	1"	G-240
Whitworth'a przytępiony	Pt	Za wymia- rem	Nominalna średnica gwintu w calach	1/4" Pt	G-241
Whitworth'a rurowy	R	Przed wymia- rem	Nominalna średnica rury w calach	R 3"	G-301
Trapezowy	TR		Zewnętrzna średnica gwintu w <i>mm</i> × skok w <i>mm</i>	TR 48 × 8	G-311
Okrągły	O		Zewnętrzna średnica gwintu w <i>mm</i> × skok w calach	O 40 × 1/8"	G-321

Gwinty lewe i wielozwojne

Oznaczenia dodatkowe	Skróty	Miejsce dla skrótów	Przykłady
Lewy ¹⁾	Lewy	Przed oznacze- niem gwintu	Lewy M 80 × 3 Lewy R 2" Lewy TR 48 × 8
Wielozwojny prawy	* zwojny ²⁾		2-zwojny 2" 2-zwojny TR 48 × 16
Wielozwojny lewy	* zwojny lewy		2-zwojny lewy 2" 2-zwojny lewy TR 48 × 8

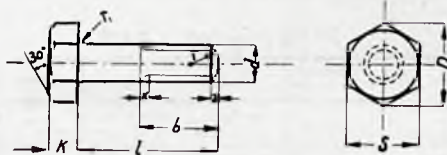
¹⁾ Dla oznaczenia gwintu prawego w częściach, które są wykonywane z gwintem prawym lub lewym (np. ślimaki), należy umieszczać skrót „prawy”.

²⁾ * miejsce na oznaczenie ilości podziałek na jeden skok gwintu.

Śruby z łbami sześciokątnymi

dla jednej nakrętki z gwintem metrycznym cd M 1,7 do M 10

PN
G-920



Przykład oznaczenia półobrobionej śruby z łbem sześciokątnym dla gwintu np. M 10 i długości 70 mm:

Śruba z łbem sześciokątnym po. M 10 PN — G 920.

d gwintu	M 1,7	M 2	M 2,3	M 2,6	M 3	M 3,5	M 4	(M 4,5)
<i>b</i>	6	7	8	9	9	10	11	12
<i>k min</i>	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,4	2,8	3,2
<i>S</i>	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9
<i>D</i>	4,6	5,2	5,8	6,4	6,9	8,1	9,2	10,4
<i>r</i> ≈	1,5	1,5	2	2	2,5	3	3	4
<i>r₁</i> ≈	—	—	—	—	0,3	0,3	0,3	0,3
<i>z</i> ≈	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7
<i>x max</i>	1	1	1	1	1	1	1,5	1,5

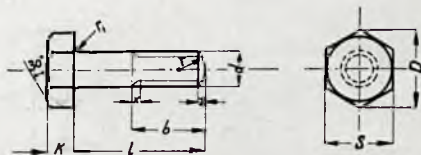
d gwintu	M 5	(M 5.5)	M 6	(M 7)	(M 8)	(M 9)	M 10
<i>b</i>	13	14	16	17	20	22	25
<i>k min</i>	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,7
<i>S</i>	9	10	11	11	14	17	17
<i>D</i>	10,4	11,5	12,7	12,7	16,2	19,6	19,6
<i>r</i> ≈	4	4	5	5	6	8	8
<i>r₁</i> ≈	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>z</i> ≈	0,9	1	1	1,5	1,5	1,5	1,7
<i>x max</i>	1,5	2	2	2	2	2	2,5

Wymiarów w nawiasach należy unikać.

Śruby z łbami sześciokątnymi

dla jednej nakrętki z gwintem metrycznym od M 12 do M 48

PN
G-921



Przykład oznaczenia półobrobionej śruby z łbem sześciokątnym dla gwintu np. M 10 i długości 70 mm.

Śruba z łbem sześciokątnym po. M 10 PN — G 921.

d	gwintu	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
<i>b</i>		27	28	33	33	38	42	42	46	53
<i>k_{min}</i>		9	9	11	13	13	15	15	17	19
<i>S</i>		22	22	27	32	32	36	36	41	46
<i>D</i>		25,4	25,4	31,2	36,9	36,9	41,6	41,6	47,3	53,1
<i>r</i> ≈		10	12	15	15	18	20	20	25	25
<i>r_s</i> ≈		0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1
<i>z</i> ≈		2	2,3	2,3	3	3	3,3	4	4	5
<i>x_{max}</i>		3	3,5	3,5	4	4	4	5	5	6

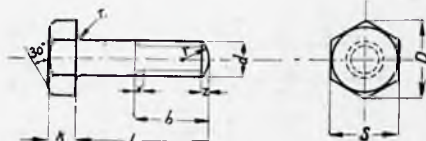
d	gwintu	(M 33)	M 36	(M 39)	M 42	(M 45)	M 48
<i>b</i>		55	61	68	71	77	79
<i>k_{min}</i>		21	24	25	26	28	30
<i>S</i>		50	55	60	65	70	75
<i>D</i>		57,7	63,5	69,3	75,0	80,8	86,5
<i>r</i> ≈		30	30	35	40	40	45
<i>r_s</i> ≈		1	1	2	2	2	2
<i>z</i> ≈		5	6	6	6	7	7
<i>x_{max}</i>		6	7	7	8	8	8

Wymiarów w nawiasach należy unikać.

Śruby z łbami sześciokątnymi

dla jednej nakrętki z gwintem Whitworth'a

PN
G-922



Przykład oznaczenia półobrobionej śruby z łbem sześciokątnym,
dla gwintu, np. $\frac{3}{4}$ " i długości 70 mm:

Śruba z łbem sześciokątnym 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
b	14	16	20	24	28	28	33	38	42	46	
k _{min}	4	4,5	5,5	6,5	7,5	9	11	13	15	17	
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	
r ^{**})	4	5	6	8	10	10	15	18	20	22	
r ₁ ^{**})	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	
z ^{**})	1,2	1,2	1,5	1,5	1,7	2,3	2,3	3	3,4	4	
x _{max}	2	2	2	2	2,5	3	3	4	4	5	

d	Gwint	1 $\frac{1}{8}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	(1 $\frac{3}{8}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{3}{8}$ "	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
b	52	55	60	68	72	78	80	84	
k _{min}	19	21	24	25	26	28	30	32	
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	
r ^{**})	25	30	30	35	40	40	45	45	
r ₁ ^{**})	1	1	2	2	2	2	2	2	
z ^{**})	4,5	5	5,5	6	6	7	7	8	
x _{max}	5	5	6	6	7	7	8	8	

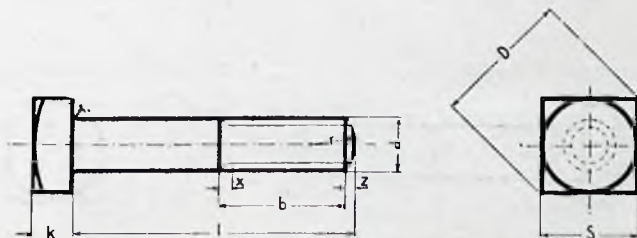
Wymiarów w nawiasach należy unikać.

**1) Wymiary przybliżone

Śruby z łbami czworokątnymi

dla jednej nakrętki z gwintem metrycznym

PN
G-925



Przykład oznaczenia śruby z łbem czworokątnym,
dla gwintu, np. $M 20$ i długości 80 mm .

Śruba z łbem czworokątnym $M 20 \times 80 \text{ PN} - \text{G } 925$.

d	G w i n t	$M 6$	$M 8$	$M 10$	$M 12$	$(M 14)$	$M 16$	$(M 18)$	$M 20$
b		16	20	24	27	28	33	38	33
k_{min}		4,5	5,5	6,5	9	9	11	13	13
S		11	14	17	22	22	27	32	32
D		15,5	19,8	24	31,1	31,1	38,2	45,2	45,2
r^{**}		5	6	8	10	12	15	15	18
r_{r}^{**}		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1
z^{**}		1	1,5	1,7	2	2,3	2,3	3	3
x_{max}		2	2	2,5	3	3,5	3,5	4	4

d	G w i n t	$(M 22)$	$M 24$	$(M 27)$	$M 30$	$M 36$	$M 42$	$M 48$
b		42	42	46	53	61	71	79
k_{min}		15	15	17	19	24	26	30
S		36	36	41	46	55	65	75
D		50,9	50,9	58	65	77,7	91,9	106,1
r^{**}		20	20	25	25	30	40	45
r_{r}^{**}		1	1	1	1	1	2	2
z^{**}		3,3	4	4	5	6	6	7
x_{max}		4	5	5	6	7	8	8

**1) Wymiary przybliżone.

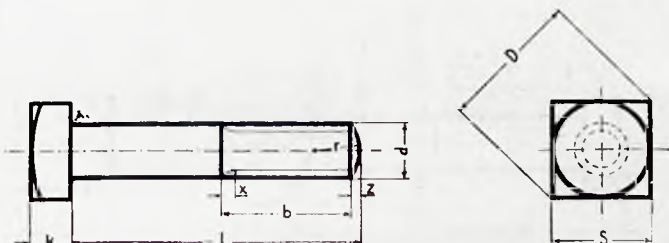
Wymiarów w nawiasach należy unikać.

Śruby z łbami czworokątnymi

dla jednej nakrętki z gwintem Whitworth'a

PN

G-926



Przykład oznaczenia śruby z łbem czworokątnym
dla gwintu, np. $1/2''$ i długości 70 mm:

Śruba z łbem czworokątnym $1/2'' \times 70$ PN — G926.

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
b		14	16	20	24	28	28	33	38	42	46
k _{min}		4	4,5	5,5	6,5	7,5	9	11	13	15	17
S		9	11	14	17	19	22	27	32	36	41
D		12,7	15,5	19,8	24	26,9	31,1	38,2	45,2	50,9	58
r ^{**})		4	5	6	8	10	10	15	18	20	22
r ₁ ^{**})		0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1
z ^{**})		1,2	1,2	1,5	1,5	1,7	2,3	2,3	3	3,4	4
x _{max}		2	2	2	2	2,5	3	3	4	4	5

d	Gwint	$1/8''$	$1/4''$	$(13/8'')$	$1/2''$	$(13/8'')$	$13/8''$	$(13/8'')$	$2''$
	mm	28,6	31,7	34,9	38,1	41,3	44,4	47,6	50,8
b		52	55	60	68	72	78	80	84
k _{min}		19	21	24	25	26	28	30	32
S		46	50	55	60	65	70	75	80
D		65	70,7	77,7	84,8	91,9	99	106,1	113,1
r ^{**})		25	30	30	35	40	40	45	45
r ₁ ^{**})		1	1	2	2	2	2	2	2
z ^{**})		4,5	5	5,5	6	6	7	7	8
x _{max}		5	5	6	6	7	7	8	8

**) wymiary przybliżone.

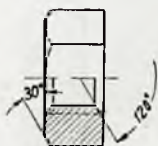
Wymiarów w nawiasach należy unikać.

Nakrętki sześciokątne

z gwintem metrycznym

PN
G-923

Jednostronnie zaokrąglone.



Obustronnie zaokrąglone.



Przykład oznaczenia sześciokątnej nakrętki obrobionej z gwintem, np. Nr. 20 z...):

Nakrętka sześciokątna obr. M 20 PN — G 923... z...)

Gwint	W_{min}	S	D	Gwint	W_{min}	S	D
M 1,7	1,7	4	4,6	M (39)	30	60	69,3
M 2	2	4,5	5,2	M 42	32	65	75,0
M 2,3	2,3	5	5,8	M (45)	35	70	80,8
M 2,6	2,6	5,5	6,4	M 48	38	75	86,5
M 3	3	6	6,9	M (52)	40	80	92,4
M 3,5	3,5	7	8,1	M 56	45	85	98
M 4	4	8	9,2	M (60)	50	90	104
M 4,5	4,5	9	10,4	M 64	50	95	110
M 5	-	-	-	M (68)	55	100	116
M 5,5	5	10	11,5	M 72	55	105	121
M 6	5,5	11	12,7	M (76)	60	110	127
M(7)	-	-	-	M 80	65	115	133
M 8	6,5	14	16,2	M (84)	65	120	139
M(9)	8	17	19,6	M 89	70	130	150
M 10	-	-	-	M (94)	75	135	156
M(11)	9	19	21,9	M 99	80	145	167
M 12	11	22	25,4	M(104)	85	150	173
M(14)	-	-	-	M 109	85	155	179
M 16	13	27	31,2	M(114)	90	165	191
M(18)	16	32	36,9	M 119	95	175	202
M 20	-	-	-	M(124)	100	180	208
M(22)	18	36	41,6	M 129	105	185	214
M 24	-	-	-	M(134)	105	190	219
M(27)	20	41	47,3	M 139	110	200	231
M 30	22	46	53,1	M(144)	115	210	242
M(33)	25	50	57,7	M 149	-	-	-
M 36	28	55	63,5				

1) Przy zamówieniu należy podać materiał.

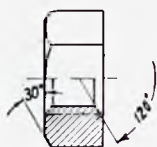
Wymiarów w nawiasach należy unikać.

Nakrętki sześciokątne

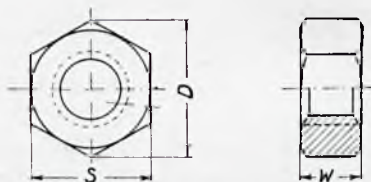
z gwintem Whitworth'a.

PN
G-924

Jednostronnie zaokrąglone.



Obustronnie zaokrąglone.



Przykład oznaczenia sześciokątnej nakrętki obrabianej i jednostronnie zaokrąglonej z gwintem, np. $\frac{1}{2}''$ z ...¹⁾

Nakrętka sześciokątna obr. $\frac{1}{2}''$ PN-G 924 z ...¹⁾

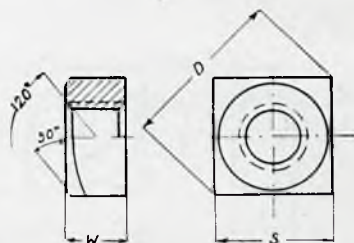
Gwint	$W_{\text{maks.}}$	S	D	Gwint	$W_{\text{maks.}}$	S	D
$\frac{1}{16}''$	4	9	10,4	$2\frac{1}{2}''$	45	85	98
$\frac{1}{8}''$	5,5	11	12,7	$2\frac{3}{4}''$	50	95	110
$\frac{1}{16}''$	6,5	14	16,2	$2\frac{7}{8}''$	55	105	121
$\frac{1}{4}''$	8	17	19,6	3"	60	110	127
($\frac{7}{16}''$)	9	19	21,9	$3\frac{1}{8}''$	65	120	139
$\frac{1}{8}''$	11	22	25,4	$3\frac{1}{2}''$	70	130	150
$\frac{3}{16}''$	13	27	31,2	$3\frac{3}{4}''$	75	135	156
$\frac{1}{4}''$	16	32	36,9	4"	80	145	167
$\frac{1}{8}''$	18	36	41,6	$4\frac{1}{8}''$	85	155	179
1"	20	41	47,3	$4\frac{1}{2}''$	90	165	191
($1\frac{1}{16}''$)	22	46	53,1	$4\frac{3}{4}''$	95	175	202
$1\frac{1}{8}''$	25	50	57,7	5"	100	180	208
$1\frac{1}{4}''$	28	55	63,5	$5\frac{1}{8}''$	105	190	219
$1\frac{1}{2}''$	30	60	69,3	$5\frac{1}{2}''$	110	200	231
($1\frac{3}{4}''$)	32	65	75,0	$5\frac{3}{4}''$	115	210	242
$1\frac{3}{8}''$	35	70	80,8	6"	120	220	254
($1\frac{7}{8}''$)	38	75	86,5				
2"	40	80	92,4				

¹⁾ Przy zamówieniu należy podać materiał.

Wymiarów w nawiasach należy unikać.

Nakrętki czworokątne z gwintem metrycznym

PN
G-927



Przykład oznaczenia czworokątnej nakrętki dla gwintu, np M 20 z¹⁾

Nakrętka czworokątna M 20 PN – G 927 z¹⁾.

Gwint	W _{min}	S	D
(M 5)	4,5	9	12,7
(M 5,5)	5	10	14,1
M 6	5,5	11	15,5
(M 7)	5,5	11	15,5
M 8	6,5	14	19,8
(M 9)	8	17	24
M 10	8	17	24
(M 11)	9	19	26,9
M 12	11	22	31,1
M 14	11	22	31,1
M 16	13	27	38,2
M 18	16	32	45,2
M 20	16	32	45,2
M 22	18	35	50,9
M 24	18	35	50,9
M 27	20	41	58
M 30	22	46	65
(M 33)	25	50	70,7
M 36	28	55	77,5
(M 37)	30	60	84,8
M 42	32	65	91,9
(M 45)	35	70	99
M 48	39	75	106,1

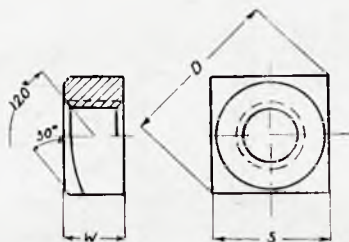
¹⁾ Przy zamówieniu należy podać materiał.

Wykonanie: surowe.

Wymiarów w nawiasach należy unikać.

Nakrętki czworokątne
z gwintem Whitworth'a

PN
G-928



Przykład oznaczania czworokątnej nakrętki dla gwintu, np. $\frac{1}{2}''$ z....¹⁾:

Nakrętka czworokątna $\frac{1}{2}''$ PN — G928 z....¹⁾.

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

¹⁾ Przy zamówieniu należy podać materiał.

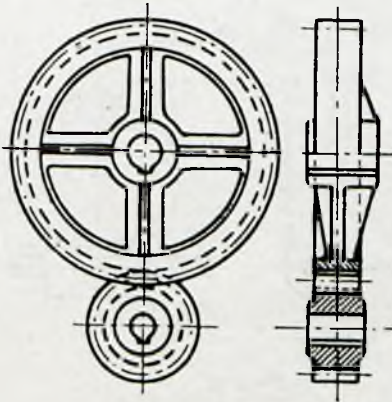
Wykonanie surowe.

Wymiarów w nawiasach należy unikać.

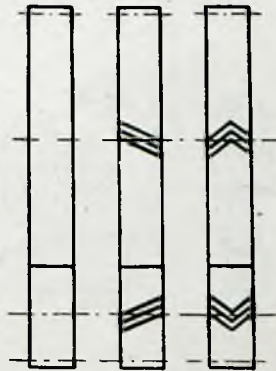
13. Oznaczenia (symbole) kół zębatach PN/o-517.

Koła zębata czołowe oznacza się jak na rys. 74. Rys. 75, 76 i 77 podają schematyczne oznaczenia kół czołowych z uzębieniem prostym, ukośnym i daszkowym.

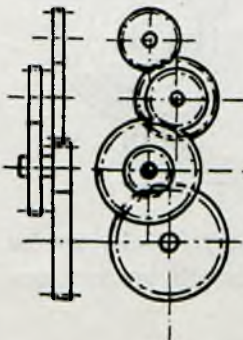
Rys. 74.



Rys. 75. 76. 77.



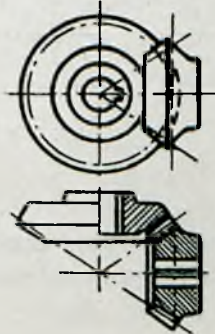
Rys. 78.



Rys. 79.



Rys. 80.

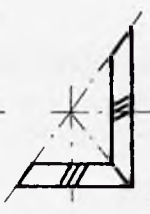


Najprostszym symbolem kół czołowych jest oznaczenie według rys. 79 (zapomocą tylko samych kół podzia-

Rys. 81.



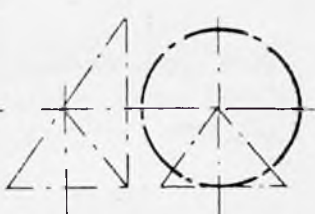
82.



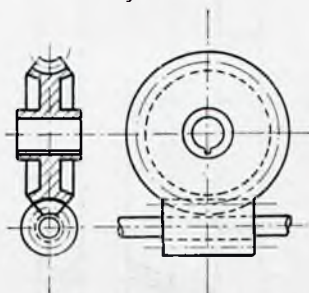
83.



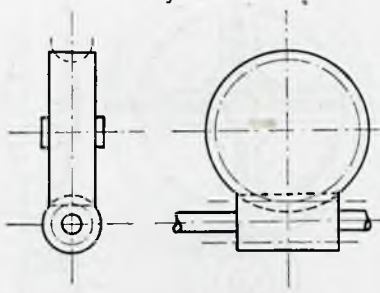
84.



Rys. 85.



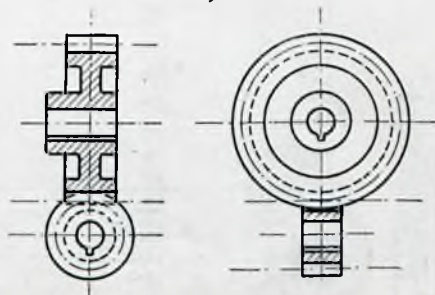
Rys. 86.



Rys. 87.



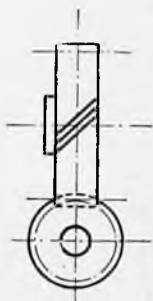
Rys. 88.



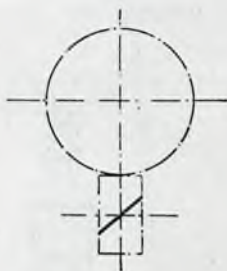
łowych). Jeżeli chodzi o wskazanie wierzchołków zębów, koła zębate czołowe oznacza się w sposób uproszczony, jak na rys. 78.

Oznaczenia kół stożkowych wskazują rys. 80 do 84 włącznie; przekładni ślimakowej — rys. 85 do 87; kół śrubowych — rys. 88 do 90.

Rys. 89.



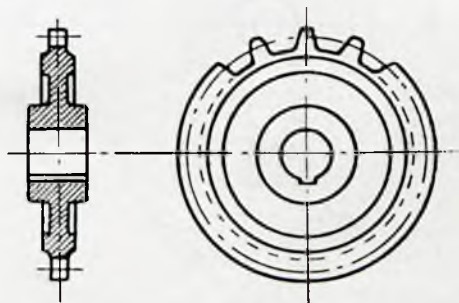
Rys. 90.



14. Oznaczenia różne PN/o-518.

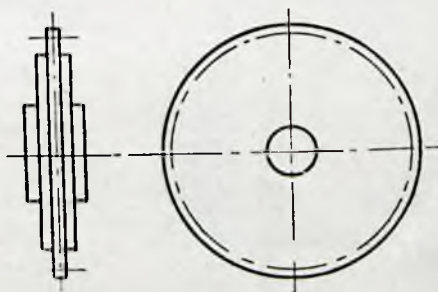
Koła łańcuchowe oznacza się jak na rys. 91 i 92. Jako symbol pędni łańcuchowej należy stosować oznaczenie według rys. 93.

Rys. 91.



Koła zapadkowe oznacza się jak na rys. 94.

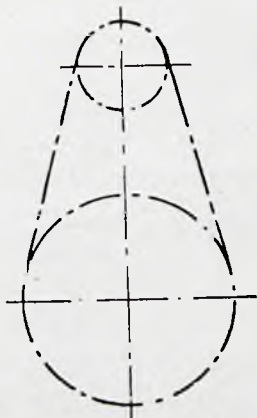
Rys. 92.



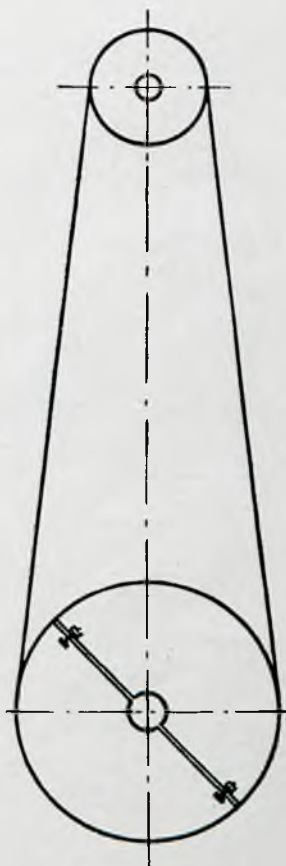
Aby uniknąć niejasności (porównaj z rys. 74), zarówno przy kołach łańcuchowych (rys. 91) jak i przy kołach zapadkowych, należy wykreślać profile paru zębów.

Rys. 95 jest oznaczeniem skróconem pędni pasowej, przyczem jedno z kół jest dwudzielne.

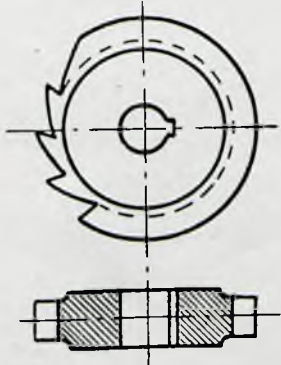
Rys. 93.



Rys. 95.



Rys. 94.

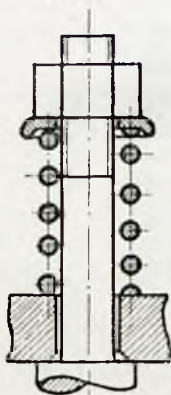


15. Oznaczenia (symbole) sprężyn PN/o-519.

Sprężyny śrubowe

Sprężyny naciskowe (rys. 96, 97, 98).

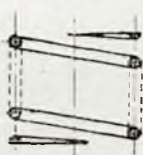
Rys. 96.



Rys. 97.



Rys. 98.

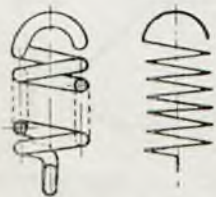


Rys. 99.



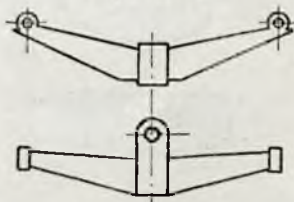
Sprężyny naciągowe

Rys. 100. Rys. 101.



Sprężyny resorowe (płaskie)

Rys. 102.



Sprężyny stożkowe.

Rys. 103.



Rys. 104.



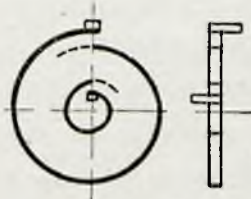
Rys. 105.



Sprężyny spiralne

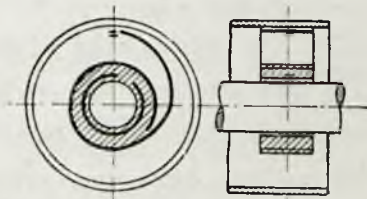
Sprężyna odprężona.

Rys. 106.



Sprężyna napędowa zegarowa (naprężona).

Rys. 107.



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

Rysunki załączane przy ofertach mogą mieć niżej podany tekst zastrzeżeń prawa autorskiego.

Tekst jest podany w języku polskim i kilku obcych językach.

TEKST POLSKI:

Prawo autorskie tych rysunków i ich załączników jest są moją naszą własnością. Mogą one służyć wyłącznie do użytku osobistego. Bez mego naszego pisemnego zezwolenia nie mogą one być ani kopjowane, ani reprodukowane, jak również nie mogą być dawane do użytku osób trzecich, tembardziej konkurentów.

Użytkowanie przy braku upoważnienia z mojej naszej strony będzie prawnie zwalczane. Rysunki i ich załączniki w razie nieuwzględnienia oferty powinny być zwrócone.

(Miejscowość)

(Firma)

UWAGA: Podstawy prawne powyższego zastrzeżenia są ujęte w ustawie o prawie autorskiem z dnia 29 marca 1926 roku (Dz. Ust. R. P. № 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 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)

Kreślenie techniczne
Oznaczenia materiałów

P.N.
o-520
Projekt

Oznaczenie kreskowaniem		Oznaczenie kolorami		
Widok	Przekrój ¹⁾	Widok	Przekrój	
1				żeliwo
2				stal (żelazo)
3				miedź
4				brąz, mosiądz stopy żółte
5				inne metale (ołów, cyna, cynk)
6				części drewniane projektowane
7				części drewniane istniejące
8				mur z cegły nowy
9				mur z cegły licowany ciosem
10				mur z kamienia łamanego
11				mur z kamienia licowany ciosem
12				mur z kamienia ciosanego
13				beton
14				żelazo-beton

¹⁾ Kreskowanie musi być jaknajrzadsze i zastosowane do wielkości przekroju

Uwaga: przekroje kształtowników i blach przy małych skalach mogą być zalewane tuszem

Uwaga: przekrój muru na zaprawie cementowej kreskuje się czarnym tuszem

Oznaczenie kreskowaniem		Oznaczenie kolorami		
Widok	Przekrój ¹⁾	Widok	Przekrój	
15				mur istniejący
				karmin (42)
16				części przeznaczone do rozbiórki
				fusz słaby
17				cegła ogniotrwała szamot, kamionka
				gumiguta (10) z sieną niepaloną (16)
18				szkło
				gumiguta (10) z większą domieszką błękitu (94)
19				szczerliwo i izolacja budowlana
				fusz czarny
20				materiały izolacyjne ciepłe
				siena palona (76)
21				skóra
				sepja (75)
22				ziemia
				sepja (75)
23				skąta
				grafit (143) z gumigutą (10)
24				piasek
				gumiguta (10)
25				wykopy
				siena palona (76) gumiguta (10)
26				nasypy
				zieleń soczysta (102) jasny karmin (63)
27				woda
				błękit pruski (95)
28				inne ciecze
				błękit pruski (95)

Cyfry, umieszczone obok nazw kolorów, oznaczają numery farb według skali Jirmy M Leszczyński i S-ka w Warszawie

Widoki należy malować odcieniem jaśniejszym niż przekroje

Widoków poz. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 i 19 nie należy malować.

Uwaga: malować tylko powierzchnie oznaczone pres *)

Uwaga: przy sporządzaniu planów kanalizacyjnych do zatwierdzenia, należy wodę ściekową oznaczać kolorem czerwonym

18. Oznaczenie pasowań na rysunkach technicznych.

Przy wymiarowaniu na rysunku konstrukcyjnym jakiejś części maszynowej nie jest dostateczne ograniczenie się do podania samego 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 danej konstrukcji (urządzenia), jak również i ze względu na koszty wykonania, które rosną znacznie ze wzrostem dokładności.

Wykonanie przedmiotu ściśle według żadanego 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 się zawsze z tem liczyć i zdawać sobie sprawę, czy względy konstrukcyjne pozwalają na takie bliżej nieokreślone odchylenia od żadanego wymiaru.

Jeżeli zaś konstrukcja wymaga ściślejszego sprecyzowania danego wymiaru, należy ustalić tolerancje wykonania przedmiotu, obierając dwa wymiary krańcowe (graniczne), których wymiar rzeczywisty nie powinien przekraczać (rys. 108) wymiarów A i B.

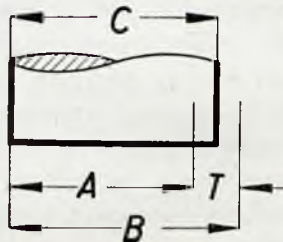
Ustalenie tych wymiarów jest szczególnie ważne dla dwóch powierzchni współpracujących ze sobą po zmontowaniu danego urządzenia.

O ile zaś przewiduje się dopasowywanie współpracujących ze sobą części, wówczas konstruktor może pozostać na podaniu samego tylko wymiaru nominalnego.

Nie wystarcza zaś to, gdy chodzi o produkcję zamienną, polegającą na tym, iż 2 części współpracujące lub też stykające się ze sobą muszą być już zgóry tak wykonane, aby można je było złożyć bez dodatkowej obróbki (dopiewania i t. p.).

Rys. 108.

- A — dolny wymiar graniczny wałka
 B — górny „ „ „ „
 C — rzeczywisty wymiar wałka
 T — tolerancja wykonania wałka.



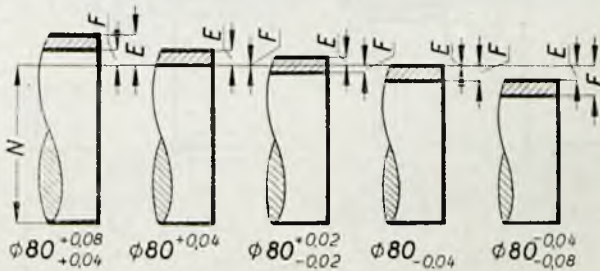
Podanie w tym wypadku samej tylko wielkości tolerancji może nieraz spowodować to, iż otrzymane części po złożeniu mogą współpracować ze sobą w sposób niewłaściwy. Naprzykład czop wału i jego panewka zostały wykonane na wymiar $\Phi 80$ mm z tolerancją $\pm 0,02$ mm t. zn., że rzeczywiste ich wymiary mogą się wahać w granicach od 79,98 mm do 80,02 mm.

Jeżeli przypadkiem wałek wykonano o $\Phi 80,02$ mm, a panewkę o $\Phi 79,98$ mm, to mimo zastosowania bardzo wąskich granic przy wykonywaniu obu tych części, nie będą one mogły ze sobą właściwie współpracować.

Możemy uniknąć tego rodzaju wypadków, ustalając oprócz wielkości samej tolerancji wykonania także i odpowiednie rozmieszczenie wymiarów granicznych (względem wymiaru nominalnego), które da nam również możliwość otrzymania zawszeżądanego pasowania (rys. 109). Wystarczy wówczas podać odnośne odchyłki od wymiaru nominalnego, który będzie podstawą do ustalenia granic wykonania wymiaru rzeczywistego przedmiotu.

Rozwiązanie powyższego zagadnienia wymaga wielkiego doświadczenia. To też w przypadkach, dotyczących kojarzenia w konstrukcjach maszynowych otworów z wałkami aby ułatwić pracę konstruktorom, znormalizowano odnośne odchyłki. Przyczem ustalono dla najrozmaitszych rodzajów pasowań granice dokładności wykonania. Odnośne dane znajdzie konstruktor w t. zw. Układzie Pasowań Średnic, objętym normami PN/N-701—789.

Rys. 109.



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

Układ Pasowań obejmuje następujące pasowania:

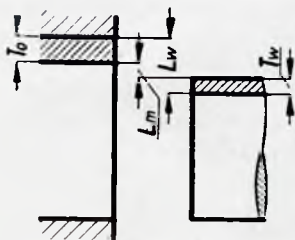
1. Pasowania ruchowe, w których zawsze uzyskujemy luz (rys. 110 wypadek a), są:

- a — przestronne bardzo luźne
- b — „ „ luźne
- c — „ „ (zwykłe)
- d — obrotowe bardzo luźne
- e — „ „ luźne
- f — „ „ (zwykłe)
- g — „ „ ciasne
- h — suwliwe.

2. Pasowania mieszane, w których w wypadkach krańcowych otrzymujemy bądź luz, bądź wcisk (rys. 111 wypadek b), są:

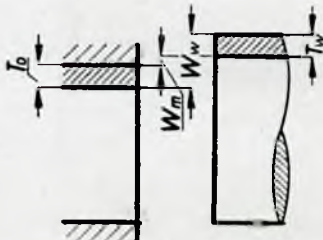
- j — przylgowe,
- k — lekko wciskane,
- m — wciskane (zwykłe).

Rys. 110.



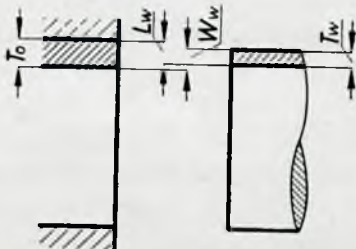
Wypadek a.

Rys. 112.



Wypadek c.

Rys. 111.



Wypadek b.

T_o — tolerancja wykonania otworu,

T_w — tolerancja wykonania wałka,

L_m — najmniejszy luz,

L_w — największy „

W_m — najmniejszy wcisk,

W_w — największy „

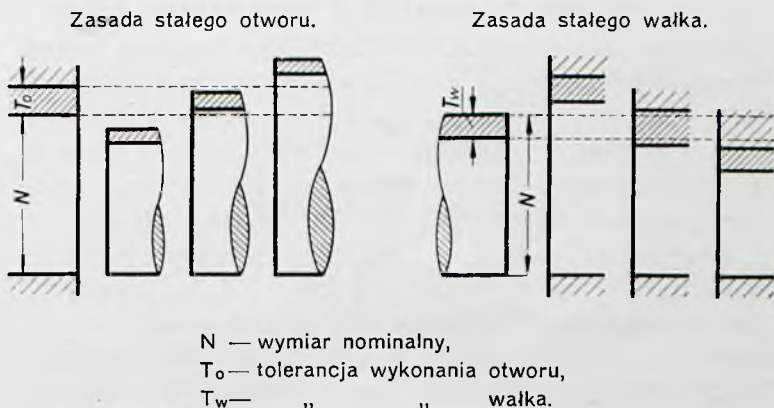
3. Pasowania wciągane, w których zawsze otrzymujemy wcisk (rys. 112 wypadek c), są:

- n — lekko wciągane,
- q — wciągane zwykłe,
- s — mocno wciągane.

Dwom ostatnim odpowiadają pasowania lekkie skurczowe i skurczowe (zwykłe). Różnią się one od wyżej wymienionych sposobem złożenia części, w jednym wypadku uzyskany przez wtłoczenie, w drugim — przez składanie na gorąco.

Pozatem zróżniczkowano dokładność wykonania, ustalając 5 klas dokładności. Klasy te ponumerowano w ten sposób, iż przedmioty wykonane podług 1-ej klasy posiadają najszczęplęjsze tolerancje wykonania. Należy tu zwrócić uwagę na to, iż poszczególne klasy dokładności nie obejmują wszystkich wymienionych wyżej pasowań.

Rys. 113.



W bardziej dokładnych klasach, jak np. 1-ej nie znajdujemy pasowań ruchowych o znacznych luzach (od przestronnych i obrotowych prócz ciasnego), nie zmieni się bowiem ich charakter nawet przy zastosowaniu dość szerokich granic tolerancji. Z tego wynika, iż niema potrzeby uciekać się do wykonania b. dokładnego, a tem samem i kosztownego. Natomiast w klasach mniej dokładnych, jak np. w 5-ej brak szeregu pasowań mieszanych i wtłaczanych.

Są one bowiem bardzo wrażliwe na rozszerzenie tolerancji i mogłyby dać nieraz w tej klasie nieokreślone ściśle co do swego charakteru pasowania.

Nieraz, stosownie do wymagań konstrukcyjnych, można uzyskać różne pasowania przy jakimś określonym wymiarze nominalnym, zachowując niezmiennym tolerowany wymiar otworu, zmieniając tolerowane wymiary wałków, lub też odwrotnie, utrzymując tolerowany wymiar wałka, zmieniając natomiast tolerowane wymiary otworów (rys. 113).

Uwzględniając powyższe dwie możliwości, układ pasowań rozpada się na dwa niezależne układy, nazwane: 1 — zasadą stałego wałka i 2 — zasadą stałego otworu. Każdy z nich zawiera wszystkie 5 klas dokładności.

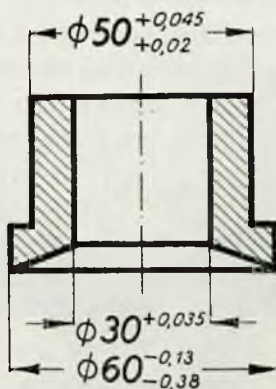
Całokształt budownictwa maszynowego wymaga daleko posuniętego zróżniczkowania pasowań, odróżniających się większemi lub mniejszemi luzami, oraz bardziej lub mniej stałym charakterem samego pasowania. Charakter pasowania uwarunkowany jest wielkością samych tolerancji wykonania, zwiększających się przy przejściu od klasy 1-jej do następnych. Wchodzi tu w grę w dużym stopniu zagadnienie wytwórczości zamiennej. Zamiennność i ściśle określony charakter pasowania będą tem łatwiej zapewnione, im bardziej będziemy się oddalać w układzie pasowań od pasowań mieszanych, oraz im mniejszą będzie sama tolerancja pasowania. Ta ostatnia jest równa sumie tolerancji wykonania otworu i wałka.

Chociaż poszczególne wytwórnie mogą zaspokoić swoje potrzeby bardzo niewielką ilością pasowań, to jednak dla zadośćuczynienia wymaganiom różnorodnych gałęzi budownictwa maszynowego, okazało się niezbędnem znormalizowanie dość znacznej liczby pasowań. Z całokształtu znormalizowanych pasowań wyróżniamy niektóre z nich. Są to tak zwane pasowania uprzywilejowane. Wytwórnie najczę-

ściej stosują je u siebie, uciekając się do innych dopiero wtedy, gdy pasowania uprzywilejowane nie odpowiadają ich potrzebom.

W celu oznaczenia na rysunku warsztatowym tolerancji wykonania danej części maszynowej, należy obok wymiaru nominalnego podać odchyłki, pisząc u góry odchyłkę górną, u dołu — dolną, z odpowiednim znakiem + lub —. Odchyłek zerowych nie umieszcza się. Przykład takiego oznaczenia podaje rysunek 114.

Rys. 114.



Tego rodzaju wymiarowanie pozwala wytwórni wykonać daną część maszynową zgodnie z wymaganiami konstrukcji całego urządzenia.

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

Należy zaznaczyć, że przy produkcji dokładnej nie wystarcza sprawdzenie wymiarów wykonywanego przed-

miotu przy pomocy macek ustawianych na wymiar podług calówki, gdyż nawet tak zw. suwniarki nie są w stanie zapewnić nieraz żądanej dokładności. W niektórych wypadkach może sprościć zadaniu mikromierz, który jest jednak przyrządem zbyt delikatnym i kosztownym. Podsta-

Rys. 115.



wowem zatem narzędziem pomiarowym przy dokładnej fabrykacji, a szczególnie fabrykacji zamiennej, jest sprawdzian różnicowy, pozwalający stwierdzić, czy dany wymiar przedmiotu znajduje się w granicach zgóry określonych.

Rys. 116.



Na rys. 115 przedstawiony jest różnicowy sprawdzian trzpieniowy, który stosujemy do sprawdzania otworów o średnicy nominalnej 25 mm.

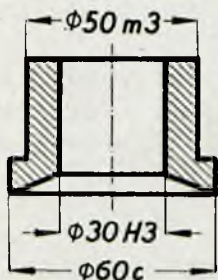
Powyższy sprawdzian pozwala stwierdzić, że rzeczywisty wymiar otworu leży w granicach przewidzianych dla pasowania suwliwego klasy 3-ej i zasady stałego wałka.

Do pomiaru zaś wałków o średnicy nominalnej 30 mm służy różnicowy sprawdzian szczękowy (rys. 116). Pozwala on stwierdzić, że rzeczywisty wymiar wałka leży w granicach przewidzianych dla pasowania obrotowego klasy 2-jej przy zasadzie stałego otworu.

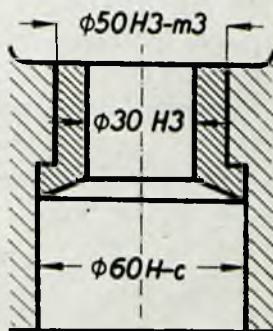
Z powyższego wynika, że wymiar każdego otworu i wałka odpowiadającego dowolnemu pasowaniu w dowolnej klasie dokładności, można określić przez odnośny sprawdzian różnicowy.

Sprawdziany normalne oznaczone są symbolicznie literami dużymi, w wypadku sprawdzianów (trzępienowych) do

Rys. 117.



Rys. 118.



mierzenia otworów i literami małymi, w wypadku sprawdzianów (szczękowych) do mierzenia wałków. Do literowych symboli oznaczających pasowania dopisuje się cyfrę arabską, oznaczającą klasę dokładności. Np. sprawdzian szczękowy (do mierzenia wałków) do pasowania obrotowego klasy 2-jej i średnicy nominalnej 30 mm oznaczony jest symbolem: 30 f2 (patrz rys. 116).

W normach Układu Pasowań Średnic przy każdym z pasowań podany jest odnośny symbol sprawdzianu. Kwe-

stja wykonania danego wymiaru części maszynowej będzie jednoznacznie określona, jeżeli na rysunku konstrukcyjnym przy wymiarze podamy symbol sprawdzianu (rys. 117).

Gdy rysunek konstrukcyjny przedstawia dwie części złożone razem, wówczas dogodniej jest podać od razu wymiar nominalny dla obu części współpracujących (stykających się), dopisując obok symbol pasowania.

Powyższy symbol otrzymujemy przez połączenie symbolu sprawdzianu dla otworu, który umieszcza się zawsze na pierwszym miejscu, z symbolem sprawdzianu dla wałka. Np. H2-j2 — pasowanie przylgowe w układzie stałego otworu i 2-jej klasy dokładności.

Symbole pasowań zestawione są w normie PN/N-703.

Na rys. 118 mamy poprzednio uwidocznioną część maszynową (porównaj rys. 117), zwymiarowaną w złożeniu z inną częścią.

Tego rodzaju podawanie wymiarów na rysunkach konstrukcyjnych jednoznacznie określa żądane przez konstruktora pasowanie i ułatwia jednocześnie pracę biura przygotowawczego wytwórni.

19. 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-1101 Rodzaje i wymiary nitów.

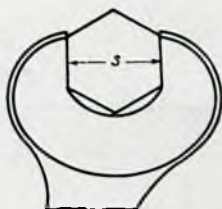
PN/B-702 Rurociągi. Średnice nominalne.

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 cale ang.	Metrycz- ny mm	
	M 1	2
	M 1,2	3
	M 1,4	4
	M 1,7	4
	M 2	4,5
	M 2,3	5
	M 2,6	5,5
1/8"	3,17	M 3
	M 3,5	7
	M 4	8
1/4"	4,76	M 4,5; 5
	M 5,5	10
3/8"	6,35	M 6
	M 7	11
		12*)
1/2"	7,94	M 8
		M 9
	9,52	M 10
3/4"	11,1	M 11
	12,7	M 12
		M 14
		22*)
1"	15,87	M 16
		27
		30*)
		M 18
1 1/8"	19,05	M 20
1 1/4"	22,22	M 22
		M 24
		36
1 1/2"	25,4	M 27
	28,57	M 30
	31,75	M 33
		50

G w i n t		Rozwartość klucza. Wymiar nominalny
Whitworth'a cale ang.	Metrycz- ny mm	
1 1/8"	34,92	M 36
1 1/4"	38,1	M 39
1 1/2"	41,27	M 42
1 3/4"	44,45	M 45
1 7/8"	47,62	M 48
2"	50,8	M 52
2 1/8"	57,15	M 56
		85
		M 60
2 1/2"	63,5	M 64
		95
		M 68
2 3/4"	69,85	M 72
3"	76,2	M 76
		110
		M 80
		115
3 1/2"	82,55	M 84
		120
3 3/4"	88,9	M 89
		130
3 7/8"	95,25	M 94
4"	101,6	M 99
		145
		M 104
		150
4 1/2"	107,95	M 109
		155
4 3/4"	114,3	M 114
		165
4 7/8"	120,65	M 119
		175
5"	127	M 124
		180
		M 129
		185
5 1/2"	133,35	M 134
		190
5 3/4"	139,7	M 139
		200
5 7/8"	146,05	M 144
		210
6"	152,4	M 149
		220

*) 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

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

Częściom obrabianym dokładnie — według sprawdzianów — należy nadawać jedynie średnice objęte niniejszą tabelą.

W wypadku istotnej konieczności wprowadzenia wymiarów pośrednich, należy używać liczb kończących się na 2, 5, 8.

Średnice poniżej 6 mm zostaną ustalone osobno.

Nity

Rodzaje i wymiary

PN
G-1101

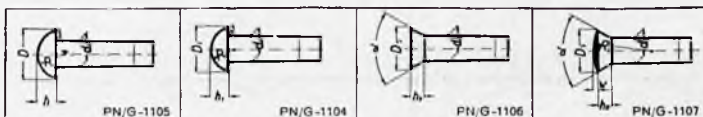
N I T Y

Kołkowe

Mostowe

Zagłębione płaskie

Zagłębione wypukłe



Rodzaje nitowania (główki nitów z lewej strony)

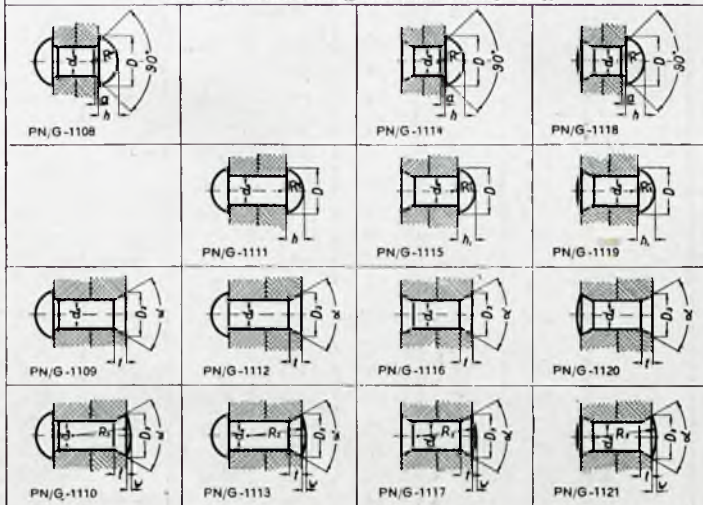
Z A K Ó W K I

Kul. kołkowe

Kul. mostowe

Zagl. płaskie

Zagl. wypukłe



Srednica nity d.	D	h	R ₁	r	a	t	D ₁	h ₁	R ₁	D ₂	α	h ₂	R ₂	w	Srednica otworu d.	Srednica nity d.
10	18	7	9,5	1	2,8	16	6,5	8	16	75°	4	20,5	1,5	11	10	
13	23	9	12	1,5	5,5	21	8,5	11	20,5	60°	6,5	27	2	14	13	
16	30	12	15,5	2	7	26	10	13,5	25	60°	8	32,5	2,5	17	16	
19	35	14	18	2	8,5	30	12	15,5	30	60°	9,5	39	3	20	19	
22	40	16	20,5	2	10	35	14	18	34,5	60°	11	44	3,5	23	22	
25	45	18	23	2,5	11,5	40	16	20,5	39,5	60°	12,5	51	4	26	25	
28	50	20	25,5	3	13	45	18	23	44	60°	14	54,5	4,5	29	28	
31	55	22	28	3	14,5	50	20	25,5	49	60°	15,5	62,5	5	32	31	
34	60	24	30,5	3,5	16	55	22	28	53,5	60°	17	66	5,5	35	34	
37	67	26	34,5	4	17,5	60	24	30,5	58,5	60°	18,5	74,5	6	38	37	

Rurociągi

Średnice nominalne

PN
B-702

Oznaczenie średnicy nominalnej 150 mm

D nom 150



























Wymiary w mm

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

Mozliwie unikać średnic ujętych w nawiasy.
Średnice nominalne odpowiadają średnicom wewnętrznym rur żeliwnych i uzbrojen, zaś w przybliżeniu średnicom rur stalowych, gdyż przy rurach stalowych zasadniczym wymiarem jest średnica zewnętrzna.

























Znakowanie rur i kształtek wodociągowych

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

