**ZADANIE**

ćwiczenia nr **8/1a**

Temat: **POŁĄCZENIA GWINTOWE**

Format: A-4 , blok techniczny,

Technika: ołówek grub. 0,7 i 0,5; ekierki, linijki, cyrkiel.

Forma: ramka, tabliczka podstawowa wg wzoru.

*Zadania – wzory do rozdania 1-16 szt. Numeracja wg listy obecności (tabela 1).*

**Zadanie**

Należy wykonać rysunek *uszczegółowiony śruby* (gwint zewnętrzny) z łbem sześciokątnym oraz *nakrętki sześciokątnej* (gwint wewnętrzny jako półwidok-półprzekrój) oraz gdy *nakrętka jest nakręcona na gwint zewnętrzy* (śrubę) w *rzucie głównym i bocznym* (czołowym) o średnicy podanej w tabele nr. 1 w odpowiednio dobranych podziałkach – kryterium czytelności.

ćwiczenia nr **8/1b**

Temat: **POŁĄCZENIA GWINTOWE**

Format: A-4 , blok techniczny,

Technika: ołówek grub. 0,7 i 0,5; ekierki, linijki, cyrkiel.

Forma: ramka, tabliczka podstawowa wg wzoru.

*Zadania – wzory do rozdania 1-16 szt. Numeracja wg listy obecności (tabela 1).*

**Zadanie**

Należy wykonać rysunek połączenia gwintowego dwóch elementów – *śruba z łbem i współdziałająca nakrętka* (zapis o dużym stopniu uszczegółowienia), rys A lub B wg materiałów od Prowadzącego (tabela 1). Należy pamiętać o zachowaniu grubości linii: dla śruby jest to ***linia gruba*** (w połączeniach gwintowych ***gwint zewnętrzny „przeważa”***), którą wkręca się w otwór zaopatrzony w gwint (***linia cienka***).

ćwiczenia nr **8/2**:

Temat: **POŁĄCZENIA RUROWE GWINTOWE**

Format: A-4 , blok techniczny,

Technika: ołówek grub. 0,7 i 0,5; ekierki, linijki, cyrkiel.

Forma: ramka, tabliczka podstawowa wg wzoru.

*Zadania – wzory do rozdania 1-16 szt. Numeracja wg listy obecności (tabela 1).*

**Zadanie**

Należy wykonać rysunek połączenia rurowego *w rzucie głównym i bocznym* (czołowym) o średnicy podanej w tabele nr. 1, w odpowiednio dobranych podziałkach – kryterium czytelności.
Połączenie rurowe gwintowe narysować w 4 rzutach:

***a) Elementy nieskręcone***

Rzut główny – pól widok i półprzekrój pionowy.

Rzut boczny – przekrój przez rurę i złączkę.

b) j.w. – ***elementy skręcone***;

Uwaga: Wkręcać tylko ¼ długości gwintu.

Elementy maja nacięty gwint *rurowy walcowy*: średnica wewnętrzna ***rury w calach***, np. G ½”.

Wymiary elementów: podać tylko średnicę nominalną i średnicę gwintu.

**Tabela 1. Nr zadań do ćwiczeń**

| Nr | Album | Z 8/1a ; 8/1b | Z 8/2 | Z 9/1 | Z 9/2 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | M2, zad. B | 1/8", A+D | 1 | 3H6/m5 |
| 2 | | M4, zad. A | 1/4", B+D | 2 | 5H6/k5 |
| 3 | | M5, zad. B | 3/8", C+D | 3 | 9H6/h5 |
| 4 | | M6, zad. A | 1/2", B+D | 4 | 17H7/g6 |
| 5 | | M8, zad. B | 3/4", A+D | 5 | 25H7/n6 |
| 6 | | M10, zad. A | 1", C+D | 6 | 45H6/g5 |
| 7 | | M12, zad. B | 1 1/4", C+D | 7 | 77H8/h8 |
| 8 | | M12, zad. A | 1 1/2", A+D | 8 | 100H7/m6 |
| 9 | | M14, zad. B | 2", C+D | 9 | 125H8/e8 |
| 10 | | M14, zad. A | 3", A+D | 10 | 150H11/h11 |
| 11 | | M16, zad. B | 1", C+D | 11 | 200H6/g5 |
| 12 | | M16, zad. A | 1/8", B+D | 12 | 300H7/p6 |
| 13 | | M18, zad. B | 1/4", A+D | 13 | 350H8/d9 |
| 14 | | M18, zad. A | 3/8", C+D | 14 | 420H7/f7 |
| 15 | | M20, zad. B | 3/4", B+D | 15 | 600H6/h5 |
| 16 | | M20, zad. A | 1", A+D | 16 | 700H8/e8 |

***INSTRUKCJA***

Numeracja wg listy obecności

**Zad. 8/1:**

Ze strony 126 (Dobrzański) ***tablica 10.10*** biorą Państwo wymiary gwintu zwykłego, w drugiej części rys ***A lub B*** wg materiałów od Prowadzącego (ze strony z zadaniami).

**Zad. 8/2**

Wg tabeli 2 (materiały od Prowadzącego ze strony z zadaniami) wybierają Państwo odpowiednią średnicę nominalną.

A – kolano,

B – trójnik,

C – mufa,

D – czop rury.

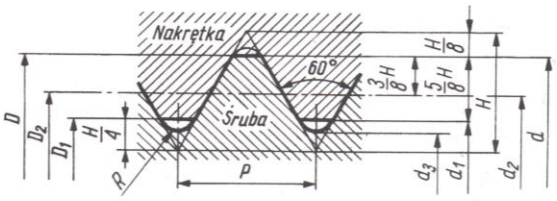
**Zad.9.1:**

Wg nr zadań (materiały od Prowadzącego ze strony z zadaniami) wybierają Państwo odpowiedni element.

**Zad.9.2**

Ze strony 71 (Dobrzański) ***tablica 7.1*** biorą Państwo odchyłki do odpowiednich wymiarów nominalnych.

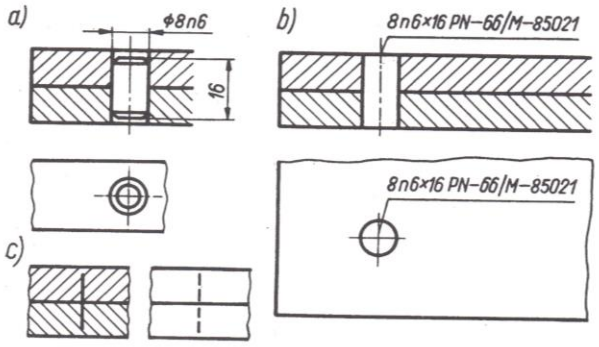
**Tablica 10.9. Gwinty metryczne. Zarys nominalny**



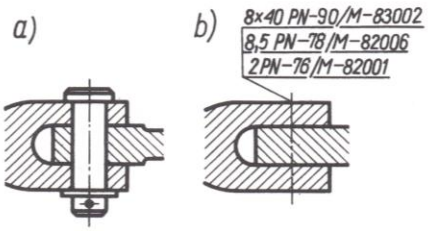

mm

| $P$ | $H$ | $\frac{5}{8}H$ | $\frac{3}{8}H$ | $\frac{H}{4}$ | $\frac{H}{8}$ | $R^{1)} = \frac{H}{6}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,4 | 0,346410 | 0,216506 | 0,129904 | 0,086603 | 0,043301 | 0,057735 |
| 0,45 | 0,389711 | 0,243570 | 0,146142 | 0,097428 | 0,048714 | 0,064952 |
| 0,5 | 0,433013 | 0,270633 | 0,162380 | 0,108253 | 0,054127 | 0,072169 |
| 0,7 | 0,606218 | 0,378886 | 0,227332 | 0,151554 | 0,075777 | 0,101036 |
| 0,75 | 0,649519 | 0,405949 | 0,243570 | 0,162380 | 0,081190 | 0,108253 |
| 0,8 | 0,692820 | 0,433013 | 0,259808 | 0,173205 | 0,086603 | 0,115470 |
| 1 | 0,866025 | 0,541266 | 0,324760 | 0,216506 | 0,108253 | 0,144338 |
| 1,25 | 1,082532 | 0,067582 | 0,405949 | 0,270633 | 0,135316 | 0,180422 |
| 1,5 | 1,299038 | 0,811899 | 0,487139 | 0,324760 | 0,162380 | 0,216506 |
| 1,75 | 1,515544 | 0,947215 | 0,568329 | 0,378886 | 0,189443 | 0,252591 |
| 2 | 1,732051 | 1,082532 | 0,649519 | 0,433013 | 0,216506 | 0,288675 |
| 2,5 | 2,165063 | 1,353165 | 0,811899 | 0,541266 | 0,270633 | 0,360844 |
| 3 | 2,598076 | 1,623798 | 0,974279 | 0,649519 | 0,324760 | 0,433013 |

[1] $R$ — promień zarysu nominalnego gwintu zewnętrznego.
Norma PN-83/M-02013 zawiera wymiary zarysów gwintów o skokach od 0,2 do 8 mm oraz wymiary gwintów o średnicach od 1 do 600 mm.




Rys. 10.28. Rysowanie i wymiarowanie połączeń kołkowych

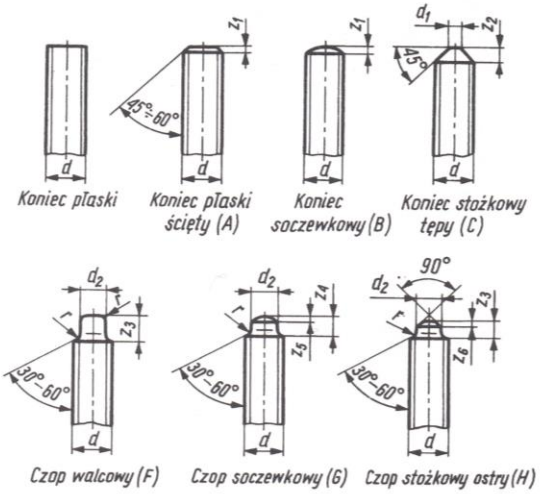



Rys. 10.29. Rysowanie i wymiarowanie połączeń sworzniowych

**Tablica 10.10. Gwinty metryczne (wybór). Wymiary w mm (rys. — tabl. 10.9)**

| Gwint zwykły | Gwint drobnozwojny | Skok gwintu zwykłego $P$ | $d = D$ | $d_2 = D_2$ | $d_1 = D_1$ | $d_3$[1)] | $R$[2)] | $\frac{\pi d_3^2}{4}$ mm² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M2 | | 0,4 | 2 | 1,740 | 1,567 | 1,509 | 0,06 | 1,79 |
| M2,5 | | 0,45 | 2,5 | 2,208 | 2,013 | 1,948 | 0,06 | 3,17 |
| M3 | — | 0,5 | 3 | 2,675 | 2,459 | 2,387 | 0,07 | 4,49 |
| M4 | | 0,7 | 4 | 3,545 | 3,242 | 3,141 | 0,10 | 7,74 |
| M5 | | 0,8 | 5 | 4,480 | 4,134 | 4,019 | 0,12 | 12,7 |
| M6 | | 1 | 6 | 5,350 | 4,917 | 4,773 | 0,14 | 17,9 |
| | M6×0,5 | — | 6 | 5,675 | 5,459 | 5,387 | 0,07 | 22,8 |
| M8 | | 1,25 | 8 | 7,188 | 6,647 | 6,466 | 0,18 | 32,9 |
| | M8×1 | — | 8 | 7,350 | 6,917 | 6,773 | 0,14 | 36,0 |
| M10 | | 1,5 | 10 | 9,026 | 8,376 | 8,160 | 0,22 | 52,3 |
| | M10×1,25 | — | 10 | 9,188 | 8,647 | 8,466 | 0,18 | 56,3 |
| | M10×1 | — | 10 | 9,350 | 8,917 | 8,773 | 0,14 | 60,4 |
| M12 | | 1,75 | 12 | 10,863 | 10,106 | 9,853 | 0,25 | 76,2 |
| | M12×1,25 | — | 12 | 11,188 | 10,647 | 10,466 | 0,18 | 86,6 |
| | M12×1 | — | 12 | 11,350 | 10,917 | 10,773 | 0,14 | 91,6 |
| M14 | | 2 | 14 | 12,701 | 11,835 | 11,546 | 0,29 | 104 |
| | M14×1,5 | — | 14 | 13,026 | 12,376 | 12,160 | 0,22 | 116 |
| M16 | | 2 | 16 | 14,701 | 13,835 | 13,546 | 0,29 | 144 |
| | M16×1,5 | — | 16 | 15,026 | 14,376 | 14,160 | 0,22 | 157 |
| M18 | | 2,5 | 18 | 16,376 | 15,294 | 14,933 | 0,36 | 175 |
| | M18×1,5 | — | 18 | 17,026 | 16,376 | 16,160 | 0,22 | 205 |
| M20 | | 2,5 | 20 | 18,376 | 17,294 | 16,933 | 0,36 | 225 |
| | M20×1,5 | — | 20 | 19,026 | 18,376 | 18,160 | 0,22 | 259 |

**Tablica 10.11. Zakończenia śrub i wkrętów z gwintem metrycznym**




mm

| Średnica gwintu | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 | M18 | M20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $d_1$ | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| $d_3$ | 3,5 | 4 | 5,5 | 7 | 10 | 12 | 13 | 15 | 17 |
| $z_1$ | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,2 | 2,5 | 3 | 3 | 3,5 | 3,5 |
| $z_2$ | 1,5 | 2 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 6 | 7 |
| $z_3$ | 3 | 3,5 | 5 | 5,5 | 7 | 7 | 9 | 9 | 9 |
| $z_4$ | 2 | 2,5 | 3,5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| $z_5$ | 0,6 | 0,7 | 1 | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2 | 2 |
| $z_6$ | 1,6 | 1,8 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 4,5 | 5 |
| $r$ | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1 |

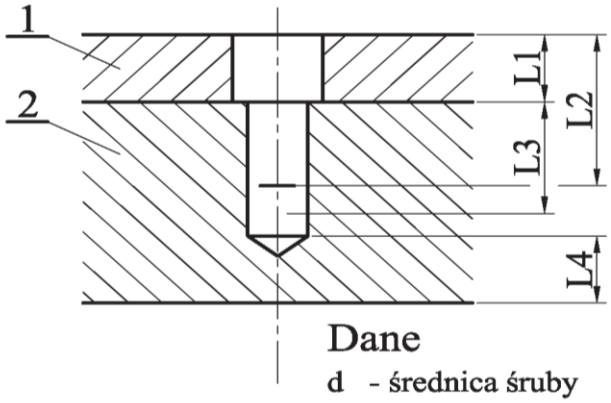
Dla śrub i wkrętów walcowanych z końcami płaskimi ściętymi (A) dopuszcza się wklęsłość powierzchni czołowej.
Norma PN-84/M-82061 obejmuje zakończenia gwintów od M1 do M160 oraz pięć innych rodzajów zakończeń.

# Zad. 8.1 Połączenia gwintowe

a) Narysować w dwóch rzutach śrubę i nakrętkę o średnicy d. Połączenie narysować w dużym uszczegółowieniu w odpowiednio dobranych podziałkach - kryterium czytelności.
b) Dokonać połączenia elementów 1 i 2 wg zad. A lub zad. B (przedstawione poniżej).
Proporcje wymiarowe elementów połączenia wg Tab.1

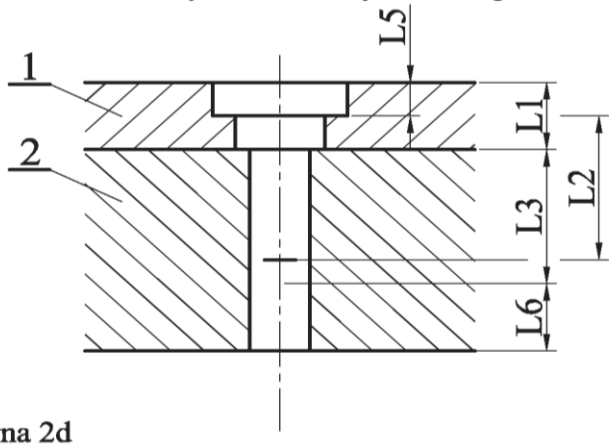
## Zad. A

Do przykręcenia elementu 1 do elementu 2 zastosować: śrubę z łbem sześciokątnym. Połączenie narysować w dwóch rzutach (rzut główny i rzut z góry). Połączenie narysować w dużym uszczegółowieniu.




## Zad. B

Do przykręcenia elementu 1 do elementu 2 zastosować: wkręt z łbem walcowym. Połączenie narysować w dwóch rzutach (rzut główny i rzut z góry). Połączenie narysować w dużym uszczegółowieniu.

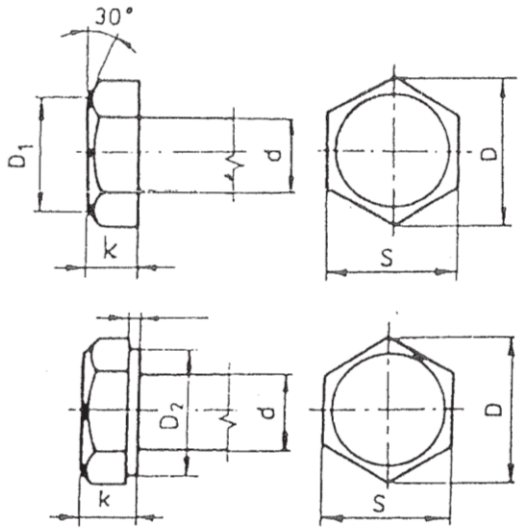
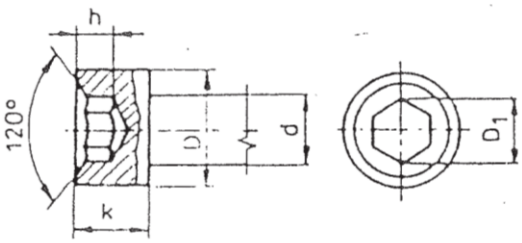
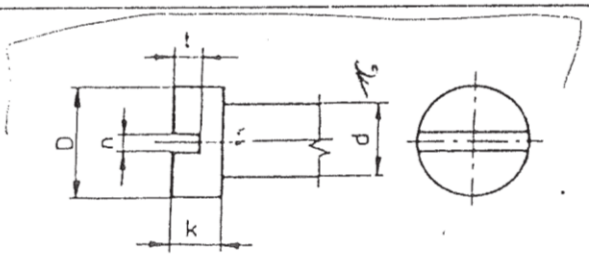
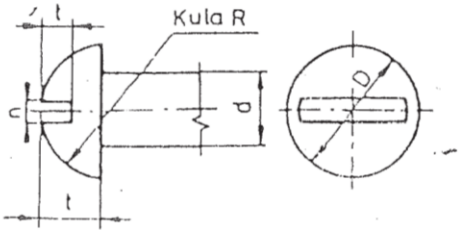
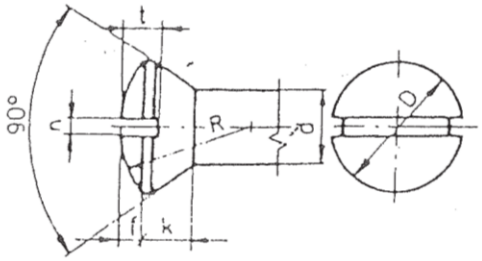



## Dane

d - średnica śruby
L1 - grubość elementu 1 - równa 2d
L2 - długość śruby równa 4d (zad.A), 3d (zad.B)
L3 - długość nagwintowanego otworu - równa 3-4d
L4 - grubość materiału nieprzewierconego ok. 1-1.5d
L5 - zagłębienie równe wysokości łba śruby
L6 - długość otworu bez gwintu ok. 1-1.5d

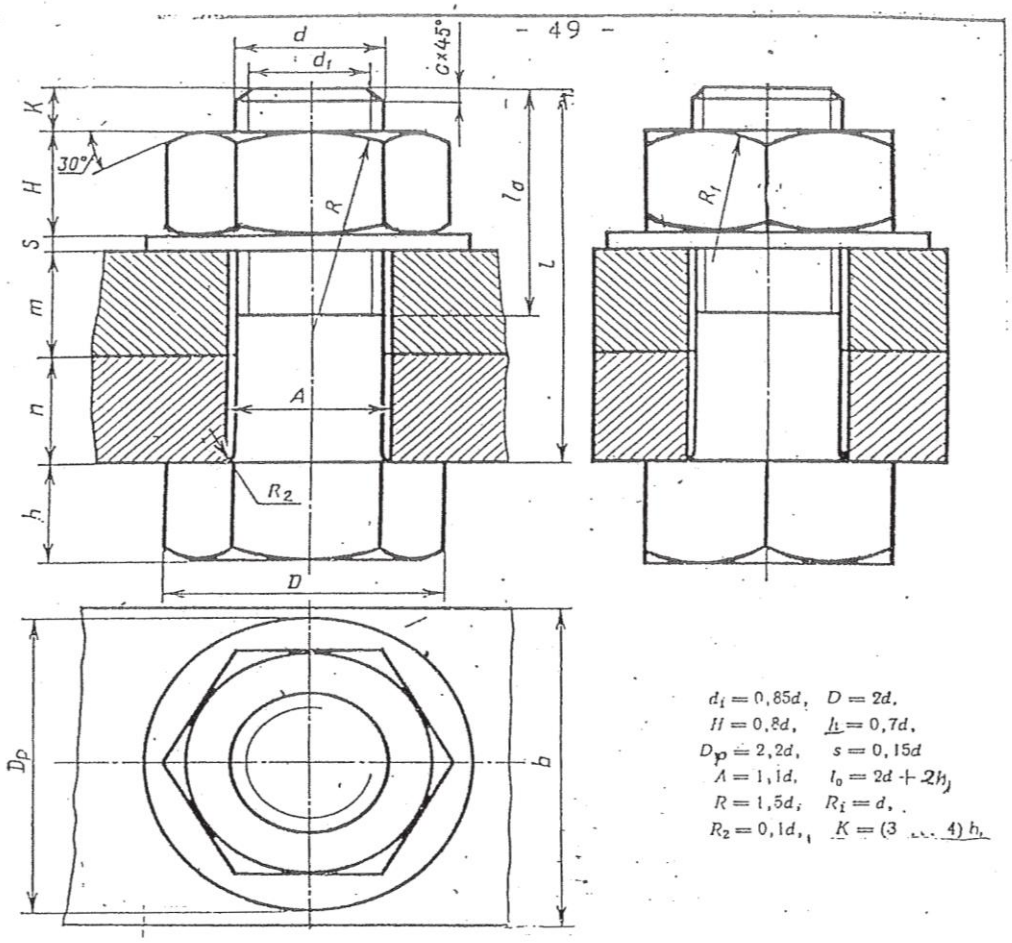
# PROPORCJE WYMIAROWE ELEMENTÓW POŁĄCZEŃ ŚRUBOWYCH *)

Tabela 1

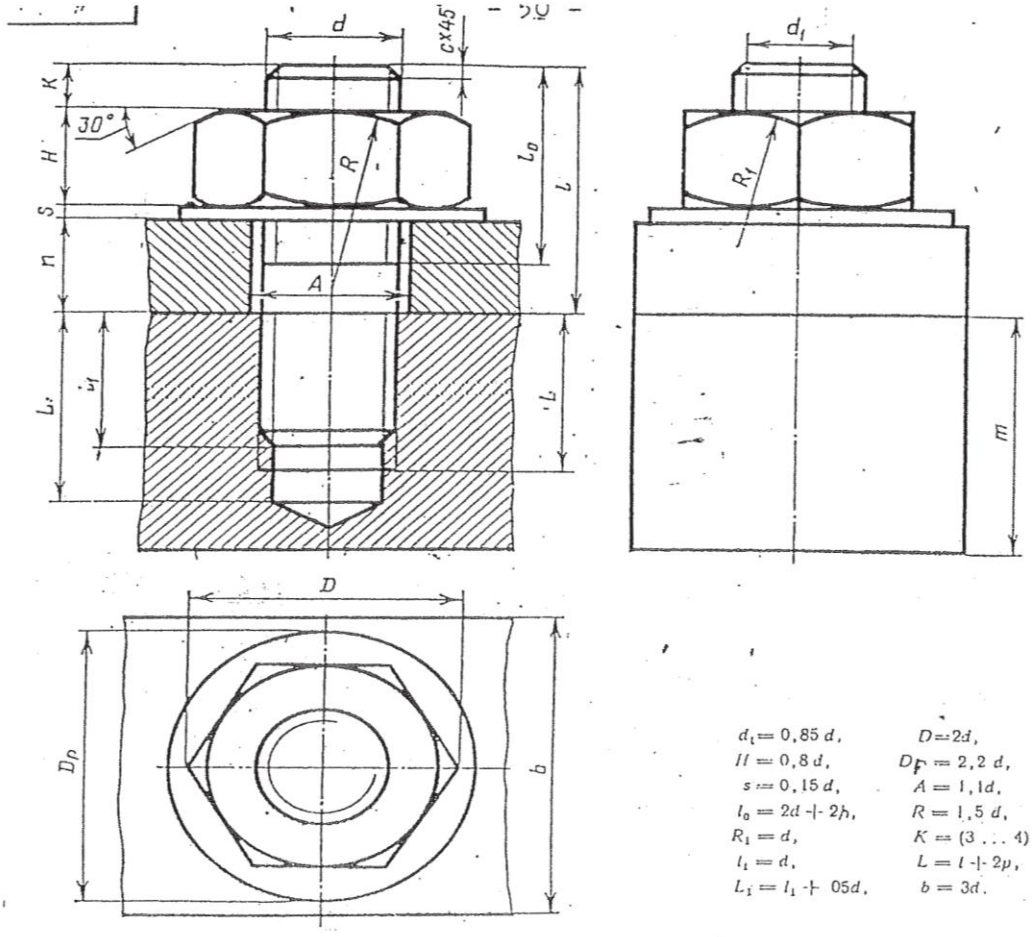
| Nazwa elementu | Proporcje wymiarowe (d – średnica gwintu) | |
|---|---|---|
| Śruba z łbem sześciokątnym |  | $D = (1,8 - 2)\,d$<br>$k = (0.65 - 0.7)\,d$<br><br>$D_1 = 0,9\,S$<br>$D_2 = S$<br>W łbach zmniejszonych<br>$D = (1,5 - 1,7)\,d$ |
| Śruba z łbem walcowym gniazdem sześciokątnym |  | $D = 1,5\,d$<br>$k = d$<br>$h = 0,55\,d$<br>$D_1 = (0,75 - 0,9)\,d$ |
| Wkręt z łbem walcowym |  | $D = 1,5\,d$<br>$k = 0,6\,d$<br>$n = 0,25\,d$<br>$t = 0,3\,d$ |
| Wkręt z łbem kulistym |  | $D = 1,6\,d$<br>$k = (0,7 - 0,8)\,d$<br>$R = 0,8\,d$<br>$n = 0,25\,d$<br>$t = 0,4\,d$ |
| Wkręt z łbem stożkowym stożkowym |  | $D = 1,8\,d$<br>$k = 0,5\,d$<br>$R = 1,8\,d$<br>$n = 0,25\,d$<br>$t = 0,4\,d$<br>$f = 0,25\,d$ |

cd Tabela 1 (Uzupełnienie - rys. poglądowy)






$d_1 = 0,85d$, $D = 2d$,
$H = 0,8d$, $h = 0,7d$,
$D_p = 2,2d$, $s = 0,15d$
$A = 1,1d$, $l_0 = 2d + 2h$,
$R = 1,5d$; $R_1 = d$,
$R_2 = 0,1d$, $K = (3 \ldots 4)\,h$.




$d_1 = 0,85\,d$, $D = 2d$,
$H = 0,8\,d$, $D_p = 2,2\,d$,
$s = 0,15\,d$, $A = 1,1d$,
$l_0 = 2d + 2h$, $R = 1,5\,d$,
$R_1 = d$, $K = (3 \ldots 4)\,h$
$l_1 = d$, $L = l + 2\mu$,
$L_1 = l_1 + 05d$, $b = 3d$.

# Zad. 8/2 Połączenia rurowe gwintowe

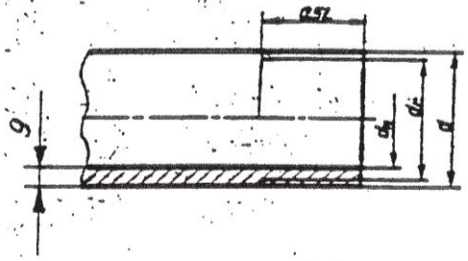
Narysować w półwidoku-półprzekroju połączenie rurowe gwintowe.
Na rurę o długości 1 [m] obustronnie nagwintowanej nakręcono kształtki: złączkę normalną, trójnik lub kolano (wg decyzji Prowadzącego). Na rysunku zaznacz wymiary: średnicę nominalną rury, wymiar gwintu oraz całkowitą długość połączenia.
Proporcje wymiarowe elementów połączenia wg Tab.2.

***Tabela. 2***

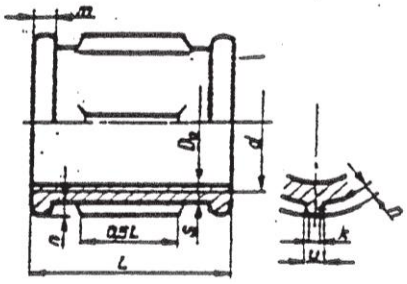
| Lp | Średnica nom. $d_{nom}$ cale | Średnica gwintu rury lub złączki d mm | Średnica rdzenia rury lub otworu złączki $d_r = D_o$ mm | $d_f$ | $d_w$ | a | c | h | L | l | s | m | n | k | u | R | g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | mm | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1/8" | 9,7 | 8,6 | 10,2 | 6 | 29 | 10 | 4 | 19 | 7 | 2,2 | 3 | 1,5 | 1,5 | 3 | 12 | 2,3 |
| 2 | 1/4" | 13,2 | 11,4 | 13,7 | 8 | 36 | 13 | 4 | 21 | 10 | 2,4 | 3 | 1,5 | 1,5 | 3 | 13 | 3,0 |
| 3 | 3/8" | 16,7 | 15,0 | 17,2 | 10 | 38 | 21 | 5 | 25 | 10 | 2,6 | 3 | 2 | 2 | 3,5 | 15 | 3,5 |
| 4 | 1/2" | 20,9 | 18,6 | 21,5 | 15 | 44 | 27 | 5 | 32 | 14 | 2,8 | 3,5 | 2 | 2 | 4 | 18 | 3,5 |
| 5 | 3/4" | 26,4 | 24,1 | 27,0 | 20 | 47 | 30 | 5,5 | 36 | 16 | 3,0 | 4 | 2,5 | 2 | 4 | 20 | 4,0 |
| 6 | 1" | 33,2 | 30,3 | 34,0 | 25 | 53 | 41 | 6 | 40 | 18 | 3,3 | 4 | 2,5 | 2,5 | 4,5 | 24 | 4,5 |
| 7 | 1 1/4" | 41,9 | 39,0 | 42,5 | 32 | 57 | 50 | 6,5 | 46 | 20 | 3,6 | 4 | 3 | 2,5 | 5 | 30 | 5,6 |
| 8 | 1 1/2" | 47,8 | 44,8 | 48,5 | 40 | 59 | 55 | 6,5 | 52 | 22 | 4,0 | 4 | 3 | 3 | 5 | 34 | 6,3 |
| 9 | 2" | 59,6 | 56,6 | 60,5 | 50 | 68 | 70 | 7 | 60 | 24 | 4,5 | 5 | 3,5 | 3 | 6 | 41 | 10,0 |
| 10 | 2 1/2" | 75,2 | 72,2 | 76,5 | 65 | 75 | 95 | 7 | 72 | 27 | 5,0 | 5 | 3,5 | 3,5 | 6,5 | 50 | 11,0 |
| 11 | 3" | 87,9 | 84,9 | 90,0 | 80 | 83 | 115 | 7,5 | 82 | 30 | 5,5 | 6 | 4 | 4 | 7 | 60 | 12,5 |
| 12 | 4" | 113,0 | 110,1 | 116,0 | 100 | 95 | 145 | 8 | 96 | 36 | 6,5 | 7 | 4 | 4 | 8 | 66 | 13,0 |
| 13 | 5" | 138,4 | 135,5 | 142,4 | 125 | 110 | 160 | 8,5 | 115 | 40 | 7,5 | 8 | 4,5 | 4,5 | 9 | 75 | 14,0 |
| 14 | 6" | 163,8 | 160,9 | 168,0 | 150 | 120 | 210 | 9 | 131 | 40 | 9,0 | 9 | 4,5 | 4,5 | 9 | 91 | 15,0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Kształtki**

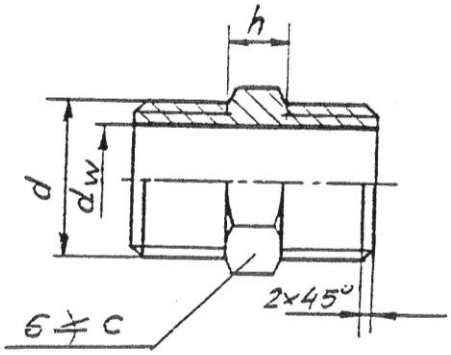
**Czop rury C**



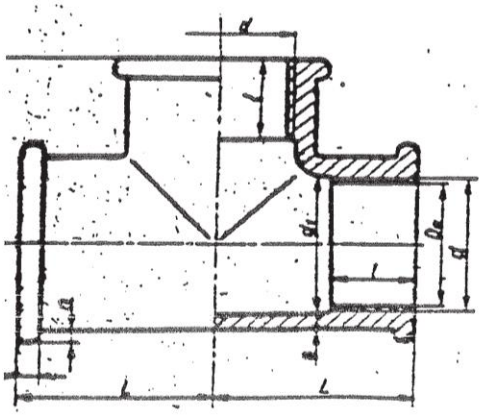
**Złączka normalna M**



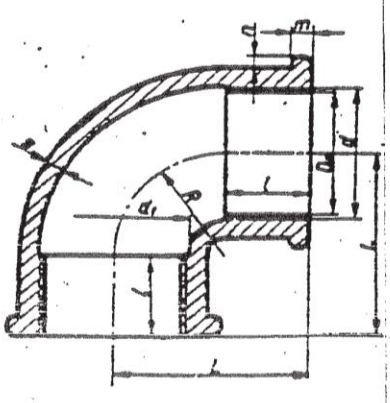
**Złączka wkrętna N**




**Trójnik B**

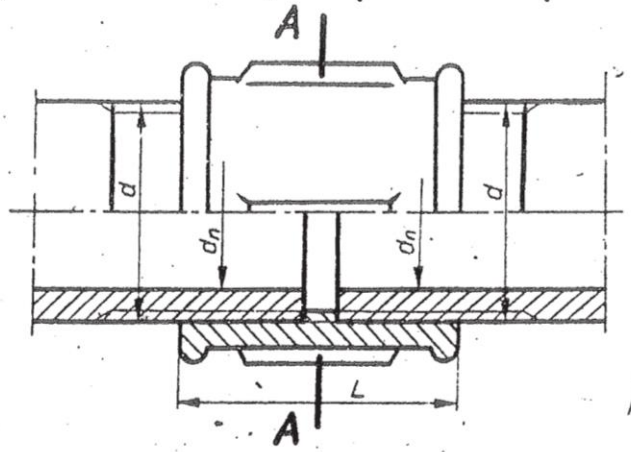


**Kolano A**



# Złącza rurowe gwintowe

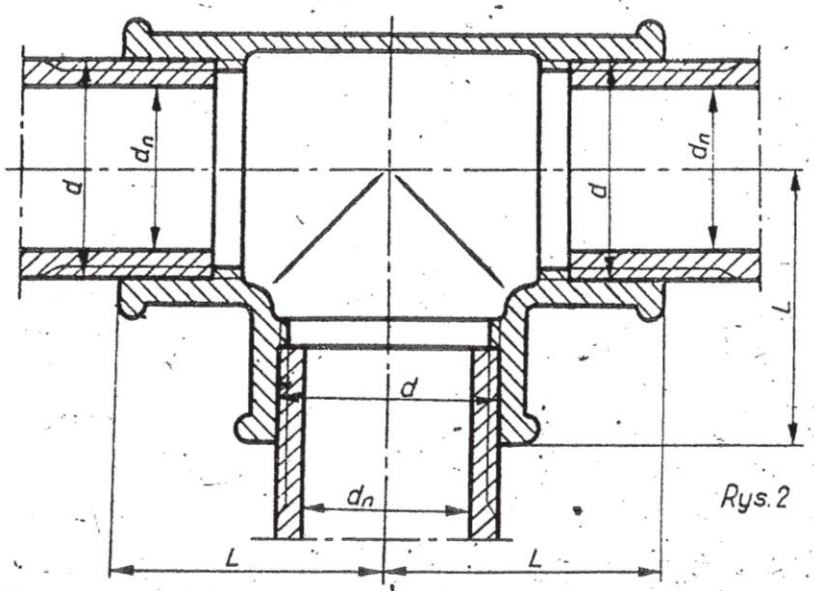
## Połączenie rur złączką normalną




A-A

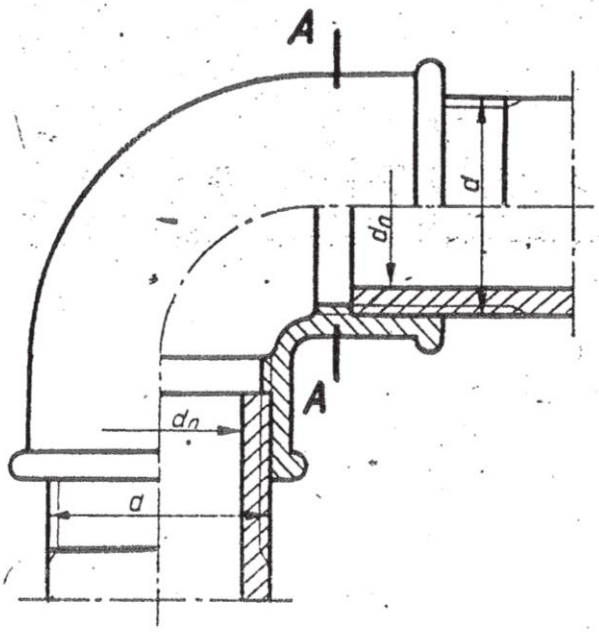
Rys. 1

## Połączenie rur trójnikiem




Rys. 2

## Połączenie rur kolanem




A-A

Rys. 3

**Tablica 7.1. Odchyłki w μm częściej stosowanych normalnych otworów i wałków**

| Wymiar nominalny mm | Otwór H6 | Wałki | | | | Otwór H7 | Wałki | | | | | | | Otwór H8 | Wałki | | | | Otwór H11 | Wałek h11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | m5 | k5 | h5 | g5 | | p6 | n6 | m6 | k6 | h6 | g6 | f7 | | h7 | h8 | e8 | d9 | | |
| do 3 | +6<br>0 | +6<br>+2 | +4<br>0 | 0<br>−4 | −2<br>−6 | +10<br>0 | +12<br>+6 | +10<br>+4 | +8<br>+2 | +6<br>0 | 0<br>−6 | −2<br>−8 | −6<br>−16 | +14<br>0 | 0<br>−10 | 0<br>−14 | −14<br>−28 | −20<br>−45 | +60<br>0 | 0<br>−60 |
| ponad 3 do 6 | +8<br>0 | +9<br>+4 | +6<br>+1 | 0<br>−5 | −4<br>−9 | +12<br>0 | +20<br>+12 | +16<br>+8 | +12<br>+4 | +9<br>+1 | 0<br>−8 | −4<br>−12 | −10<br>−22 | +18<br>0 | 0<br>−12 | 0<br>−18 | −20<br>−38 | −30<br>−60 | +75<br>0 | 0<br>−75 |
| ponad 6 do 10 | +9<br>0 | +12<br>+6 | +7<br>+1 | 0<br>−6 | −5<br>−11 | +15<br>0 | +24<br>+15 | +19<br>+10 | +15<br>+6 | +10<br>+1 | 0<br>−9 | −5<br>−14 | −13<br>−28 | +22<br>0 | 0<br>−15 | 0<br>−22 | −25<br>−47 | −40<br>−76 | +90<br>0 | 0<br>−90 |
| ponad 10 do 18 | +11<br>0 | +15<br>+7 | +9<br>+1 | 0<br>−8 | −6<br>−14 | +18<br>0 | +29<br>+18 | +23<br>+12 | +18<br>+7 | +12<br>+1 | 0<br>−11 | −6<br>−17 | −16<br>−34 | +27<br>0 | 0<br>−18 | 0<br>−27 | −32<br>−59 | −50<br>−93 | +110<br>0 | 0<br>−110 |
| ponad 18 do 30 | +13<br>0 | +17<br>+8 | +11<br>+2 | 0<br>−9 | −7<br>−16 | +21<br>0 | +35<br>+22 | +28<br>+15 | +21<br>+8 | +15<br>+2 | 0<br>−13 | −7<br>−20 | −20<br>−41 | +33<br>0 | 0<br>−21 | 0<br>−33 | −40<br>−73 | −65<br>−117 | +130<br>0 | 0<br>−130 |
| ponad 30 do 50 | +16<br>0 | +20<br>+9 | +13<br>+2 | 0<br>−11 | −9<br>−20 | +25<br>0 | +42<br>+26 | +33<br>+17 | +25<br>+9 | +18<br>+2 | 0<br>−16 | −9<br>−25 | −25<br>−50 | +39<br>0 | 0<br>−25 | 0<br>−39 | −50<br>−89 | −80<br>−142 | +160<br>0 | 0<br>−160 |
| ponad 50 do 80 | +19<br>0 | +24<br>+11 | +15<br>+2 | 0<br>−13 | −10<br>−23 | +30<br>0 | +51<br>+32 | +39<br>+20 | +30<br>+11 | +21<br>+2 | 0<br>−19 | −10<br>−29 | −30<br>−60 | +46<br>0 | 0<br>−30 | 0<br>−46 | −60<br>−106 | −100<br>−174 | +190<br>0 | 0<br>−190 |
| ponad 80 do 120 | +22<br>0 | +28<br>+13 | +18<br>+3 | 0<br>−15 | −12<br>−27 | +35<br>0 | +59<br>+37 | +45<br>+23 | +35<br>+13 | +25<br>+3 | 0<br>−22 | −12<br>−34 | −36<br>−71 | +54<br>0 | 0<br>−35 | 0<br>−54 | −72<br>−126 | −120<br>−207 | +220<br>0 | 0<br>−220 |
| ponad 120 do 180 | +25<br>0 | +33<br>+15 | +21<br>+3 | 0<br>−18 | −14<br>−32 | +40<br>0 | +68<br>+43 | +52<br>+27 | +40<br>+15 | +28<br>+3 | 0<br>−25 | −14<br>−39 | −43<br>−83 | +63<br>0 | 0<br>−40 | 0<br>−63 | −85<br>−148 | −145<br>−245 | +250<br>0 | 0<br>−250 |
| ponad 180 do 250 | +29<br>0 | +37<br>+17 | +24<br>+4 | 0<br>−20 | −15<br>−35 | +46<br>0 | +79<br>+50 | +60<br>+31 | +46<br>+17 | +33<br>+4 | 0<br>−29 | −15<br>−44 | −50<br>−96 | +72<br>0 | 0<br>−46 | 0<br>−72 | −100<br>−172 | −170<br>−285 | +290<br>0 | 0<br>−290 |
| ponad 250 do 315 | +32<br>0 | +43<br>+20 | +27<br>+4 | 0<br>−23 | −17<br>−40 | +52<br>0 | +88<br>+56 | +66<br>+34 | +52<br>+20 | +36<br>+4 | 0<br>−32 | −17<br>−49 | −56<br>−108 | +81<br>0 | 0<br>−52 | 0<br>−81 | −110<br>−191 | −190<br>−320 | +320<br>0 | 0<br>−320 |
| ponad 315 do 400 | +36<br>0 | +46<br>+21 | +29<br>+4 | 0<br>−25 | −18<br>−43 | +57<br>0 | +98<br>+62 | +73<br>+37 | +57<br>+21 | +40<br>+4 | 0<br>−36 | −18<br>−54 | −62<br>−119 | +89<br>0 | 0<br>−57 | 0<br>−89 | −125<br>−214 | −210<br>−350 | +360<br>0 | 0<br>−360 |
| ponad 400 do 500 | +40<br>0 | +50<br>+23 | +32<br>+5 | 0<br>−27 | −20<br>−47 | +63<br>0 | +108<br>+68 | +80<br>+40 | +63<br>+23 | +45<br>+5 | 0<br>−40 | −20<br>−60 | −68<br>−131 | +97<br>0 | 0<br>−63 | 0<br>−97 | −135<br>−232 | −230<br>−385 | +400<br>0 | 0<br>−400 |
| ponad 500 do 630 | +44<br>0 | —<br>— | —<br>— | 0<br>−32 | —<br>— | +70<br>0 | +122<br>+78 | +88<br>+44 | +70<br>+26 | +44<br>0 | 0<br>−44 | −22<br>−66 | −76<br>−146 | +110<br>0 | 0<br>−70 | 0<br>−110 | −145<br>−255 | −260<br>−435 | +440<br>0 | 0<br>−440 |
| ponad 630 do 800 | +50<br>0 | —<br>— | —<br>— | 0<br>−36 | —<br>— | +80<br>0 | +138<br>+88 | +100<br>+50 | +80<br>+30 | +50<br>0 | 0<br>−50 | −24<br>−74 | −80<br>−160 | +125<br>0 | 0<br>−80 | 0<br>−125 | −160<br>−285 | −290<br>−490 | +500<br>0 | 0<br>−500 |
| ponad 800 do 1000 | +56<br>0 | —<br>— | —<br>— | 0<br>−40 | —<br>— | +90<br>0 | +156<br>+100 | +112<br>+56 | +90<br>+34 | +56<br>0 | 0<br>−56 | −26<br>−82 | −86<br>−176 | +140<br>0 | 0<br>−90 | 0<br>−140 | −170<br>−310 | −320<br>−550 | +560<br>0 | 0<br>−560 |

***Wskazówki***

***Połączenia konstrukcyjne rozłączne*** są to takie połączenia, które umożliwiają wielokrotne łączenie i rozłączanie elementów konstrukcyjnych bez ich uszkodzenia. Ze względu na sposób powiązania elementów, połączenia konstrukcyjne można podzielić na: ***bezpośrednie*** – tj. takie, w których elementy są ze sobą połączone bez elementów pomocniczych; ***pośrednie*** – tj. takie, w których wykorzystuje się dodatkowe elementy - łączniki np.: śruby, nity, kołki.

***Połączenie gwintowe*** składa się z dwóch elementów, jednego zaopatrzonego w *gwint na powierzchni zewnętrznej* (śruba, wkręt) oraz drugiego zaopatrzonego w *gwint na powierzchni wewnętrznej* (nakrętka). ***Śruba*** – element konstrukcyjny z zarysem gwintu wykonanym na powierzchni zewnętrznej walca lub stożka. Śruby są zakończone łbem kształtowym umożliwiającym ich przykręcenie za pomocą klucza. Najczęściej są stosowane śruby z łbem sześciokątnym. ***Wkrętami*** nazywane są łączniki gwintowe z gwintami zewnętrznymi i łbem zaopatrzonym w odpowiednie w nacięcia umożliwiające wkręcenie ich w otwór gwintowany za pomocą wkrętaka. ***Nakrętka*** – element konstrukcyjny z zarysem gwintu wykonanym na powierzchni wewnętrznej otworu.

***Gwint*** można wykonać za pomocą specjalnego narzędzia (narzynki) lub przez toczenie. Podczas gwintowania powstają na pręcie zwoje gwintu. W widokach i przekrojach ***wierzchołki gwintów*** rysowane są ***linia ciągłą grubą***, a ***dna gwintów*** (średnica rdzenia gwintów zewnętrznych i średnica nominalna gwintów wewnętrznych) ***linią ciągłą cienką***.

Linię gwintu rysujemy ***linią cienką*** a ***zakończenie gwintu linią krawędziową*** (grubą). W rzucie bocznym (czołowym) linie gwintu rysujemy ***linią cienką jako niepełny okrąg (3/4 obwodu koła)*** w taki sposób, aby jeden koniec linii gwintu ***przecinał oś symetrii pręta a drugi dochodził do linii symetrii***. Uproszczony sposób rysowania gwintów można zastosować wtedy, gdy rysujemy gwinty znormalizowane. Przy przedstawieniu nagwintowanego pręta należy podać długość nagwintowanej części L oraz określić rodzaj zastosowanego gwintu (***rodzaje gwintów***) oraz skok gwintu – czyli odległość o jaką przesunie się śruba po jej pełnym obrocie (gwinty zwykłe, gwinty drobnozwojne).

Łączniki gwintowe można rysować w ***sposób dokładny, uproszczony lub symboliczny***. Przedstawienie dokładne łącznika pokazuje wszystkie szczegóły postaci konstrukcyjnej zgodnie z zasadami rzutowania. Przedstawienie uproszczone pomija pewne szczegóły jak: wyjście gwintu, zaokrąglenia, fazowania krawędzi itp. Przedstawienie symboliczne polega na rysowaniu odpowiednich symboli jest stosowane na rysunkach złożeniowych o dużej liczbie części.

## Literatura:


Dobrzański T.: Rysunek Techniczny Maszynowy. WNT, Warszawa, 1998.

Rydzanicz I.: Zapis Konstrukcji. Podstawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1996.

Miśniakiewicz Elżbieta, Skowroński Wojciech. Rysunek techniczny budowlany.

Felis J. Połączenia konstrukcyjne. Zapis i Podstawy Konstrukcji.