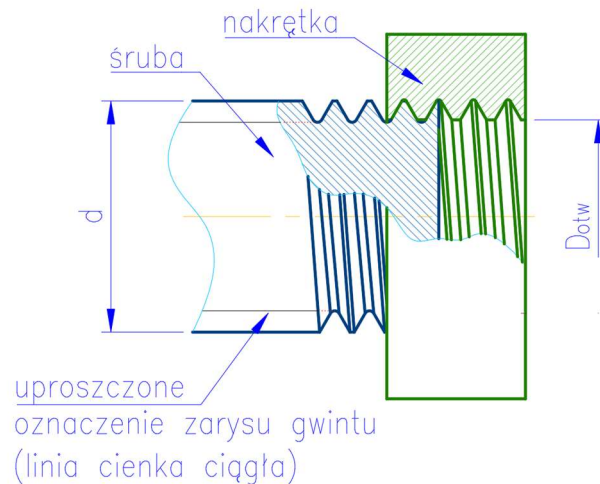


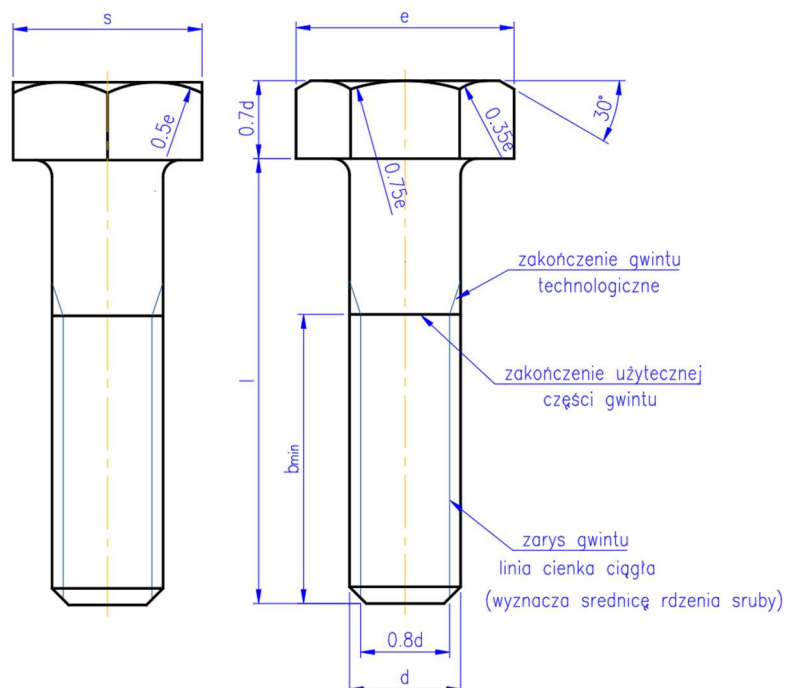
Połączenia rozłączne – połączenia gwintowe.

Gwinty na rysunkach technicznych rysujemy w sposób uproszczony. Nie rysujemy zarysu gwintu precyzyjnie a umownie w uproszczeniu zaznaczamy zarys gwintu linia cienką ciągłą (rys. 1). Opis wymagań normy rysunkowej można znaleźć np. w książce Rysunek techniczny maszynowy, Dobrzański T., wydanie XXVI, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017, (strony 120-129 – w innych wydaniach nr. stron mogą się nieznacznie różnić).



Rysunek 1. Śruba wkręcona w nakrętkę (uproszczone zaznaczenie gwintu w śrubie)

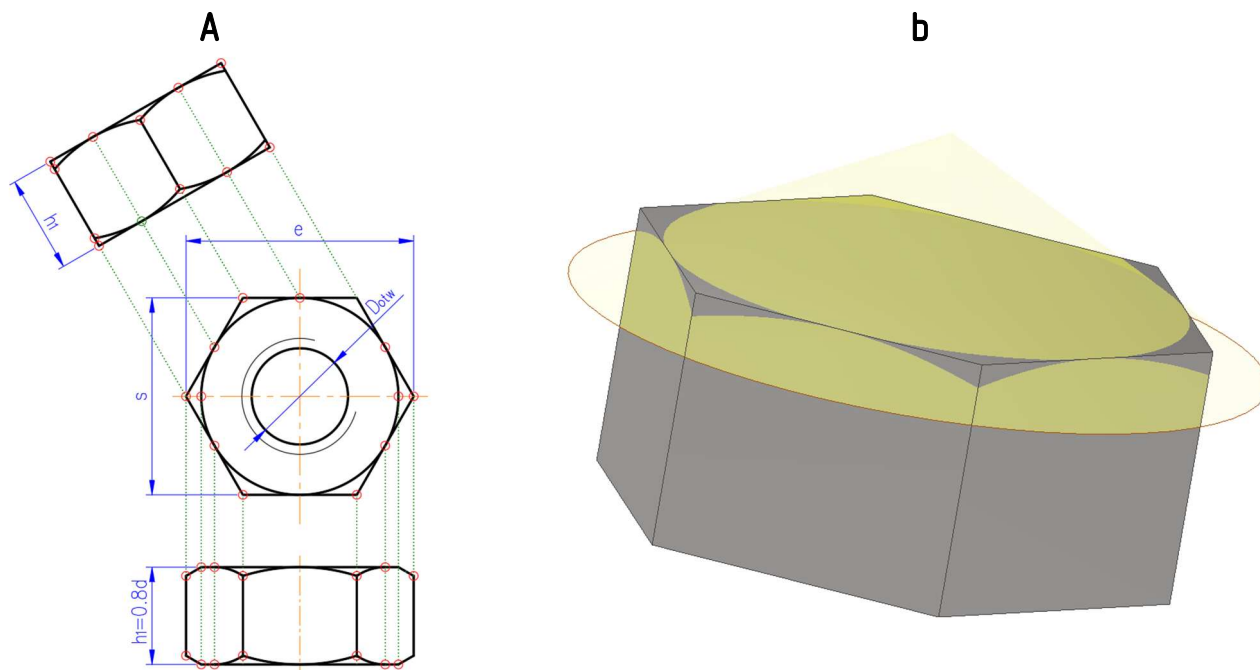
W uproszczeniu rysujemy również łby śrub i nakrętek. Rysunek 2. pokazuje przybliżone zależności wymiarów zalecane przy rysowaniu śrub i nakrętek sześciokątnych.



Rysunek 2. Zalecane zależności wymiarów przy rysowaniu śrub i nakrętek sześciokątnych.

Linia cienka pokazująca zarys gwintu (głębokość gwintu) powinna być rysowana w rzeczywistej odległości od krawędzi konturu śruby lub otworu, ale nie bliżej niż 0.8 mm.

Rysunek 3a. Pokazuje sposób precyzyjnego wyznaczenia krawędzi w nakrętce sześciokątnej po wykonaniu fazowania (wg. PN w nakrętkach sześciokątnych wykonuje się fazę przez odcięcie graniastosłupa powierzchnią stożkową o kącie wierzchołkowym 120° – tworząca stożka pod kątem 30° do płaszczyzny podstawy graniastosłupa rysunek 3b).



Rysunek 3. Precyzyjne wyznaczenie zarysu zatoczenia sześciokątnej nakrętki i łba śruby

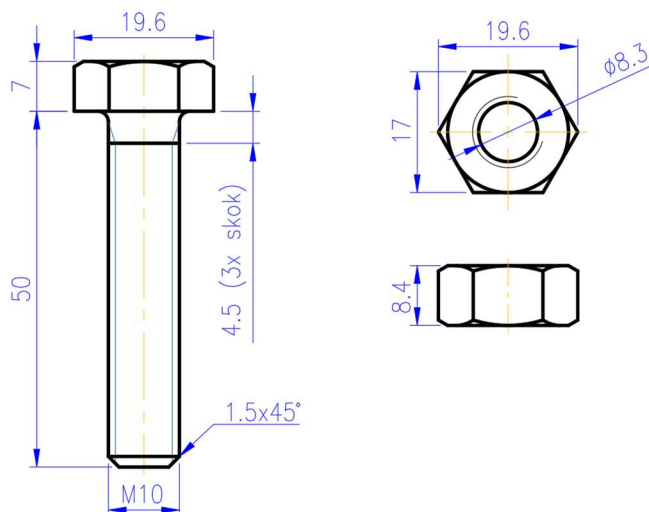
Wymiary nakrętek i łbów śrub metrycznych (łeb i śruba normalna, PN dopuszcza również stosowanie nakrętek i łbów śrub tzw. niskich i wysokich).

d – średnica nominalna gwintu, **s** – rozmiar klucza, **e** – przekątna sześciokąta, **h₁** – wysokość nakrętki, **h₂** – wysokość łba śruby, **D_{otw}** – średnica wewnętrzna gwintu w otworze, **d_w** – zalecana średnica wiertła do wywiercenia otworu pod wykonanie gwintu, **d_w / d_z / h_p** – średnica otworu podkładki / średnica zewnętrzna podkładki / wysokość podkładki, **p** – skok gwintu zwykłego.

Tabela 1. Znormalizowane wymiary łbów i nakrętek normalnych sześciokątnych dla gwintów metrycznych o skoku zwykłym.

Symbol gwintu	d [mm]	s [mm]	e ≈ 1.15s [mm]	h₁ ≈ (0.8 ÷ 0.9)d [mm]	h₂ ≈ (0.6 ÷ 0.7)d [mm]	D_{otw} [mm]	d_w [mm]	Podkładka d_w / d_z / h_p [mm]	p [mm]
M3	3	5.5 / 6	6.3 / 6.9	2.4	2	2.459	2.5	3.2 / 7 / 0.5	0.5
M4	4	7	8.1	3.2	2.8	3.242	3.3	4.3 / 9 / 0.8	0.7
M5	5	8	9.2	4 / 4.7	3.5	4.134	4.2	5.3 / 10 / 1	0.8
M6	6	10	11.5	5 / 5.2	4	4.917	5	6.4 / 12 / 1.6	1
M8	8	13	15	6.5 / 6.8	5.3	6.647	6.8	8.4 / 16 / 1.6	1.25
M10	10	16 / 17	18.5 / 19.6	8 / 8.4	6.4 / 7	8.376	8.5	10.5 / 20 / 2	1.5
M12	12	18 / 19	20.8 / 21.9	10 / 10.8	7.5	10.106	10.2	13 / 24 / 2.5	1.75
M14	14	21 / 22	24.2 / 25.4	11 / 12.8	8.8	11.835	12	15 / 28 / 2.5	2
M16	16	24	27.7	13 / 14.8	10	13.835	14	17 / 30 / 3	2
M18	18	27	31.2	15 / 15.8	11.5	15.294	15.5	19 / 34 / 3	2.5
M20	20	30	34.6	16 / 18	12.5	17.294	17.5	21 / 37 / 3	2.5
M22	22	32 / 34	36.9 / 39.3	18 / 19.4	14	19.294	19.5	23 / 39 / 3	2.5
M24	24	36	41.6	19 / 21.5	15	20.752	21	25 / 44 / 4	3
M27	27	41	47.3	22 / 23.8	17	23.752	24	28 / 50 / 4	3
M30	30	46	53.1	24 / 25.6	18.7	26.211	26.5	31 / 56 / 4	3.5
M33	33	50	57.7	26 / 28.7	21	29.211	29.5	34 / 60 / 5	3.5
M36	36	55	63.5	29 / 31	22.5	33.402	32	37 / 66 / 5	4
M39	39	60	69.3	31 / 33.4	25	34.670	35	42 / 72 / 6	4
M42	42	65	75.1	34	26	37.129	37.5	45 / 78 / 8	4.5

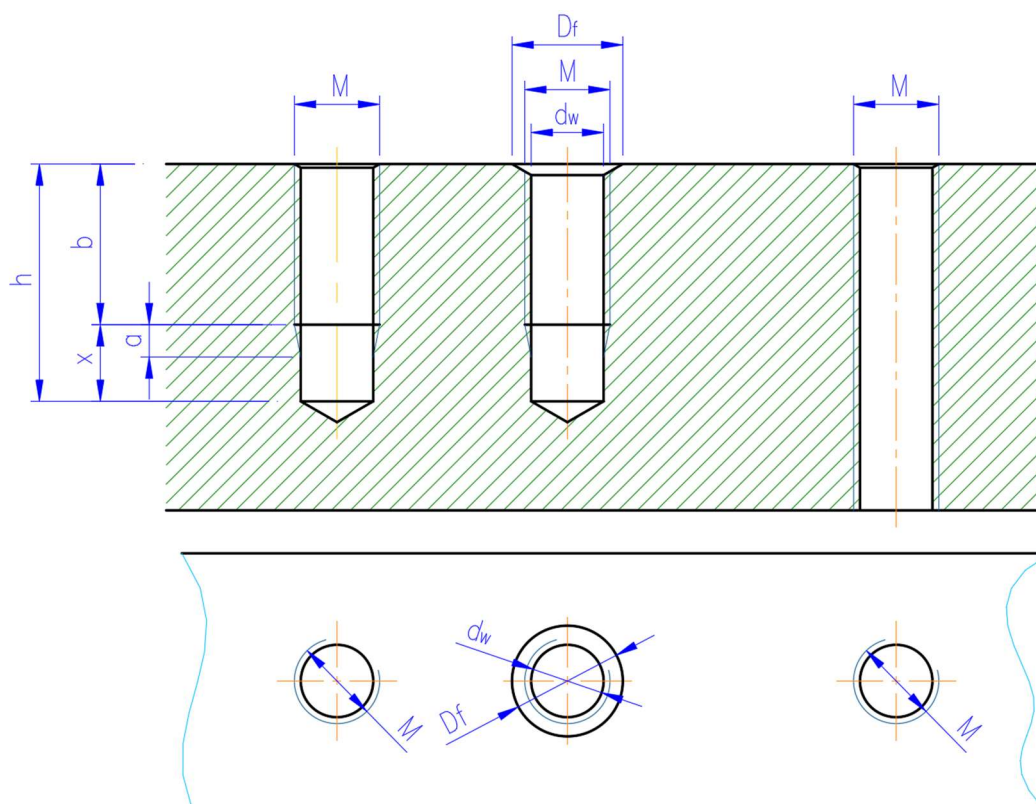
Przykładowe wymiary nakrętki i śruby metrycznej M10 z łbem sześciokątnym z gwintem naciętym na całej długości śruby pokazuje Rysunek 4.



Rysunek 4. Śruba i nakrętka metryczna M10 wg. PN 82105 / PN-EN ISO 4017, PN 82144 / PN - EN 24032.

W gwintowanych otworach zaznaczamy gwint w uproszczeniu tak jak w śrubach – liniami cienkimi rysujemy średnicę nominalną gwintu (średnicę walca śruby). Wyznaczają one również w uproszczeniu krawędzie zarysu gwintu w otworze.

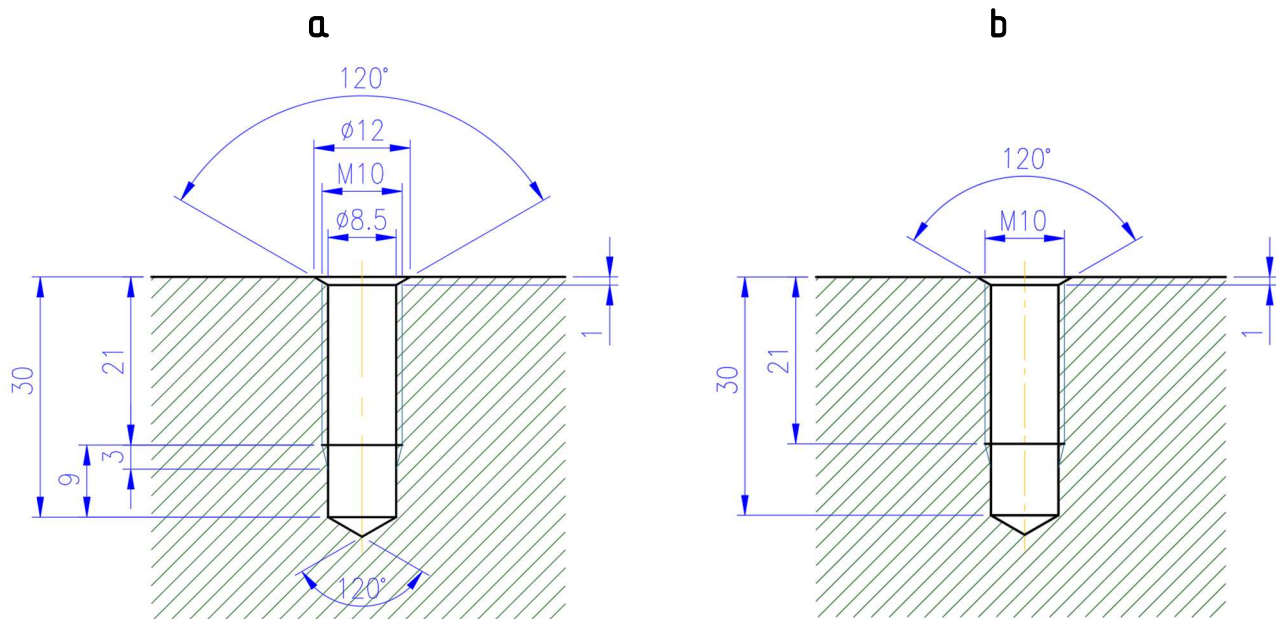
W otworach nieprzelotowych część użyteczna gwintu musi być zakończona przed końcem otworu. Ze względów technologicznych niemożliwe jest wykonanie gwintu do końca otworu bez uszkodzenia narzędzia (gwintownika lub noża tokarskiego). Rysunek 5 pokazuje sposób rysowania otworów gwintowanych nieprzelotowych i przelotowych.



Rysunek 5. Otwory gwintowane

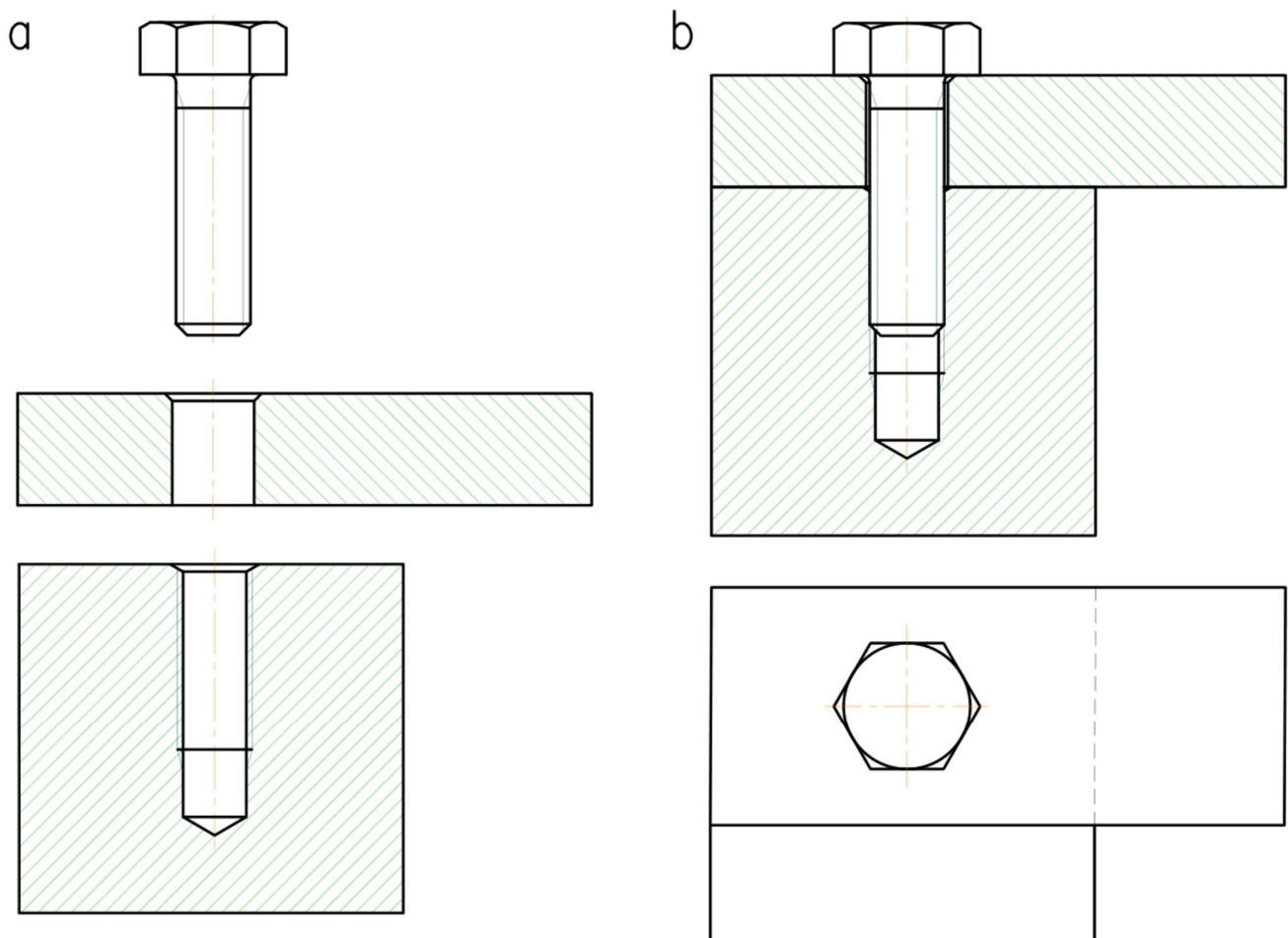
M – odznaczenie gwintu (symbol + średnica nominalna d np. M10), **d_w** – średnica otworu (wierćła), **D_f** – średnica fazowania, **h** – głębokość otworu, **b** – długość gwintu, **x** – technologiczne przedłużenie otworu, $x \approx (3 \div 8)p$ (skoku gwintu), **a** – długość zakończenia technologicznego gwintu (wyjście gwintu z materiału), $a \approx (2 \div 3)p$ (skoku gwintu).

Rysunek 6a przedstawia przykładowo wszystkie wymiary otworu nagwintowanego pod śrubę M10 o skoku zwykłym. Nie jest konieczne podawanie tych wszystkich wymiarów, ponieważ część z nich wynika ze względów technologicznych (np. kąt stożkowego zakończenia otworu wynika z kąta zaostrenia wiertła – dla stali to 118°). Rysunek 6b pokazuje wymiary wymagane do podania na rysunku, aby można było wykonać poprawnie gwintowany otwór.



Rysunek 6. Wymiarowanie nagwintowanego otworu, a) wszystkie wymiary, b) wymiary niezbędne

Przykład rysunku technicznego połączenia śrubowego przedstawiono na rysunku 7.



Rysunek 7. Połączenie śrubowe, a) elementy przygotowane go połączenia, b) elementy po skręceniu śrubą