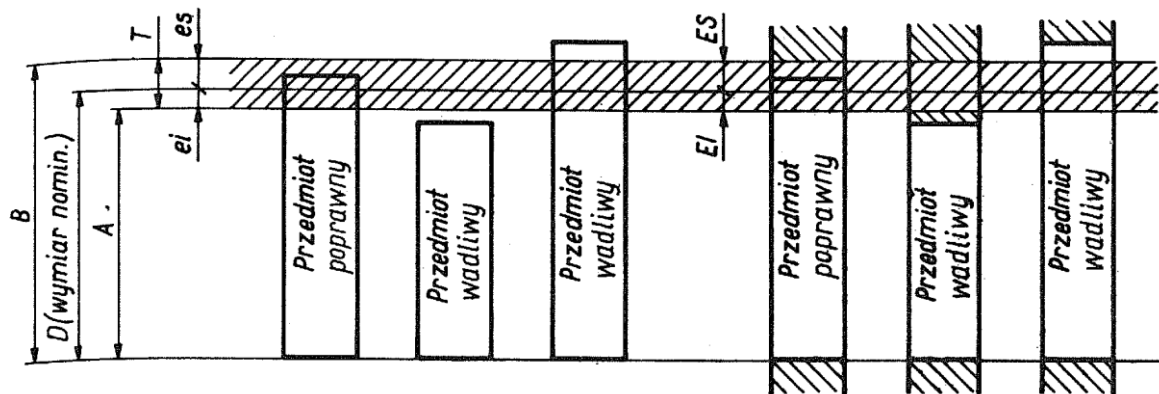


Tolerowanie wymiarów.

Wymiary przedmiotów, podawane w dokumentacji technicznej bądź też w innych dokumentach są określane jako **wymiary nominalne**.

W rzeczywistości, podczas wykonywania przedmiotów, nigdy nie da się ich uzyskać - zawsze istnieje pewien błąd między wymiarem nominalnym (wymaganym w dokumentacji) a rzeczywistym. Z tego też powodu, podczas projektowania elementów ważne jest określenie **odchyłek od wymiarów nominalnych**, które są dopuszczalne dla prawidłowego działania elementu. Podanie tych odchyłek określa dopuszczalne błędy podczas produkcji. Sprowadza się to do podania maksymalnego i minimalnego wymiaru, który jeszcze będzie spełniał określone wymagania.



Rozróżniamy:

- **odchyłkę górną**, określającą błąd wymiaru nominalnego w kierunku największego dopuszczalnego wymiaru,
- **odchyłkę dolną**, jako błąd wymiaru nominalnego w kierunku najmniejszego dopuszczalnego wymiaru.

Różnica między wymiarem maksymalnym a minimalnym nosi nazwę **tolerancji wymiaru**.

Oznaczenia związane z tolerowaniem wymiarów są znormalizowane, przy czym odchyłki wymiarów wewnętrznych (otworów) podawane są dużymi literami, natomiast odchyłki wymiarów zewnętrznych (wałków) podawane są małymi literami:

- D – wymiar nominalny,
- B – dopuszczalny wymiar minimalny, zwany wymiarem górnym,
- A – dopuszczalny wymiar minimalny, zwany wymiarem dolnym,
- T – tolerancja wymiaru, będąca różnicą wymiaru B i A ,
- ES – odchyłka górna dla wymiaru wewnętrznego,
- es – odchyłka górna dla wymiaru zewnętrznego,
- EI – odchyłka dolna dla wymiaru wewnętrznego,
- ei – odchyłka dolna dla wymiaru zewnętrznego.

Zgodnie z powyższym rysunkiem można zapisać następujące zależności:

1. Różnica między wymiarem maksymalnym „ B ” a minimalnym „ A ” to tolerancja wymiaru „ T ”

$$T=B-A$$

Można ją również zapisać przy pomocy odchyłek, przy założeniu, że wymiar dolny ma wartość ujemną:

$$T=ES-EI=es-ei$$

2. Wymiar minimalny „ A ” to suma wymiaru nominalnego „ D ” i odchyłki dolnej „ EI ” lub „ ei ” (wymiar dolny ma wartość ujemną):

$$A=D+EI=D+ei$$

3. Wymiar maksymalny „ B ” to suma wymiaru nominalnego „ D ” i odchyłki górnej „ ES ” lub „ es ”:

$$B=D+ES=D+es$$

Rozróżnia się następujące rodzaje tolerowań:

- tolerowanie **symetryczne** – obie odchyłki są jednakowe i różnią się tylko znakiem np. $40\pm 0,1$.

Wymiar ten oznacza, że wymiar rzeczywisty może się różnić od wymiaru nominalnego (40mm) o 0,1mm w górę lub w dół, czyli dopuszcza się wymiar od 39,9mm do 40,1mm.

- tolerowanie **asymetryczne** – jedna z odchyłek jest równa zero np. $40+0,1$.

Wymiar ten oznacza, że wymiar rzeczywisty może się różnić od wymiaru nominalnego (40mm) o 0,1mm tylko w górę, czyli dopuszcza się wymiar od 40mm do 40,1mm ($40-0,1$ oznacza dopuszczalny wymiar od 39,9mm do 40mm).

- tolerowanie **asymetryczne dwustronne** – dwie odchyłki o różnych znakach i wartościach np. $\varnothing 40_{-0,1}^{+0,2}$, czyli dopuszcza się wymiar od 39,9mm do 40,2mm,

- tolerowanie **asymetryczne jednostronne** – dwie odchyłki o jednakowym znaku, np. $\varnothing 40_{+0,1}^{+0,2}$, czyli dopuszcza się wymiar od 40,1mm do 40,2mm.

Ze względu na sposób zapisu, tolerowania wymiaru mogą być:

- **znormalizowane** – określone przez Polskie Normy,
- **swobodne** – dobierane według uznania konstruktora.

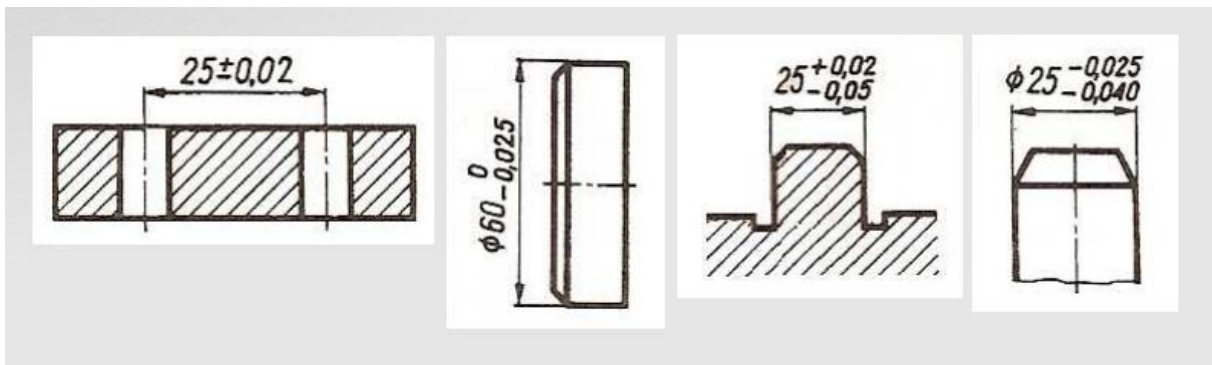
Przykłady oznaczania tolerancji na rysunkach:

a)

b)

c)

d)



ZADANIE:

Wykonaj notatkę z lekcji w zeszycie do rysunku technicznego.

Uzupełnij tabelę:

Nr rysunku	Rodzaj tolerancji*	B	A	T
a)				
b)				
c)				
d)				

* (symetryczna, asymetryczna, asymetryczna dwustronnie albo asymetryczna jednostronnie)

Np.: Dla wymiaru $30^{+0,02}_{-0,03}$; $B = 30 + 0,02 = 30,02\text{mm}$; $A = 30 - 0,03 = 29,97\text{mm}$;
 $T = B - A = 30,02 - 29,97 = 0,05\text{mm}$

Podpisane zadanie /uzupełnioną tabelę/ wyślij na adres: grzegorz.mianow@gmail.com w terminie do 31.03. br.

Życzę powodzenia, pozdrawiam Grzegorz Mianowski ☺