**OBLICZANIE TOLERANCJI WAŁKA I OTWORU**

**1**. Tolerancję wymiaru zewnętrznego wałka czyli średnicy (**⌀**- symbol średnicy czytamy „fi”), oblicza się dwoma sposobami:
 **sposób 1**: **Tw=Bw-Aw**gdzie: Bw – górny wymiar graniczny wałka
 Aw – dolny wymiar graniczny wałka
 **Bw=D+es** gdzie: D – wymiar nominalny średnicy wałka (czasem oznaczany N)
 es – górna odchyłka wymiarowa wałka
 **Aw=D+ei** gdzie: D – wymiar nominalny średnicy wałka (czasem oznaczany N)
 ei – dolna odchyłka wymiarowa wałka
 **sposób 2**: **Tw=es-ei** gdzie: es i ei – jak wyżej

**2**. Tolerancję wymiaru wewnętrznego wałka czyli średnicy (**⌀**- symbol średnicy czytamy „fi”), oblicza się analogicznie także dwoma sposobami:

 **sposób 1**: **To=Bo-Ao** gdzie: Bo – górny wymiar graniczny otworu
 Ao – dolny wymiar graniczny otworu
 **Bo=D+ES** gdzie: D – wymiar nominalny średnicy otworu (czasem oznaczany N)
 ES – górna odchyłka wymiarowa otworu
 **Ao=D+EI** gdzie: D – wymiar nominalny średnicy otworu (czasem oznaczany N)
 EI – dolna odchyłka wymiarowa otworu

 **sposób 2**: **To=ES-EI** gdzie: ES i EI – jak wyżej

**3. Tolerancje obliczane zawsze są dodatnie (Tw>0 i To>0) !!!!!**

**4**. Przykłady zapisów wymiarów tolerowanych (średnic ⌀) dla wałka i otworu:
 **wałek: np.**

gdzie:
 ⌀25 to wymiar nominalny średnicy wałka czyli **D** lub **N** (w mm)
 +0,34 to górna odchyłka wymiarowa wałka czyli **es** (w mm)
 -0,28 to dolna odchyłka wymiarowa wałka czyli **ei** (w mm)

 **otwór: np.**

gdzie:

 ⌀34 to wymiar nominalny średnicy otworu czyli **D** lub **N** (w mm)
 +0,56 to górna odchyłka wymiarowa otworu czyli **ES** (w mm)
 -0,05 to dolna odchyłka wymiarowa otworu czyli **EI** (w mm)

**5. Odchyłki wymiarowe: górne i dolne zarówno wałków jak i otworów mogą być dodatnie (+), ujemne (-) lub zerowe (0) !!!!!!**

**6.** Obliczanie tolerancji wałka z pkt. 4:
 **sposób 1**: **Tw=Bw-Aw** na początku obliczamy Bw=D+es=25+0,34=**25,34 mm**
 później Aw=D+ei=25+(-0,28)=25-0,28=**24,72 mm**
 i teraz **Tw=Bw-Aw = 25,34-24,72=0,62 mm** (musi wyjść dodatnia)
 **sposób 2**: **Tw=es-ei =** 0,34-(-0,28)=0,34+0,28=**0,62 mm**  (wyniki muszą wyjść takie same!!!)

**7**. Obliczanie tolerancji otworu z pkt. 4:
 **sposób 1**: **To=Bo-Ao** na początku obliczamy Bo=D+ES=34+0,56=**34,56 mm**
 później Ao=D+EI=34+(-0,05)=34-0,05=**33,95 mm**  i teraz **To=Bo-Ao = 34,56-33,95=0,61 mm** (musi wyjść dodatnia)
 **sposób 2**: **To=ES-EI** = 0,56-(-0,05)=0,56+0,05=**0,61 mm** (wyniki muszą wyjść takie same!!!)

**8**. Oblicz samodzielnie tolerancje wałków (**każdy przykład dwoma sposobami**):

**9**. Oblicz samodzielnie tolerancje otworów (**każdy przykład dwoma sposobami**):