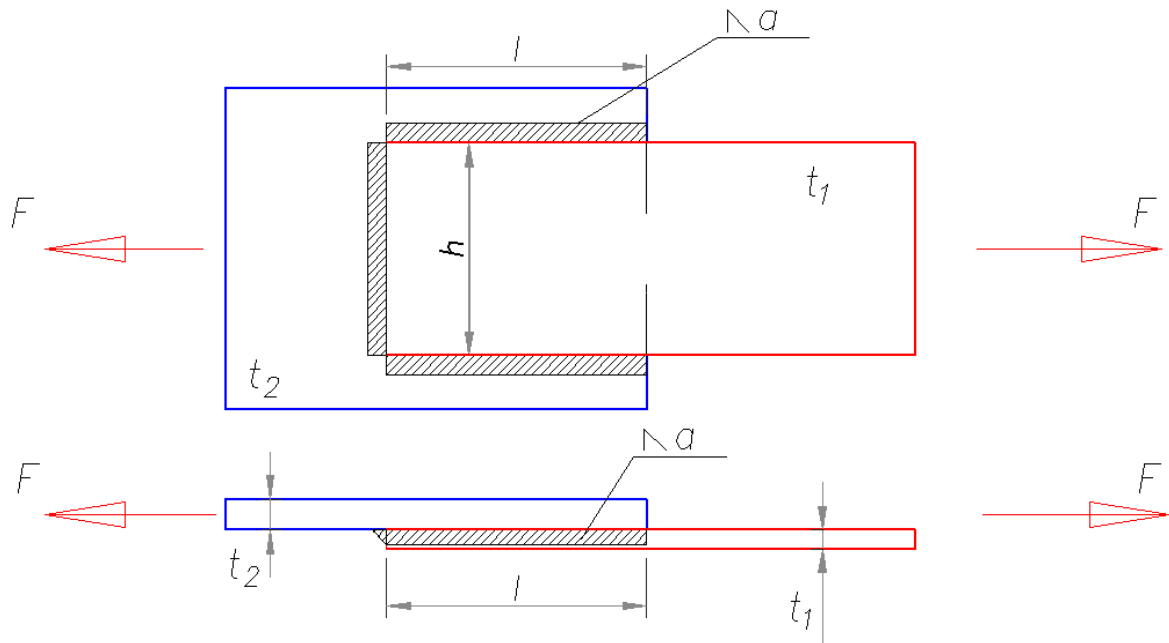


### Zadanie 3

Sprawdzić stan graniczny wytrzymałości spoiny w połączeniu.



Geometria

$$l = 120\text{mm} \quad h = 120\text{mm}$$

Grubość spoiny

$$a = 8\text{mm}$$

Parametry stali

$$f_u = 360\text{MPa} \quad \beta_w = 0.8 \quad \gamma_{M2} = 1.25$$

Cechy geometryczne przekroju spoin

Całkowite pole powierzchni spoin

$$A = h \cdot a + 2 \cdot l \cdot a \quad A = 28.8 \cdot \text{cm}^2$$

Pole ścinanych spoin

$$A_\tau = 2 \cdot l \cdot a \quad A_\tau = 19.2 \cdot \text{cm}^2$$

Pole rozciąganych spoin

$$A_\sigma = h \cdot a \quad A_\sigma = 9.6 \cdot \text{cm}^2$$

Obciążenie

$$F = 270\text{kN}$$

Naprężenia

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad \sigma = 93.75 \cdot \text{MPa} \quad \tau = 0\text{MPa}$$

- Sprawdzenie warunku wytrzymałości - metoda uproszczona

$$\tau_w = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} = 93.75 \cdot \text{MPa} < f_{vw.d} = \frac{f_u}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}} = 207.846 \cdot \text{MPa}$$

$$\frac{\tau_w}{f_{vw.d}} = 0.451$$

- Sprawdzenie warunku wytrzymałości - metoda dokładna

Sposób pierwszy

$$F_{\tau} = F \cdot \frac{A_{\tau}}{A} \quad F_{\tau} = 180 \cdot kN \quad F_{\sigma} = F \cdot \frac{A_{\sigma}}{A} \quad F_{\sigma} = 90 \cdot kN$$

Naprężenia

$$\tau = \frac{F_{\tau}}{A_{\tau}} \quad \tau = 93.75 \cdot MPa \quad \sigma = \frac{F_{\sigma}}{A_{\sigma}} \quad \sigma = 93.75 \cdot MPa$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{\sigma}{\sqrt{2}} \quad \sigma_{\perp} = 66.291 \cdot MPa \quad \tau_{\perp} = \frac{\sigma}{\sqrt{2}} \quad \tau_{\perp} = 66.291 \cdot MPa \quad \tau_{\parallel} = \tau \quad \tau_{\parallel} = 93.75 \cdot MPa$$

Sposób drugi

$$\tau = 93.75 \cdot MPa < f_{vw.d} = \frac{f_u}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}} = 207.846 \cdot MPa$$

$$\frac{\tau}{f_{vw.d}} = 0.451$$

$$\sigma = 93.75 \cdot MPa < f_{ew.d} = \frac{f_u}{\sqrt{2} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}} = 254.558 \cdot MPa$$

$$\frac{\sigma}{f_{ew.d}} = 0.368$$

$$\sigma_{\perp} = 66.291 \cdot MPa < 0.9 \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}} = 259.2 \cdot MPa$$

Trzeci sposób

Warunek wytrzymałości sprowadza się do warunku nośności

$$f_{vw.d} \cdot A_{\tau} + f_{ew.d} \cdot A_{\sigma} = 643.441 \cdot kN > F = 270 \cdot kN$$