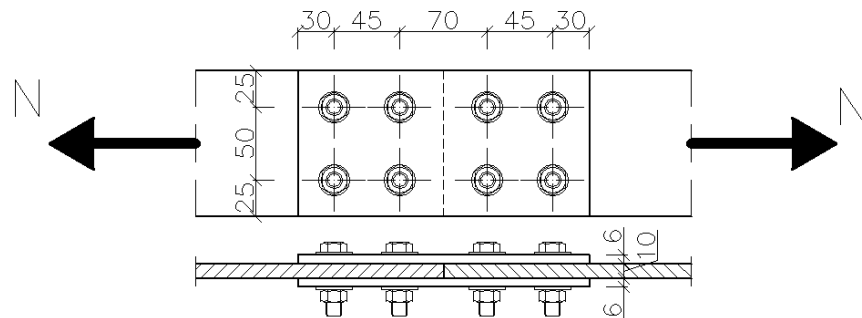


ZADANIE

Sprawdzić warunek nośności z uwagi na nośność łączników oraz przekroju osłabionego w połączeniu zakładkowych kategorii A. Obliczeniowa siła rozciągająca $N_{Ed} = 250\text{kN}$

Stal S275: $f_u := 430\text{MPa}$ $f_y := 275\text{MPa}$

M16 kl. 8.8: $f_{ub} := 800\text{MPa}$ $f_{yb} := 640\text{MPa}$ $d := 16\text{mm}$ $d_o := 18\text{mm}$



$$k_s := 1 \quad \alpha_v := 0.6 \quad A := \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad A = 2.01 \cdot \text{cm}^2$$

$$\mu := 0.4 \quad \gamma_{M2} := 1.25 \quad A_s := 1.51 \text{cm}^2 \quad k_2 := 0.9 \quad n := 2$$

Nośność pojedynczego łącznika na ściecie:

$$F_{v.Rd} := \frac{n \cdot \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$$

$$F_{v.Rd} = 115.97 \cdot \text{kN}$$

Nośność pojedynczego łącznika na docisk: $t_{min} := 10\text{mm}$

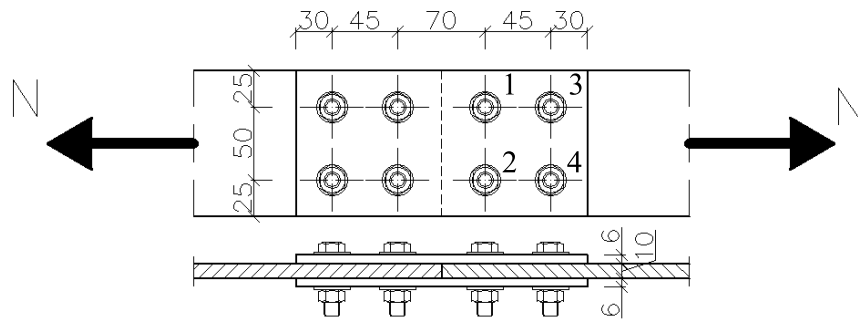
- łącznik skrajny na kierunku działania siły oraz skrajny na kierunku prostopadłym (nr 1 i 2):

$$e_1 := 35\text{mm} \quad e_2 := 25\text{mm} \quad p_2 := 50\text{mm}$$

$$\alpha_b := \min\left(\frac{e_1}{3 \cdot d_o}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1.0\right) \quad \alpha_b = 0.648$$

$$k_1 := \min\left(2.8 \cdot \frac{e_2}{d_o} - 1.7, 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_o} - 1.7, 2.5\right) \quad k_1 = 2.189$$

$$F_{b.Rd.1} := \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot d \cdot f_u \cdot t_{min}}{\gamma_{M2}} \quad F_{b.Rd.1} = 78.087 \cdot \text{kN}$$



Nośność pojedynczego łącznika na docisk: $t_{min} := 10mm$

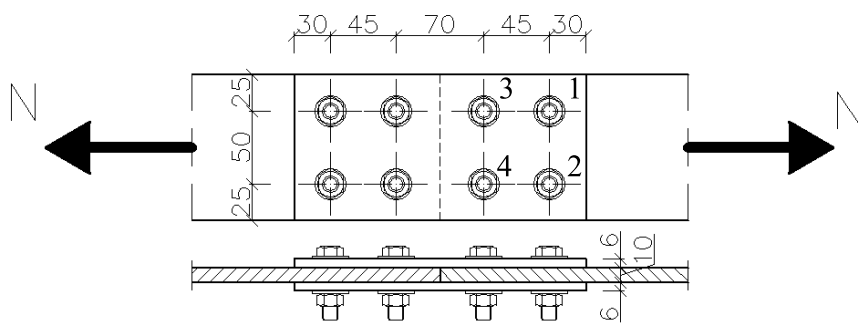
- łącznik pośredni na kierunku działania siły oraz skrajny na kierunku prostopadłym (nr 3 i 4):

$$p_1 := 45mm \quad e_2 := 25mm \quad p_2 := 50mm$$

$$\alpha_b := \min\left(1, \frac{f_{ub}}{f_u}, \frac{p_1}{3 \cdot d_o} - \frac{1}{4}\right) \quad \alpha_b = 0.583$$

$$k_1 := \min\left(2.8 \cdot \frac{e_2}{d_o} - 1.7, 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_o} - 1.7, 2.5\right) \quad k_1 = 2.189$$

$$F_{b.Rd.2} := \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot d \cdot f_u \cdot t_{min}}{\gamma_{M2}} \quad F_{b.Rd.2} = 70.278 \cdot kN$$



$$F_{v.Rd} = 115.97 \cdot kN$$

$$F_{b.Rd.1} = 78.087 \cdot kN$$

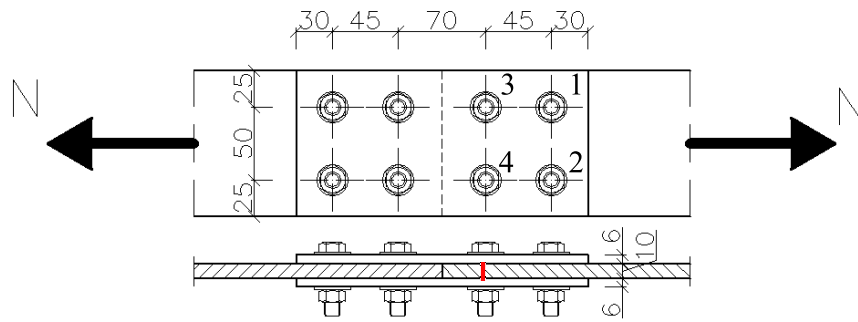
$$F_{b.Rd.2} = 70.278 \cdot kN$$

Nośność grupy łączników w stanie granicznym nośności:

Obliczeniową nośność grupy łączników przyjęto jako sumę nośności obliczeniowych pojedynczych łączników na docisk, ponieważ nośność obliczeniowa na ściananie każdego łącznika jest większa od jego nośności obliczeniowej na docisk. Zatem otrzymujemy:

$$F_{Rd} := 2 \cdot F_{b.Rd.1} + 2 \cdot F_{b.Rd.2} \quad F_{Rd} = 296.729 \cdot kN \quad N_{Ed} := 250kN$$

$$F_{Rd} > N_{Ed} \quad \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$



Sprawdzenie przekroju osłabionego na rozerwanie:

Pole przekroju netto: $t := 10\text{mm}$ $h := 100\text{mm}$ $d_o = 18\text{mm}$ $n = 2$

$$A_{net} := t \cdot (h - n \cdot d_o) \quad A_{net} = 6.4 \cdot \text{cm}^2$$

$$N_{u,Rd} := 0.9 \cdot \frac{A_{net} \cdot f_u}{\gamma_{M2}} \quad N_{u,Rd} = 198.144 \cdot \text{kN} \quad N_{Ed} := 250 \text{kN}$$

$$N_{u,Rd} < N_{Ed} \quad \text{WARUNEK NIESPEŁNIONY}$$

O nośności połączenia decyduje nośność przekroju osłabionego otworami na rozciąganie (rozerwanie) i wynosi $N_{Rd} = 198,14 \text{ kN}$.