



Belka IPE 300

Wysokość przekroju

$$h_b := 300 \cdot \text{mm}$$

Grubość półki przekroju

$$t_{fb} := 10.7 \cdot \text{mm}$$

Wytrzymałość obliczeniowa

$$f_{db} := 215 \cdot \text{MPa}$$

Blacha czołowa

Długość blachy

$$l_p := 150 \cdot \text{mm}$$

Grubość blachy

$$t_p := 22 \cdot \text{mm}$$

Wysięg górny blachy

$$e_{p1} := 70 \cdot \text{mm}$$

Wysięg dolny blachy

$$e_{p2} := 70 \cdot \text{mm}$$

Wytrzymałość obliczeniowa

$$f_{dp} := 225 \cdot \text{MPa}$$

Śruby

Średnica

$$d := 20 \cdot \text{mm}$$

Średnica otworu

$$d_0 := 22 \cdot \text{mm}$$

Pole przekroju czynnego

$$A_s := 245 \cdot \text{mm}^2$$

Wytrzymałość na rozciąganie

$$R_m := 1040 \cdot \text{MPa}$$

Granica plastyczności

$$R_e := 940 \cdot \text{MPa}$$

Odległość od krawędzi poziomej

$$a_1 := 30 \cdot \text{mm}$$

Ilości śrub

$$m_1 := 2$$

$$m_2 := 2$$

$$m_3 := 2$$

$$m_4 := 2$$

Rozstawy śrub

$$_a_1 := 90.7 \text{ mm}$$

$$_a_2 := 198.6 \text{ mm}$$

$$_a_3 := 90.7 \text{ mm}$$

Spoiny

Półki belki

$$a_f := 7 \text{ mm}$$

Środek belki

$$a_w := 4 \text{ mm}$$

Obciążenia

Obliczeniowa siła rozciągająca

$$N_d := 1050 \text{ kN}$$

Charakterystyczna siła rozciągająca

$$N_k := 900 \text{ kN}$$

Rozwiązanie

$$S_{Rt} := \min(0.65 \cdot R_m \cdot A_s, 0.85 \cdot R_e \cdot A_s)$$

$$S_{Rt} = 165.62 \text{ kN}$$

$$S_{Rr} := 0.85 \cdot S_{Rt}$$

$$S_{Rr} = 140.777 \text{ kN}$$

Określenie minimalnej grubości blachy czołowej

$$t_{\min 1} := d \cdot \sqrt[3]{\frac{R_m}{\frac{\text{MPa}}{1000}}}$$

$$t_{\min 1} = 20.263 \text{ mm}$$

$$c := e_{p1} - a_1 - a_f \cdot \sqrt{2} - \frac{d_0}{2}$$

$$c = 19.101 \text{ mm}$$

Szerokość współdziałania blachy

$$b_s := \min[0.5 \cdot l_p, 2 \cdot (c + d)]$$

$$b_s = 75 \text{ mm}$$

$$t_{\min 2} := 1.2 \cdot \sqrt{\frac{c \cdot S_{Rt}}{b_s \cdot f_{dp}}}$$

$$t_{\min 2} = 16.43 \text{ mm}$$

Minimalna grubość blachy czołowej

$$t_{\min} := \max(t_{\min 1}, t_{\min 2})$$

$$t_{\min} = 20.263 \text{ mm}$$

Współczynnik efektu dźwigni

$$\beta := 2.67 - \frac{t_p}{t_{\min}}$$

$$\beta = 1.584$$

Stan graniczny nośności

Przyjęto następujące współczynniki rozdziału obciążenia

$$\omega_{t1} := \min\left(0.7, \frac{1}{\beta}\right)$$

$$\omega_{t1} = 0.631$$

$$\omega_{t2} := 1.0$$

$$\omega_{t3} := 1.0$$

$$\omega_{t4} := \min\left(0.7, \frac{1}{\beta}\right)$$

$$\omega_{t4} = 0.631$$

Nośność na zerwanie

$$N_{Rjd} := S_{Rt} \cdot (m_1 \cdot \omega_{t1} + m_2 \cdot \omega_{t2} + m_3 \cdot \omega_{t3} + m_4 \cdot \omega_{t4})$$

$$N_{Rjd} = 1080.636 \text{ kN}$$

$$\frac{N_d}{N_{Rjd}} = 0.972$$

Stan graniczny użytkowania

Przyjęto następujące współczynniki rozdziału obciążenia

$$\omega_{r1} := 0.6$$

$$\omega_{r2} := 1.0$$

$$\omega_{r3} := 1.0$$

$$\omega_{r4} := 0.6$$

Nośność na rozwarście styku

$$N_{Rjk} := S_{Rr} \cdot (m_1 \cdot \omega_{r1} + m_2 \cdot \omega_{r2} + m_3 \cdot \omega_{r3} + m_4 \cdot \omega_{r4})$$

$$N_{Rjk} = 900.973 \text{ kN}$$

$$\frac{N_k}{N_{Rjk}} = 0.999$$