



Belka HEA 450

Wysokość przekroju

$$h_b := 532 \cdot \text{mm}$$

Grubość półki przekroju

$$t_{fb} := 16 \cdot \text{mm}$$

Wytrzymałość obliczeniowa

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

Blacha czołowa

Długość blachy

$$l_p := 130 \cdot \text{mm}$$

Grubość blachy

$$t_p := 24 \cdot \text{mm}$$

Wysięg górny blachy

$$e_{p1} := 72 \cdot \text{mm}$$

Wysięg dolny blachy

$$e_{p2} := 40 \cdot \text{mm}$$

Śruby

Średnica

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

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

$$_a_1 := 100 \cdot \text{mm}$$

$$_a_2 := 60 \cdot \text{mm}$$

$$_a_3 := 356 \cdot \text{mm}$$

Rozwiązanie

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

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

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

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

Odległości poszczególnych wierszy od osi obrotu

$$z_1 := h_b + e_{p1} - a_1 - 0.5 \cdot t_{fb}$$

$$z_1 = 566 \text{ mm}$$

$$z_2 := z_1 - _a_1$$

$$z_2 = 466 \text{ mm}$$

$$z_3 := z_2 - _a_2$$

$$z_3 = 406 \text{ mm}$$

$$z_4 := z_3 - _a_3$$

$$z_4 = 50 \text{ mm}$$

Stan graniczny nośności

Odległość między osiami półek belki

$$h_0 := h_b - t_{fb}$$

$$h_0 = 516 \text{ mm}$$

Minimalne ramię działania sił w śrubach

$$z_{\min} := 0.6 \cdot h_0$$

$$z_{\min} = 309.6 \text{ mm}$$

$$z_1 > z_{\min} = 1 \quad \text{1 wiersz brany do obliczeń}$$

$$z_2 > z_{\min} = 1 \quad \text{2 wiersz brany do obliczeń}$$

$$z_3 > z_{\min} = 1 \quad \text{3 wiersz brany do obliczeń}$$

$$z_4 > z_{\min} = 0 \quad \text{4 wiersz nie brany do obliczeń}$$

Przyjęto następujące współczynniki rozdziału obciążenia

$$\omega_{t1} := 0.8$$

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

$$\omega_{t3} := 0.8$$

Nośność na zerwanie

$$M_{Rjd} := S_{Rr} \cdot (m_1 \cdot \omega_{t1} \cdot z_1 + m_2 \cdot \omega_{t2} \cdot z_2 + m_3 \cdot \omega_{t3} \cdot z_3)$$

$$M_{Rjd} = 411.93 \text{ kNm}$$

Stan graniczny użytkowania

Ponieważ wysokość belki jest większa od 400[mm] trzeba zastosować odległości zredukowane

$$z_{1red} := z_1 - \frac{h_b}{6}$$

$$z_{1red} = 477.333 \text{ mm}$$

$$z_{2red} := z_2 - \frac{h_b}{6}$$

$$z_{2red} = 377.333 \text{ mm}$$

$$z_{3red} := z_3 - \frac{h_b}{6}$$

$$z_{3red} = 317.333 \text{ mm}$$

$$z_{4red} := z_4 - \frac{h_b}{6}$$

$$z_{4red} = -38.667 \text{ mm}$$

Przyjęto następujące współczynniki rozdziału obciążenia

$$\omega_{r1} := 0.7$$

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

$$\omega_{r3} := 0.8$$

Nośność na rozwarcie styku

$$M_{Rjk} := S_{Rr} \cdot \left(m_1 \cdot \omega_{r1} \cdot z_{1red} + m_2 \cdot \omega_{r2} \cdot \frac{z_{2red}^2}{z_{2red}} + m_3 \cdot \omega_{r3} \cdot \frac{z_{3red}^2}{z_{2red}} \right)$$

$$M_{Rjk} = 260.428 \text{ kNm}$$

Połączenie z żeberkiem usztywniającym**Stan graniczny nośności**

Przyjęto następujące współczynniki rozdziału obciążenia

$$\omega_{t1} := 0.9$$

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

$$\omega_{t3} := 0.8$$

Nośność na zerwanie

$$M_{Rjd} := S_{Rf} \cdot (m_1 \cdot \omega_{t1} \cdot z_1 + m_2 \cdot \omega_{t2} \cdot z_2 + m_3 \cdot \omega_{t3} \cdot z_3)$$

$$M_{Rjd} = 430.678 \text{ kNm}$$

Stan graniczny użytkowania

Przyjęto następujące współczynniki rozdziału obciążenia

$$\omega_{r1} := 0.7$$

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

$$\omega_{r3} := 0.8$$

Nośność na rozwarcie styku

$$M_{Rjk} := S_{Rr} \cdot \left(m_1 \cdot \omega_{r1} \cdot \frac{z_{1red}^2}{z_{1red}} + m_2 \cdot \omega_{r2} \cdot \frac{z_{2red}^2}{z_{1red}} + m_3 \cdot \omega_{r3} \cdot \frac{z_{3red}^2}{z_{1red}} \right)$$

$$M_{Rjk} = 225.578 \text{ kNm}$$