



Pas HEA 160

Wysokość przekroju

$$h_0 := 152 \cdot \text{mm}$$

Szerokość półki

$$b_0 := 160 \cdot \text{mm}$$

Grubość półki

$$t_f := 9 \cdot \text{mm}$$

Grubość środnika

$$t_w := 6 \cdot \text{mm}$$

Promień zaokrąglenia

$$r := 15 \cdot \text{mm}$$

$$f_{y0} := 235 \cdot \text{MPa}$$

Pole przekroju poprzecznego pasa

$$A_0 := 38.7714165 \cdot \text{cm}^2$$

Krzyżulec 1 O70x10

Średnica przekroju krzyżulca

$$d_1 := 70 \cdot \text{mm}$$

Grubość ścianki

$$t_1 := 10 \cdot \text{mm}$$

$$f_{y1} := 235 \cdot \text{MPa}$$

Kąt nachylenia krzyżulca

$$\theta_1 := 45 \cdot \text{deg}$$

Krzyżulec 2 O 88.9x4

Średnica przekroju krzyżulca

$$d_2 := 88.9 \cdot \text{mm}$$

Grubość ścianki

$$t_2 := 4 \cdot \text{mm}$$

$$f_{y2} := 235 \cdot \text{MPa}$$

Kąt nachylenia krzyżulca

$$\theta_2 := 45 \cdot \text{deg}$$

Współczynnik materiałowy

$$\gamma_{M0} := 1.0$$

Współczynnik materiałowy

$$\gamma_{M5} := 1.0$$

Siły

Pas

Siła podłużna $N_{01Ed} := 100 \cdot \text{kN}$

Siła poprzeczna $V_{01Ed} := 0 \cdot \text{kN}$

Moment zginający $M_{01Ed} := 0 \cdot \text{kNm}$

Siła podłużna $N_{02Ed} := 100 \cdot \text{kN}$

Siła poprzeczna $V_{02Ed} := 0 \cdot \text{kN}$

Moment zginający $M_{02Ed} := 0 \cdot \text{kNm}$

Krzyżulec 1

Siła podłużna $N_{1Ed} := 100 \cdot \text{kN}$

Moment zginający $M_{1Ed} := 0 \cdot \text{kNm}$

Krzyżulec 2

Siła podłużna $N_{2Ed} := -100 \cdot \text{kN}$

Moment zginający $M_{2Ed} := 0 \cdot \text{kNm}$

Parametry geometryczne

Mimośród $e_0 := 25 \cdot \text{mm}$

Rozwiązanie

$$g := \frac{(0.5 \cdot h_0 + e_0)}{\tan(\theta_1)} - \frac{0.5 \cdot d_1}{\sin(\theta_1)} + \frac{(0.5 \cdot h_0 + e_0)}{\tan(\theta_2)} - \frac{0.5 \cdot d_2}{\sin(\theta_2)}$$

$g = 89.641 \text{ mm}$

Ścięcie pasa (CHORD SHEAR)

Krzyżulec 2

Współczynnik α

$\alpha := 0.0$

Pole A_v

$$A_v := A_0 - (2 - \alpha) \cdot b_0 \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

$A_v = 13.211 \text{ cm}^2$

Obliczeniowa nośność węzła wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{2Rd} := \frac{f_{y0} \cdot A_v}{\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2)}$$

$N_{2Rd} = 253.496 \text{ kN}$

$$\text{rat}N_{2Rd} := \left| \frac{N_{2Ed}}{N_{2Rd}} \right|$$

$\text{rat}N_{2Rd} = 0.394$

Pas

Obliczeniowa nośność plastyczna przy ścinaniu

$$V_{pIRd} := \frac{A_v \cdot f_{y0}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

$V_{pIRd} = 179.249 \text{ kN}$

Siła ścinająca w pasie

$$V_{Ed} := \max\left(|N_{1Ed} \cdot \sin(\theta_1)|, |N_{2Ed} \cdot \sin(\theta_2)|\right)$$

$$V_{Ed} = 70.711 \text{ kN}$$

Obliczeniowa nosność węzła wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{02Rd} := \frac{(A_0 - A_v) \cdot f_{y0} + A_v \cdot f_{y0} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{V_{Ed}}{V_{plRd}}\right)^2}}{\gamma_{M5}}$$

$$N_{02Rd} = 885.95 \text{ kN}$$

$$\text{rat}N_{02Rd} := \left| \frac{N_{02Ed}}{N_{02Rd}} \right|$$

$$\text{rat}N_{02Rd} = 0.113$$

Krzyżulec 1

Współczynnik α

$$\alpha := 0.0$$

Pole A_v

$$A_v := A_0 - (2 - \alpha) \cdot b_0 \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

$$A_v = 13.211 \text{ cm}^2$$

Obliczeniowa nosność węzła wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{1Rd} := \frac{f_{y0} \cdot A_v}{\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_1)}$$

$$N_{1Rd} = 253.496 \text{ kN}$$

$$\text{rat}N_{1Rd} := \left| \frac{N_{1Ed}}{N_{1Rd}} \right|$$

$$\text{rat}N_{1Rd} = 0.394$$

Pas

$$V_{plRd} := \frac{A_v \cdot f_{y0}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

$$V_{plRd} = 179.249 \text{ kN}$$

Siła ścinająca w pasie

$$V_{Ed} := \max\left(|N_{1Ed} \cdot \sin(\theta_1)|, |N_{2Ed} \cdot \sin(\theta_2)|\right)$$

$$V_{Ed} = 70.711 \text{ kN}$$

Obliczeniowa nosność węzła wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{01Rd} := \frac{(A_0 - A_v) \cdot f_{y0} + A_v \cdot f_{y0} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{V_{Ed}}{V_{plRd}}\right)^2}}{\gamma_{M5}}$$

$$N_{01Rd} = 885.95 \text{ kN}$$

$$\text{rat}N_{01Rd} := \frac{|N_{01Ed}|}{N_{01Rd}}$$

$$\text{rat}N_{01Rd} = 0.113$$

Uplastycznienie środka pasa (CHORD WEB YIELDING)

Krzyżulec 2

Wielkość b_w

$$\frac{d_2}{\sin(\theta_2)} + 5 \cdot (t_f + r) = 245.724 \text{ mm}$$

$$2 \cdot t_2 + 10 \cdot (t_f + r) = 248 \text{ mm}$$

$$b_w := \min \left[\frac{d_2}{\sin(\theta_2)} + 5 \cdot (t_f + r), 2 \cdot t_2 + 10 \cdot (t_f + r) \right]$$

$$b_w = 245.724 \text{ mm}$$

Obliczeniowa nosność węzła wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{2Rd} := \frac{f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w}{\sin(\theta_2) \cdot \gamma_{M5}}$$

$$N_{2Rd} = 489.983 \text{ kN}$$

$$\text{rat}N_{2Rd} := \left| \frac{N_{2Ed}}{N_{2Rd}} \right|$$

$$\text{rat}N_{2Rd} = 0.204$$

Krzyżulec 1

Wielkość b_w

$$\frac{d_1}{\sin(\theta_1)} + 5 \cdot (t_f + r) = 218.995 \text{ mm}$$

$$2 \cdot t_1 + 10 \cdot (t_f + r) = 260 \text{ mm}$$

$$b_w := \min \left[\frac{d_1}{\sin(\theta_1)} + 5 \cdot (t_f + r), 2 \cdot t_1 + 10 \cdot (t_f + r) \right]$$

$$b_w = 218.995 \text{ mm}$$

Obliczeniowa nosność węzła wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{1Rd} := \frac{f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w}{\sin(\theta_1) \cdot \gamma_{M5}}$$

$$N_{1Rd} = 436.685 \text{ kN}$$

$$\text{rat}N_{1Rd} := \left| \frac{N_{1Ed}}{N_{1Rd}} \right|$$

$$\text{rat}N_{1Rd} = 0.229$$