
Węzeł nr 44 - Połączenie doczołowe dwóch blach

Informacje o węźle

Polożenie: (x=15.000m, y=8.000m)

Dane projektowe elementów

Blacha węzłowa:

Grubość blachy t1: 10 mm
Wysokość blachy h1: 100 mm
Klasa stali: S 235
fu: 360 MPa

Blacha elementu:

Grubość blachy t2: 10 mm
Klasa stali: S 235
fu: 360 MPa

Dane projektowe połączenia

Połączenie na spoiny pachwinowe
Grubość spoiny: 4 mm
Długość spoiny: + 100 mm
Ilość spoin: 4.0 szt.

Obliczenia połączenia**Najbardziej niekorzystna kombinacja obciążeń**

Grupy obciążeń: 1, -4, +5, +K7, +K8

Siły obliczeniowe:

N = 10.00kN V = 10.00kN M = 5.00kN

Parametry geometryczne spoinPole przekroju spoiny: $A_w = 4.00 \text{ cm}^2$ Wskaźnik wytrzymałości spoiny: $W_{w,y} = 6.667 \text{ cm}^3$ Odległość od najbardziej wyężonego punktu do środka układu: $z_0 = 5.0 \text{ cm}$,**Graniczne wartości wytrzymałości spoin**Współczynnik β_w : $\beta_w = 0.80$

Graniczne naprężenia prostopadłe:

$$\sigma_{\perp, \text{lim.}} = 0.9 \frac{f_u}{\gamma_{M2}} = 0.9 \cdot 360 / 1.25 = 259.20 \text{ MPa}$$

Graniczne naprężenia wypadkowe:

$$\sigma_{\text{lim.}} = \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}} = 360 / (0.80 \cdot 1.25) = 360.00 \text{ MPa}$$

Naprężenia w spoinach (79.1 %)

Moment zginający w połączeniu:

$$M_0 = M_{Ed} + V_{Ed} e_x = 5.00 + 10.00 \cdot 0.0200 = 5.20 \text{ kNm}$$

Naprężenia normalne:

$$\sigma_1 = \frac{N_{Ed}}{n_w A_w} + \frac{M_0}{n_w W_{w,y}} = 10.00 / (4 \cdot 4.00) + 520.000 / (4 \cdot 6.667) = 20.125 \frac{kN}{cm^2} = 201.25 MPa$$

$$\sigma_2 = \frac{N_{Ed}}{n_w A_w} - \frac{M_0}{n_w W_{w,y}} = 10.00 / (4 \cdot 4.00) - 520.000 / (4 \cdot 6.667) = -18.875 \frac{kN}{cm^2} = -188.75 MPa$$

Naprężenia normalne prostopadłe w punkcie 1 (55%)

$$\sigma_{\perp,1} = \frac{\sigma_1}{\sqrt{2}} = 201.25 / \sqrt{2} = 142.31 MPa$$

$$|\sigma_{\perp,1}| = 142.31 MPa \leq 259.20 MPa$$

Naprężenia normalne prostopadłe w punkcie 2 (51%)

$$\sigma_{\perp,2} = \frac{\sigma_2}{\sqrt{2}} = (-188.75) / \sqrt{2} = -133.47 MPa$$

$$|\sigma_{\perp,2}| = 133.47 MPa \leq 259.20 MPa$$

Naprężenia styczne prostopadłe:

$$\tau_{\perp,1} = \frac{\sigma_1}{\sqrt{2}} = 201.25 / \sqrt{2} = 142.31 MPa$$

$$\tau_{\perp,2} = \frac{\sigma_2}{\sqrt{2}} = (-188.75) / \sqrt{2} = -133.47 MPa$$

Naprężenia styczne równoległe:

$$\tau_{\parallel} = \frac{V_{Ed}}{n_w A_w} = 10.00 / (4 \cdot 4.00) = 0.625 \frac{kN}{cm^2} = 6.25 MPa$$

Naprężenia wypadkowe w punkcie 1 (79%)

$$\sqrt{\sigma_{\perp,1}^2 + 3(\tau_{\perp,1}^2 + \tau_{\parallel}^2)} = \sqrt{142.31^2 + 3(142.31^2 + 6.25^2)} = 284.82 MPa \leq 360.00 MPa$$

Naprężenia wypadkowe w punkcie 2 (74%)

$$\sqrt{\sigma_{\perp,2}^2 + 3(\tau_{\perp,2}^2 + \tau_{\parallel}^2)} = \sqrt{(-133.47)^2 + 3((-133.47)^2 + 6.25^2)} = 267.15 MPa \leq 360.00 MPa$$