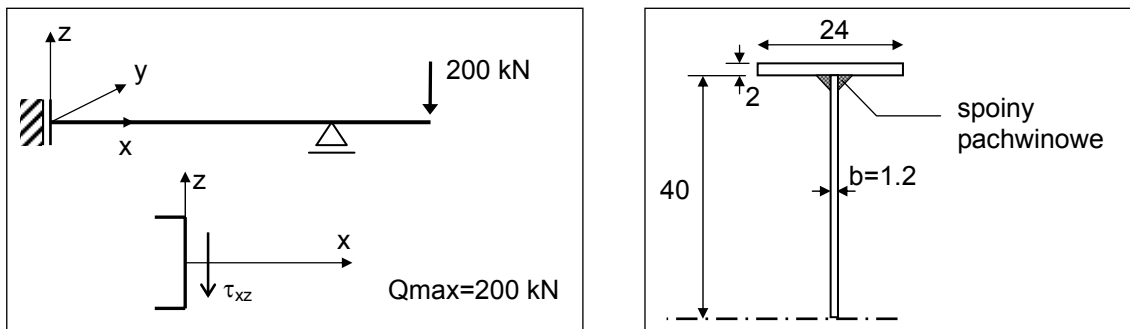


BLACHOWNICE

Przykład 1

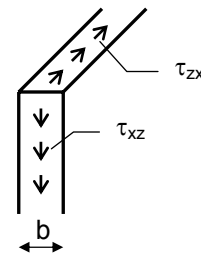
Obliczyć grubość spoiny łączącej półki ze środkiem blachownicy. Przyjąć wytrzymałość obliczeniową stali na rozciąganie $R_o=180$ MPa.



Siła rozwarstwiająca na powierzchni połączenia półki i środkiem (na 1 mb blachownicy)

$$T = \tau_{zx} \times b \times 1 \text{ mb} = \frac{Q S_y^{\text{półki}}}{I_y b} b \times 1 \text{ mb}$$

$$T = \frac{Q S_y^{\text{półki}}}{I_y} [\text{N}]$$

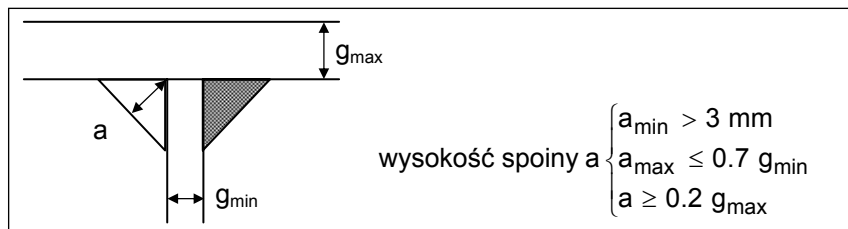


Naprężenie ścinające spoinę (na 1 mb blachownicy)

Całą siłę rozwarstwiającą muszą przenieść spoiny pachwinowe. Naprężenie ścinające spoiny, pochodzące od tej siły, wynosi

$$\tau = \frac{T}{2 A_s}$$

gdzie A_s – pole pojedynczej spoiny, za które przyjmuje się pole prostokąta o wysokości równej wysokości trójkąta równoramiennego utworzonego przez przekrój spoiny i długości 1 mb.



wysokość spoiny a

$$\begin{cases} a_{\min} > 3 \text{ mm} \\ a_{\max} \leq 0.7 g_{\min} \\ a \geq 0.2 g_{\max} \end{cases}$$

$$\tau = \frac{T}{2 \times a \times 1 \text{ mb}}$$

$$\tau = \frac{Q S_y^{\text{półki}}}{2 a I_y}$$

Warunek projektowania

$$\tau \leq R_t \quad (\cong 0.6 R_o)$$

$$\frac{Q S_y^{\text{półki}}}{2 a I_y} \leq R_t \quad \Rightarrow \quad a \geq \frac{Q S_y^{\text{półki}}}{2 I_y R_t}$$

$$S_y^{\text{półki}} = 24 \times 2 \times 41 = 1.97 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$I_y = 2 \left[\frac{24 \times 2^3}{12} + 24 \times 2 \times 41^2 \right] + \frac{1.2 \times 80^3}{12} = 2.13 \times 10^{-3} \text{ m}^4$$

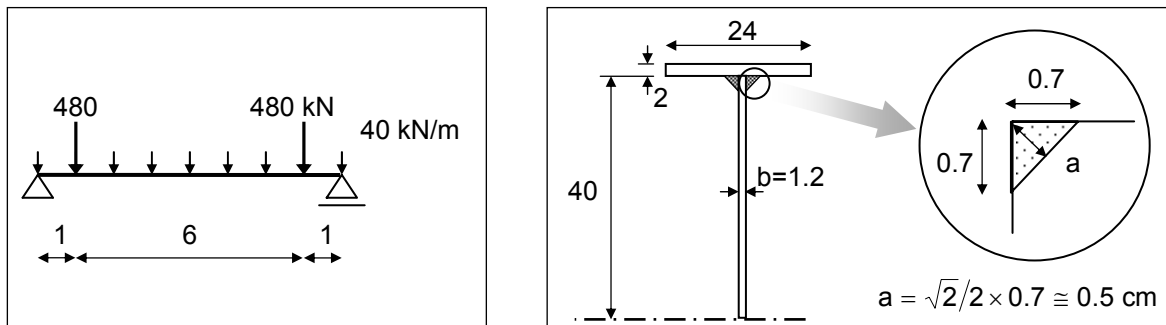
$$a \geq \frac{200 \times 1.97 \times 10^{-3}}{2 \times 2.13 \times 10^{-3} \times 0.6 \times 180 \times 10^3} \cong 0.9 \text{ mm}$$

wysokość spoiny a

$$\begin{cases} a_{\min} > 3 \text{ mm} \\ a_{\max} \leq 0.7 \times 12 = 8.4 \text{ mm} \\ a \geq 0.2 \times 20 = 4 \text{ mm} \end{cases} \quad \Rightarrow \quad \text{przyjęto } a = 5 \text{ mm}$$

Przykład 2

Sprawdzić wytrzymałość spawanej blachownicy dwuteowej. Przyjąć wytrzymałość obliczeniową stali na rozciąganie $R_o=160$ MPa, a na ścinanie $R_t=100$ MPa



Siły przekrojowe

$$Q_{\max} = 480 + 160 = 640 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = 480 + \frac{40 \times 8^2}{8} = 800 \text{ kNm}$$

Wytrzymałość przekroju

maksymalne naprężenie normalne

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W}$$

$$W = \frac{I_y}{z_{\max}} = \frac{2 \left[\frac{24 \times 2^3}{12} + 24 \times 2 \times 41^2 \right] + \frac{1.2 \times 80^3}{12}}{42} = \frac{212608}{42} = 5062 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\max} = \frac{800}{5062 \times 10^{-6}} \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 158 \text{ MPa} < R_o = 160 \text{ MPa}$$

maksymalne naprężenie styczne

$$\tau_{\max} = \frac{Q_{\max} S_y(z=0)}{I_y b}$$

$$S_y(z=0) = 24 \times 2 \times 41 + 40 \times 1.2 \times 20 = 2928 \text{ cm}^3$$

$$\tau_{\max} = \frac{640 \times 2928 \times 10^{-6}}{212608 \times 10^{-8} \times 0.012} \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 73.5 \text{ MPa} < R_t = 100 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość połączenia spawanego

naprężenie ścinające spoine

$$\tau = \frac{T}{2 A_s} = \frac{Q_{\max} S_y^p}{2 \times a \times I_y}$$

$$\tau = \frac{640 \times (2 \times 24 \times 41 \times 10^{-6})}{2 \times 0.005 \times 212608 \times 10^{-8}} = 59.2 \text{ MPa} < R_t = 100 \text{ MPa}$$