

Sprawdzenie stanu granicznego z uwagi zginanie ze ścinaniem

Sprawdzenie stanu granicznego nośności, wytrzymałości z jednoczesnym uwzględnieniem zginania i ścinania należy sprawdzić, jeśli:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} > 0.5$$

Jeśli przekrój pracuje w stanie sprężystym, interakcję pomiędzy siłami wewnętrznymi w przekroju - wpływ jednocześnie występujących sił wewnętrznych na wyężenie przekroju poprzecznego - można sprawdzić na podstawie:

- warunku wytrzymałości w postaci wzoru

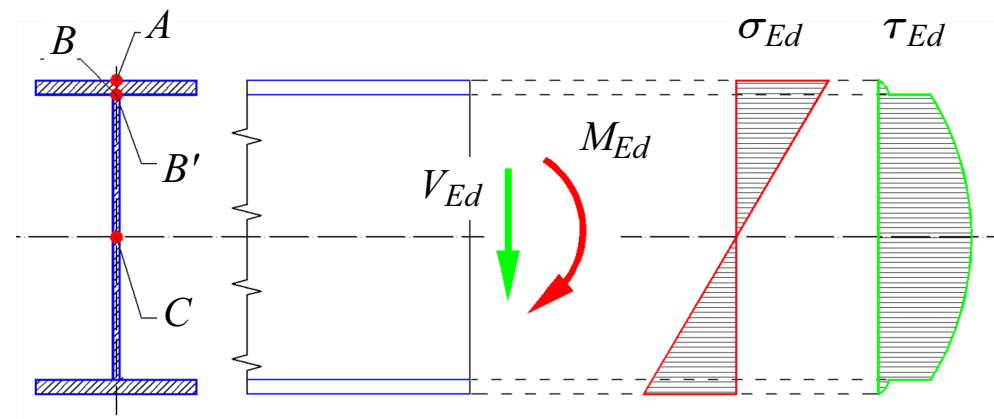
$$\left(\frac{\sigma_{Ed}}{f_y} \right)^2 + 3 \cdot \left(\frac{\tau_{Ed}}{f_y} \right)^2 \leq 1$$

σ_{Ed} - naprężenia normalne od zginania

$$\sigma_{Ed} = \frac{M_y}{I_y} \cdot z$$

τ_{Ed} - naprężenia styczne od ścinania

$$\tau_{Ed} = \frac{V_{Ed} \cdot S_y(z)}{I_y \cdot b(z)}$$



- warunku nośności w postaci wzoru

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl.Rd}} + \left(1 - \frac{M_{f.Rd}}{M_{pl.Rd}}\right) \cdot \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} - 1\right)^2 \leq 1$$

M_{Ed} - obliczeniowy moment zginający

V_{Ed} - obliczeniowa siła ścinająca

$M_{pl.Rd}$ - obliczeniowa nośności przekroju poprzecznego blachownicy w stanie plastycznym

$$M_{pl.Rd} = \frac{W_{pl.y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$W_{pl.y}$ - plastyczny wskaźnik wytrzymałości przekroju poprzecznego na zginanie - suma momentów statycznych górnej i dolnej części przekroju poprzecznego obliczona względem osi dzielącej przekrój na dwie równe powierzchnie

$$W_{pl.y} = S_y^g + S_y^d = 2 \cdot \left[b_f \cdot t_f \cdot \left(\frac{h_w + t_f}{2}\right) + \frac{h_w^2 \cdot t_w}{4} \right]$$

$M_{f.Rd}$ - obliczeniowa nośność przekroju pasów blachownicy na zginanie

$$M_{l.Rd} = \frac{W_{f.y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$W_{f.y} = \frac{2 I_{f.y}}{h} \quad \text{gdzie} \quad I_{f.y} = 2 \cdot \left[\frac{b_f \cdot t_f^3}{12} + b_f \cdot t_f \cdot \left(\frac{t_f + h_w}{2}\right)^2 \right] \quad W_{f.y} \approx 2 b_f \cdot t_f \cdot \left(\frac{h_w + t_f}{2}\right)$$