

Określenie wymiarów środnika blachownicy

- Określając wymiary geometryczne blachownicy należy:
 - przyjąć możliwie małą wysokość środnika, która zapewni spełnienie stanu granicznego użytkowania,
 - przyjąć możliwie niewielkie pole przekroju poprzecznego - kryterium minimalnego zużycia materiału,
 - przyjąć takie wymiary przekroju poprzecznego (przede wszystkim wysokość), aby dostosować się do narzucanych wymagań związanych z użytkowaniem obiektu, np. uzyskanie minimalnej wysokości pomieszczeń w świetle, ze względu na technologię produkcji czy rodzaj transportu wewnątrz projektowanego obiektu, pomieszczeń, etc.
- Na etapie projektowania blachownicy również należy rozważyć:
 - możliwości oraz sposób transportu elementu na miejsce budowy,
 - sposób montażu elementów na placu budowy,
 - możliwości technologiczne, produkcyjne zakładu wytwarzającego konstrukcje metalowe.
- **Dobór geometrii przekroju należy przeprowadzać uwzględniając dostępność sortymentu blach stalowych.**
- **Orientacyjne** wysokości blachownicy
 - $h_w = \left(\frac{1}{16} \div \frac{1}{10} \right) L$ - blachownica wolnopodparta
 - $h_w = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{12} \right) L$ - blachownica ciągła, wieloprzęsłowa

- Jako wysokość blachownicy przyjmuje się wysokość środnika:

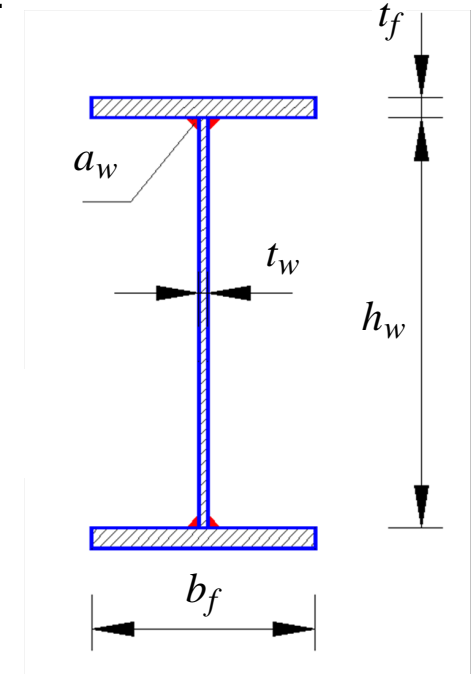
- $h_w = n \cdot 50 \text{ mm}$ jeśli $h_w \leq 1000 \text{ mm}$
- $h_w = n \cdot 100 \text{ mm}$ jeśli $h_w > 1000 \text{ mm}$

- **Najmniejsza** grubość środnika

- $t_w = 6 \text{ mm}$ jeśli blachownica jest zabezpieczona przed wpływami atmosferycznymi
- $t_w = 7 \text{ mm}$ jeśli blachownica nie jest zabezpieczona przed wpływami atmosferycznymi

- Grubość pasów blachownicy przyjmujemy **nie większą niż**:

- $t_f = 40 \text{ mm}$ jeśli stosowana jest stal S235
- $t_f = 30 \text{ mm}$ jeśli stosowana jest stal S355



Dobór wymiarów środnika blachownicy ze względu na ścinanie

- Dodatkowe wytyczne na ustalenie **orientacyjnych** wymiarów przekroju poprzecznego

$$h_w = 1.15 \cdot \sqrt{\frac{M_{Ed}}{f_y \cdot t_w}} \quad t_w = 7 \text{ mm} + 3 \cdot \frac{h_w}{1000}$$

- smukłość środnika $\lambda_w = \frac{h_w}{t_w} = 80 \div 120$

- środnik przy zginaniu w jego płaszczyźnie spełnia warunki smukłości klasy 3

Sprawdzenie stanu granicznego nośności przy ścinaniu

$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1$$

- Ocena wrażliwości przekroju na niestateczność miejscową przy ścinaniu**

$$\frac{h_w}{t_w} \leq 72 \cdot \frac{\varepsilon}{\eta} \quad \begin{array}{l} f_y \leq 460 \text{ MPa} \rightarrow \eta = 1.2 \\ f_y > 460 \text{ MPa} \rightarrow \eta = 1.0 \end{array}$$

Niespełnienie powyższego warunku oznacza, że nieuzębrowany środek jest wrażliwy na niestateczność przy ścinaniu

$$\lambda = \frac{h_w}{t_w} \leq \frac{31}{\eta} \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}$$

Niespełnienie powyższego warunku oznacza, że uzębrowany środek jest wrażliwy na niestateczność przy ścinaniu

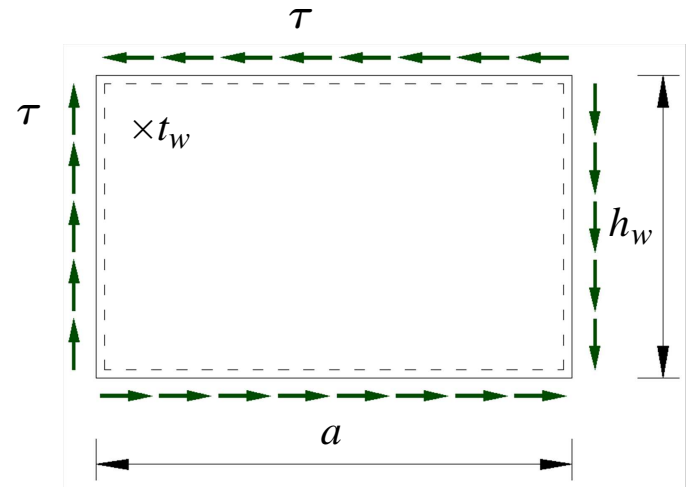
- Określenie naprężeń krytycznych przy ścinaniu**

$$\tau_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot k_\tau}{12 \cdot (1 - \nu^2) \cdot \lambda^2}$$

k_τ - współczynnik sztywności zależny od warunków brzegowych

$$\alpha \leq 1 \qquad \alpha > 1$$

$$\alpha = \frac{a}{h_w} \qquad k_\tau = 4 + \frac{5.34}{\alpha^2} \qquad k_\tau = 5.34 + \frac{4}{\alpha^2}$$



- Uwzględnienie zjawiska niestateczności przy wymiarowaniu przekroju poprzecznego na ścinaniu

- Smukłość względna przy ścinaniu $\lambda_w = \sqrt{\frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \tau_{cr}}} \rightarrow \lambda_w = \frac{h_w}{34.7 \cdot t_w \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}}$

- Współczynnik niestateczności lokalnej przy ścinaniu

χ_w	Żebra podporowe podatne	Żebra podporowe sztywne
$\bar{\lambda}_w < 0,83/\eta$	η	η
$0,83/\eta \leq \bar{\lambda}_w < 1,08$	$0,83/\bar{\lambda}_w$	$0,83/\bar{\lambda}_w$
$\bar{\lambda}_w \geq 1,08$	$0,83/\bar{\lambda}_w$	$1,37/(0,7 + \bar{\lambda}_w)$

- Nośność przekroju poprzecznego na ścinanie

- Czynne pole powierzchni przy ścinaniu $A_v = h_w \cdot t_w$

$$V_{Rd} = \chi_w \cdot \frac{A_v \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{MI}}$$