

Određivanje visine punog nosača iz uslova istovremenog iskoršćenja normalnog napona i ugiba

Naponski uslov

$$\sigma = \frac{\max M}{W} = \frac{k_1 \cdot q \cdot \ell^2}{W} = \sigma_{dop}$$

Deformacijski uslov

$$f = k_2 \cdot \frac{q \cdot \ell^4}{EI} = f_{dop} = \ell / m$$

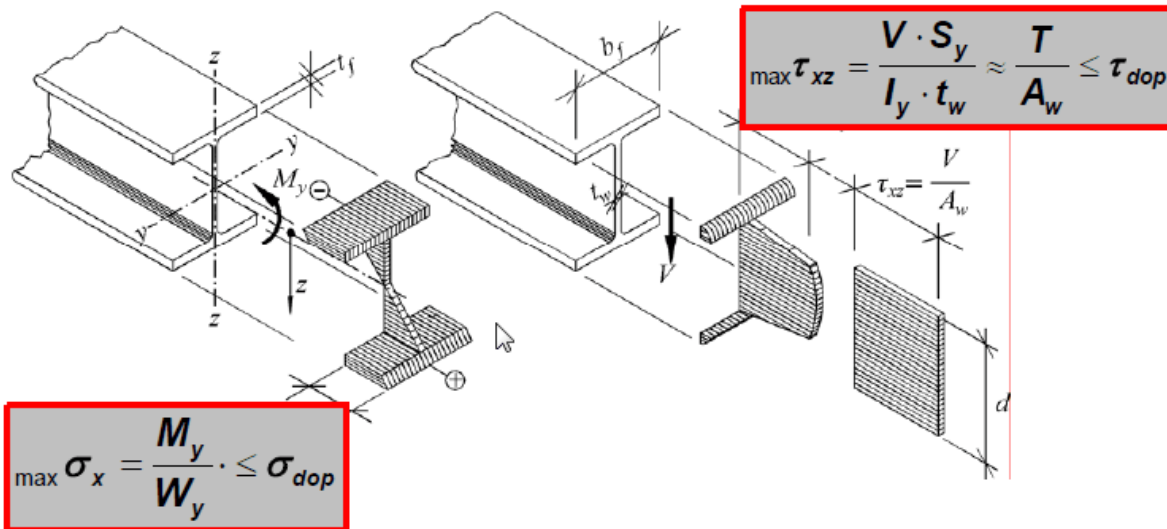
Veza između I i W

$$I = W \cdot \frac{h}{2} = \frac{k_1 \cdot q \cdot \ell^2}{\sigma_{dop}} \cdot \frac{h}{2}$$

Potrebna visina nosača

$$h = 2 \cdot \frac{k_2}{k_1} \cdot m \cdot \frac{\sigma_{dop}}{E} \cdot \ell = K \cdot m \cdot \frac{\sigma_{dop}}{E} \cdot \ell$$

Kontrola napona



S_y statički moment za težište preseka oko y-y ose,

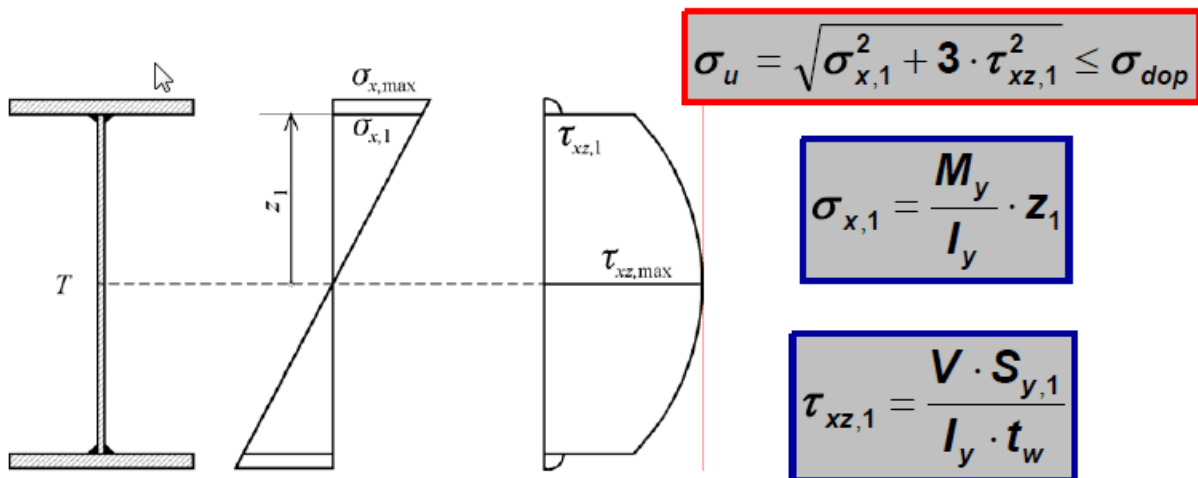
W_y otporni moment oko y-y ose,

I_y moment inercije oko y-y ose,

A_w površina rebra,

t_w debljina rebra.

Kontrola uporednog napona - σ_u



z_1 rastojanje od težišta preseka do veze rebra i nožice;
 $S_{y,1}$ statički moment nožice;

Proračun nosivosti poprečnih preseka na savijanje prema EC3

Potrebno je proveriti:

- Nosivost poprečnog preseka na dejstvo momenta savijanja;
- Nosivost poprečnog preseka na dejstvo smičuće (transverzalne) sile;
- Nosivost poprečnog preseka na istoremeno dejstvo momenta savijanja i transverzalne sile (ako je potrebno!);

Nosivost na dejstvo momenta savijanja

Uslov

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$$

$$M_{c,Rd} = \begin{cases} W_{pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} & \text{za klase 1 i 2} \\ W_{el,min} \cdot f_y / \gamma_{M0} & \text{za klasu 3} \\ W_{eff,min} \cdot f_y / \gamma_{M0} & \text{za klasu 4} \end{cases}$$

- M_{Ed} proračunska vrednost momenta savijanja,
 $M_{c,Rd}$ proračunska vrednost momenta nosivosti,
 W_{pl} plastični otporni moment poprečnog preseka,
 $W_{el,min}$ minimalni elastični otporni moment poprečnog preseka,
 $W_{eff,min}$ minimalni otporni moment efektivnog poprečnog preseka,
 f_y granica razvlačenja.

Metalne konstrukcije 1

P7-30

Nosivost na dejstvo smičućih sila

Plastična nosivost

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} \leq 1,0$$

$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$$

- V_{Ed} proračunska vrednost smičuće sile,
 $V_{c,Rd}$ proračunska vrednost nosivosti preseka na smicanje,
 $V_{pl,Rd}$ plastična nosivost poprečnog preseka na smicanje,
 A_v površina smicanja,
 f_y granica razvlačenja.

Elastična nosivost

$$\frac{V_{Ed} \cdot S}{I \cdot t_w} \leq \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

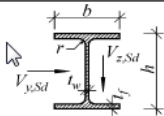
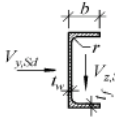
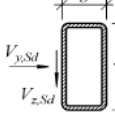
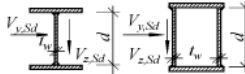
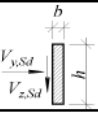

S statički moment,

I moment inercije,

t_w debljina rebra.

Metalne konstrukcije 1

P7-33

Tip poprečnog preseka	Površina smicanja	
	$A_{v,z}$	$A_{v,y}$
 Valjani	$A - 2b \cdot t_f + (t_w + 2r) \cdot t_f$ ili uprošćeno $1,04 \cdot h \cdot t_w$	$2b \cdot t_f$
 Valjani	$A - 2b \cdot t_f + (t_w + r) \cdot t_f$	$2b \cdot t_f$
 Valjani	$A \cdot h / (b + h)$	$A \cdot b / (b + h)$
 Zavareni	$\Sigma(d \cdot t_w)$	$A - \Sigma(d \cdot t_w)$
	A	
	$2A / \pi$	
A površina poprečnog preseka, t_f debljina nožice, b širina profila, t_w debljina rebra, h visina profila, r poluprečnik zaobljenja valjanog profila. d visina rebra,		

Interakcija savijanja i smicanja

Ako je proračunska vrednost smičuće sile V_{Ed} veća od polovine plastične nosivosti preseka na smicanje $V_{pl,Rd}$ ($V_{Ed} > 0,5V_{pl,Rd}$) potrebno je sprovesti kontrolu interakcionog dejstva smicanja i savijanja!

$$M_{y,Ed} \leq M_{y,V,Rd}$$

Redukovana vrednost momenta nosivosti

Za standadne valjane profile:

$$M_{y,V,Rd} = \left(W_{pl} - \frac{\rho \cdot A_w^2}{4 \cdot t_w} \right) \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$\rho = \left(\frac{2 \cdot V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

$$A_w = h_w \cdot t_w$$
 površina rebra,

W_{pl} plastični otporni moment poprečnog preseka.