

VJEŽBE 7

SAVIJANJE

- savijanje samo oko jedne osi (y-y)

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} \leq f_{m,d}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

- dvoosno savijanje

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

napomena: potrebno je ispitati i mogućnost izbočavanje elementa

M_d - računski moment savijanja oko osi y-y

W_y - moment otpora oko osi y-y

$\sigma_{m,y,d}$ - naprezanje od savijanja oko y-y osi

$\sigma_{m,z,d}$ - naprezanje od savijanja oko z-z osi

$f_{m,y,d}$ - računski nosivost drva na savijanje oko y-y osi

$f_{m,z,d}$ - računski nosivost drva na savijanje oko z-z osi

$f_{m,d}$ - računski nosivost drva na savijanje

k_m - ovaj faktor primjenjujemo samo kod dvoosnog savijanja

$k_m = 0,7$ - za pravokutne presjeke

$k_m = 1,0$ - za ostale presjeke

$$W_y = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{I_y}{y}$$

b - širina presjeka

h - visina presjeka

I_y - moment tromosti oko osi y-y

y - udaljenost od težišta presjeka do ruba (kod simetričnih presjeka je $h/2$)

IZBOČAVANJE

$$\sigma_{m,y,d} \leq k_{crit,y} f_{m,d}$$

$\lambda_{rel,m,y}$ - relativna vitkost za izbočavanje za os y-y

$$\lambda_{rel,m,y} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$$

$\sigma_{m,crit}$ - kritično naprezanje od momenta

- za meka drva pravokutnog poprečnog presjeka:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2}{h \cdot I_{ef}} E_{0,05}$$

- općenito:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{M_{y,crit}}{W_y} = \frac{\pi \sqrt{E_{0,05} I_z G_{0,05} I_{tor}}}{I_{ef} W_y}$$

$E_{0,05}$ - 5%o modula elastičnosti u pravcu vlakana

$G_{0,05}$ - 5%o modula posmika u pravcu vlakana ($G_{0,05} = (5/6)G_{0,mean}$)

I_z - moment tromosti oko osi z-z

I_{tor} - moment torzije

I_{ef} - razmak bočnih pridržanja ovisno o uvjetima oslanjanja i opterećenju (tablica 6.1)

Table 6.1 – Effective length as a ratio of the span

Beam type	Loading type	ℓ_{ef}/ℓ^a
Simply supported	Constant moment	1,0
	Uniformly distributed load	0,9
	Concentrated force at the middle of the span	0,8
Cantilever	Uniformly distributed load	0,5
	Concentrated force at the free end	0,8

^a The ratio between the effective length ℓ_{ef} and the span ℓ is valid for a beam with torsionally restrained supports and loaded at the centre of gravity. If the load is applied at the compression edge of the beam, ℓ_{ef} should be increased by $2h$ and may be decreased by $0,5h$ for a load at the tension edge of the beam.

Tablica 1: Razmak bočnih pridržanja kao omjer raspona (Table 6.1, prEN 1995-1-1:2003, str.46.)

$k_{crit,y}$ - faktor izbočavanja za os y-y

za $\lambda_{rel,m,y} \leq 0,75$

$\rightarrow k_{crit,y} = 1,0$

za $0,75 < \lambda_{rel,m,y} \leq 1,4$

$\rightarrow k_{crit,y} = 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m,y}$

za $1,4 < \lambda_{rel,m,y}$

$\rightarrow k_{crit,y} = \frac{1}{\lambda_{rel,m,y}^2}$

I_{tor} - moment inercije torzije

-za pravokutni poprečni presjek b/h

$I_{tor} = \alpha hb^3$

$W_{tor} = \beta hb^2$

α, β - faktori ovisni o omjeru visine h i širine b presjeka:

$\frac{h}{b}$	1,00	1,25	1,50	2,00	3,00	4,00	6,00	10,00	∞
α	0,140	0,171	0,196	0,229	0,263	0,281	0,299	0,313	0,333
β	0,208	0,221	0,231	0,246	0,267	0,282	0,299	0,313	0,333

-za vrijednosti između danih h/b linearno interpolirati