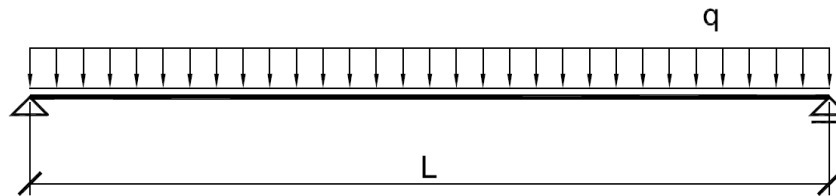


ПРИМЕР



$$L = 5,50 \text{ m}$$

$$q_d = 2,72 \text{ kN / m'}$$

$$q_k = 1,85 \text{ kN / m'}$$

Размери - съгласно схемата;

Дървесина клас C22

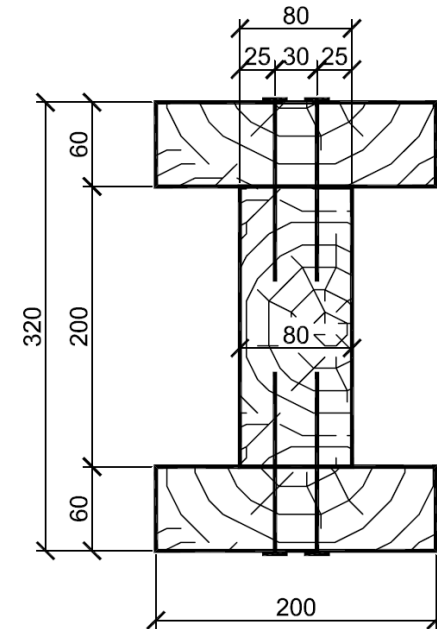
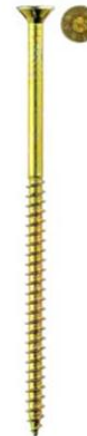
Винтове $d_{nail} = 6 \text{ mm}$ $l_{nail} = 140 \text{ mm}$

Проникване на съединителя в елемента

$$t_{pen} = l_{nail} - t_1 = 140 - 60 = 80 \text{ mm};$$

Приети са 2 реда съединители през разстояние $s = 150 \text{ mm}$ ($25d$)

при шахматно разположение



Данни за дървесината

$$f_{m,k} = 22 \text{ N / mm}^2$$

$$f_{v,k} = 2,4 \text{ N / mm}^2$$

$$f_{t,0,k} = 13 \text{ N / mm}^2$$

$$f_{c,0,k} = 20 \text{ N / mm}^2$$

$$f_{t,90,k} = 0,3 \text{ N / mm}^2$$

$$f_{c,90,k} = 5,1 \text{ N / mm}^2$$

$$E_{0,05} = 6700 \text{ N / mm}^2$$

$$\rho_k = 340 \text{ kN / m}^3$$

$$E_{0,mean} = 10000 \text{ N / mm}^2$$

$$\rho_{0,mean} = 410 \text{ kN / m}^3$$

Коефициенти

За съединения - $\gamma_M = 1,30$

За материала - $\gamma_M = 1,30$

коэффициент на изменчивост $k_{mod,med} = 0,8$

Модул на приплъзване:

$$K_{ser} = \frac{\rho_m^{1,5} \cdot d}{23} = \frac{410_m^{1,5} \cdot 6}{23} = 2166 \text{ N / mm}$$

$$K_u = \frac{2}{3} K_{ser} = \frac{2}{3} 2166 = 1444 \text{ N / mm}$$



$$\text{КГС} \quad \gamma = \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 E_1 \cdot A_1 \cdot s_1}{L^2 \cdot K_u}} = 0,330$$

$$\text{ЕГС} \quad \gamma = \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 E_1 \cdot A_1 \cdot s_1}{L^2 \cdot K_{ser}}} = 0,425$$

$$\text{КГС} \quad I_{ef} = I_{\text{пояси}} + I_{\text{стебло}} + \gamma A_{\text{пояси}} \cdot a_1^2 = 1,95 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$\text{ЕГС} \quad I_{ef} = I_{\text{пояси}} + I_{\text{стебло}} + \gamma A_{\text{пояси}} \cdot a_1^2 = 2,33 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$



Носимоспособност на изтръгване на винта

$$F_{ax,k,\alpha,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot f_{ax,k} \cdot l_{ef} \cdot k_d}{1,2 \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} = 871 N$$

където характеристичната якост на изтръгване перпендикулярно на влакната е

$$f_{ax,\alpha,k} = 0,52 \cdot d^{-0,5} \cdot l_{ef}^{-0,1} \rho_k^{0,8} = 14,5 N / mm^2$$

$$\beta = \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}} = 1$$

характеристичната стойност на пластичния момент

$$M_{y,Rk} = 0,3 f_u d^{2,6} = 18987 N \cdot mm$$

якост на смачкване в дървесина

$$f_{h,k} = 0,082 \rho_k d^{-0,3} = 16,29 N / mm^2$$



Характеристична носимоспособност

$$F_{v,Rk,a} = f_{h,1,k} t_1 d = 5863 \text{ N}$$

$$F_{v,Rk,b} = f_{h,2,k} t_2 d = 7818 \text{ N}$$

$$F_{v,Rk,c} = \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right]} + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$$

$$= 2883 + 218 = 3100 \text{ N}$$

$$F_{v,Rk,d} = 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} =$$

$$= 2372 + 218 = 2590 \text{ N}$$

$$F_{v,Rk,e} = 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_2 d}{1 + 2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} =$$

$$= 2980 + 218 = 3198 \text{ N}$$

$$F_{v,Rk,f} = 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 2215 + 218 = 2433 \text{ N}$$



Усилия в съединителните средства

$$F_1 = \frac{\gamma_1 A_1 a_1 s_1}{I_{ef}} V = 1487 N < F_{v,Rd} = 2433 \cdot 0,8 / 1,3 = 1497 N$$

Нормални напрежения

Напрежение в ръба на пояса

$$\sigma_1 = \frac{M}{I_{ef}} (\gamma_i a_i + h_f / 2) = 3,86 N / mm^2$$

Напрежение в центъра на тежестта на пояса

$$\sigma_1 = \frac{M}{I_{ef}} \gamma_i a_i = 2,27 N / mm^2$$

Максимални срязващи напрежения

$$\tau_{2,max} = \frac{\gamma_3 E_3 A_3 a_3 + 0,125 E_2 b_2 h_2^2}{b_2 (EI)_{ef}} V = 0,44 N / mm^2 < f_{v,d} = 1,48 N / mm^2$$

Провисване

$$w_{inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k L^4}{E \cdot I_{ef}} = 9,5 mm < w_{max} = \frac{L}{400} = 13,8 mm$$

