

OBLICZENIA STATYCZNE

1.0 Krokiew 8x16cm - poz. Obl. 1.0

Obciążenia stałe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	blachodachówka	0.08	[kN/m ²]	0.90	0.07	1.20	0.08
2	łaty i kontrłaty	0.06	[kN/m ²]	0.90	0.06	1.20	0.07
3	deski 25mm	0.14	[kN/m ²]	0.90	0.13	1.20	0.16
4	krokiew 8x16cm	0.02	[kN/m ²]	0.90	0.02	1.10	0.02
					$g_1^k=0.28$	1.18	$g_1^d=0.33$

zmienne

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obc. śniegiem IV strefa	1.28	[kN/m ²]	0.90	0.96	1.50	1.38

$$\alpha=11^\circ \quad \cos\alpha = 0,982 \quad \sin\alpha = 0,191$$

Obciążenie całkowite:

$$q_k=(g_k \cos\alpha + S_k \cos^2\alpha + p_k)=(0,28 \times 0,982 + 0,96 \times 0,982^2) = 1,20\text{kN/m}$$

$$q = (0,33 \times 0,982 + 1,38 \times 0,982^2) = 1,66\text{kN/m}$$

Sprawdzenie stanu granicznego nośności krokwi.

$$M_y = 0,125 q l^2 = 0,125 \times 1,66 \times 4,23^2 = 4,09\text{kNm}$$

Przekrój krokwi 8x16cm

$$W_y = \frac{8 \times 16^2}{6} = 341\text{cm}^3 \quad I_y = \frac{8 \times 16^3}{12} = 2730\text{cm}^4$$

Sprawdzenie naprężenie normalnych z pominięciem siły podłużnej

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{M_y / W_y}{f_{m,y,d}} \leq 1 \quad ; \quad \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{341 / 409}{1,846} = 0,45 \leq 1$$

gdzie: $f_{m,y,d} = \frac{k_{\text{mod}} \cdot f_{m,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 \cdot 30,0}{1,3} = 18,46\text{MPa} = 1,846\text{kN/cm}^2$ - wytrzymałość obliczeniowa

drewna litego klasy C30 na zginanie ; klasa użytkowania konstrukcji = 1, klasa trwania obciążenia = średniotrwale.

Sprawdzenie stanu granicznego użytkowania krokwi

Obliczenie ugięcia od obciążenia stałego w kierunku y:

$$\frac{L}{h} = \frac{4,23}{0,16} = 26,4 > 20 \quad - \text{należy pominąć wpływ sił poprzecznych}$$

- Obliczenie ugięcia od obciążenia stałego w kierunku y:

$$q_{k,1} = 0,28\text{kN/m}$$

$$u_M = \frac{5}{384} \frac{q \cdot l^4}{E_{0,mean} \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,0028 \cdot 423^4}{1200 \cdot 2730} = 0,36\text{cm}$$

$$u_{fin} = u_{inst} (1 + k_{def}) = 0,36 \cdot (1 + 0,6) = 0,58\text{cm}$$

- Obliczenie ugięcia od obciążenia zmiennego:

$$q_{k,2} = 0,923\text{kN/m}$$

$$u_M = \frac{5}{384} \frac{q \cdot l^4}{E_{0,mean} \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,0093 \cdot 423^4}{1200 \cdot 2730} = 1,18 \text{ cm}$$

$$u_{fin,z} = u_{inst} (1 + k_{def}) = 1,18 \cdot (1 + 0,25) = 1,48 \text{ cm}$$

- Ugięcie całkowite w kierunku y:

$$u_{fin,y} = 0,58 + 1,48 = 2,06 \text{ cm} \leq u_{net,fin} = l / 200 = 423 / 200 = 2,11 \text{ cm}$$

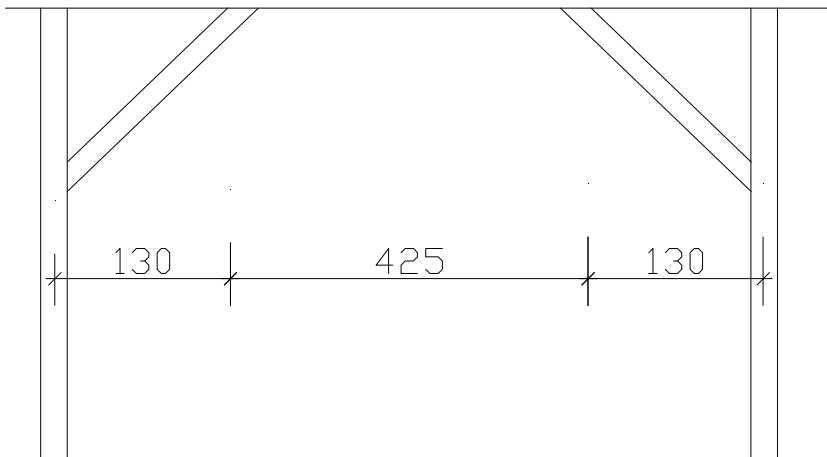
2.0 Płatew 16x22cm - poz. Obl. 2.0

Obciążenia pionowe

obc. charak. $q_k = (1,20 \text{ kN/m}) \times 3,31 + 0,23 = 4,20 \text{ kN/m}$

obc. oblicz.. $q = (1,66 \text{ kN/m}) \times 3,31 + 0,23 \times 1,1 = 5,75 \text{ kN/m}$

Sprawdzenie stanu granicznego nośności płatwi.



$$M_y = 0,125 q_x l^2 = 0,125 \times 5,75 \times 4,25^2 = 12,98 \text{ kNm}$$

Przekrój płatwi 16x22cm

$$W_y = \frac{16 \times 22^2}{6} = 1291 \text{ cm}^3 \quad I_y = \frac{16 \times 22^3}{12} = 14197 \text{ cm}^4$$

$$W_x = \frac{22 \times 16^2}{6} = 938 \text{ cm}^3 \quad I_z = \frac{22 \times 16^3}{12} = 7509 \text{ cm}^4$$

Sprawdzenie stanu granicznego nośności

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \cdot k_m = \frac{M_y / W_y}{f_{m,y,d}} + \frac{M_z / W_z}{f_{m,z,d}} \cdot k_m \leq 1 ;$$

$$\frac{1298 / 1291}{1,846} = 0,54 \leq 1$$

Sprawdzenie stanu granicznego użytkowania płatwi.

- Obliczenie ugięcia od obciążenia stałego w kierunku y:

$$\frac{L}{h} = \frac{4,25}{0,22} = 19,31 < 20 - \text{należy uwzględnić wpływ sił poprzecznych}$$

- Obliczenie ugięcia od obciążenia stałego w kierunku y:

$$q_{k,1} = 1,14 \text{ kN / m}$$

$$u_M = \frac{5}{384} \frac{q \cdot l^4}{E_{0,mean} \cdot I_y} \left[1 + 19,2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,0114 \cdot 360^4}{1200 \cdot 14197} \left[1 + 19,2 \left(\frac{22}{425} \right)^2 \right] = 0,30cm$$

$$u_{fin} = u_{inst} (1 + k_{def}) = 0,30 \cdot (1 + 0,6) = 0,48cm$$

- Obliczenie ugięcia od obciążenia zmiennego:

$$q_{k,2} = 3,06kN / m$$

$$u_M = \frac{5}{384} \frac{q \cdot l^4}{E_{0,mean} \cdot I_y} \left[1 + 19,2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,0306 \cdot 425^4}{1200 \cdot 14197} \left[1 + 19,2 \left(\frac{22}{425} \right)^2 \right] = 0,80cm$$

$$u_{fin,z} = u_{inst} (1 + k_{def}) = 0,80 \cdot (1 + 0,25) = 1,00cm$$

- Ugięcie całkowite w kierunku y:

$$u_{fin} = 0,48 + 1,00 = 1,48cm \leq u_{net,fin} = l / 200 = 425 / 200 = 2,12cm$$