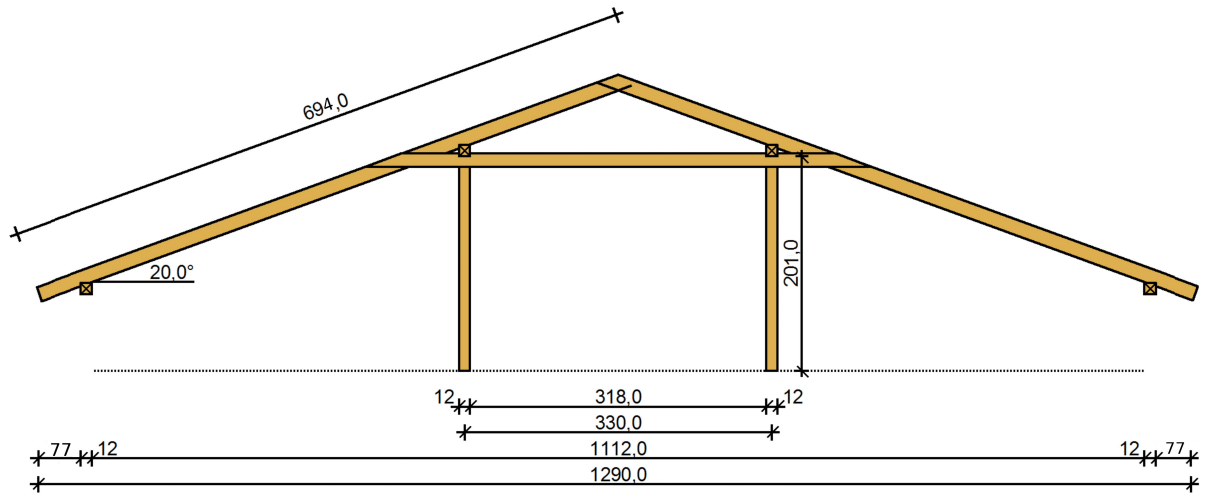


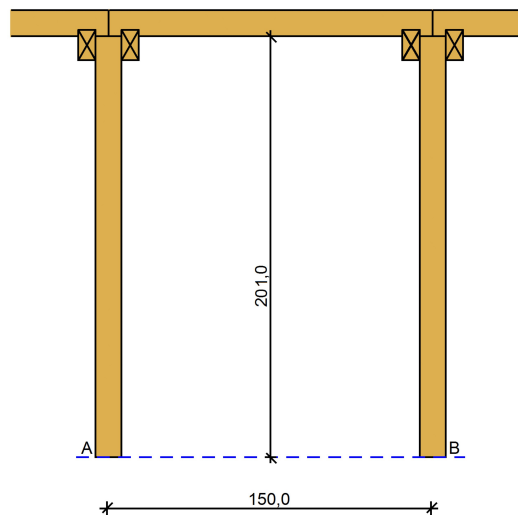
OBLICZENIA STATYCZNE

DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 20,0^\circ$

Rozpiętość wiażara $l = 12,90$ m

Rozstaw podpór w świetle murłaty $l_s = 11,30$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 3,30$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,90$ m

Usztywnienia boczne krokwi - brak

Płatew pośrednia o długości osiowej między słupami $l = 1,50$ m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie

- prawy koniec płatwi oparty na słupie

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 2,01$ m

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 1,00$ m

Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 1,00$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 12/16cm (zacios 3 cm) z drewna C24
- płatew 12/12 cm z drewna C24
- słup 12/12 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 8/14 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 12 cm z drewna C24
- murlata 12/12 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

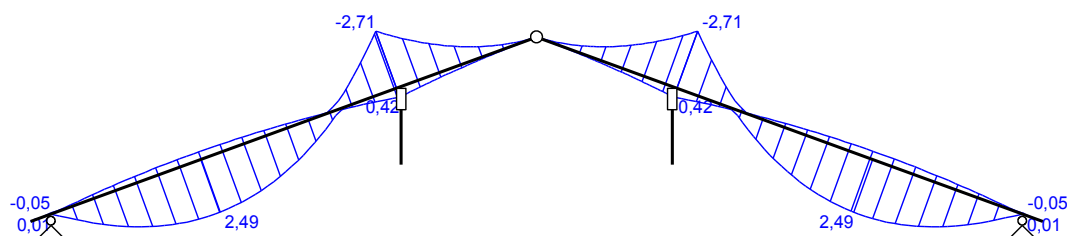
- pokrycie dachu (pokrycie dachu):
 $g_k = 0,400 \text{ kN/m}^2$, $g_o = 0,480 \text{ kN/m}^2$
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1: strefa 2):
 - na połaci lewej $s_{kl} = 0,840 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 1,260 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,720 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 1,080 \text{ kN/m}^2$
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 8,2 \text{ m}$):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,442 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol I} = -0,663 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,049 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol II} = 0,074 \text{ kN/m}^2$
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,197 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,295 \text{ kN/m}^2$
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$
- dodatkowe obciążenie zmienne płatwi $p_{kp} = 0,500 \text{ kN/m}$, $p_{op} = 0,600 \text{ kN/m}$
klasa trwania obciążenia zmiennego - krótkotrwale
- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

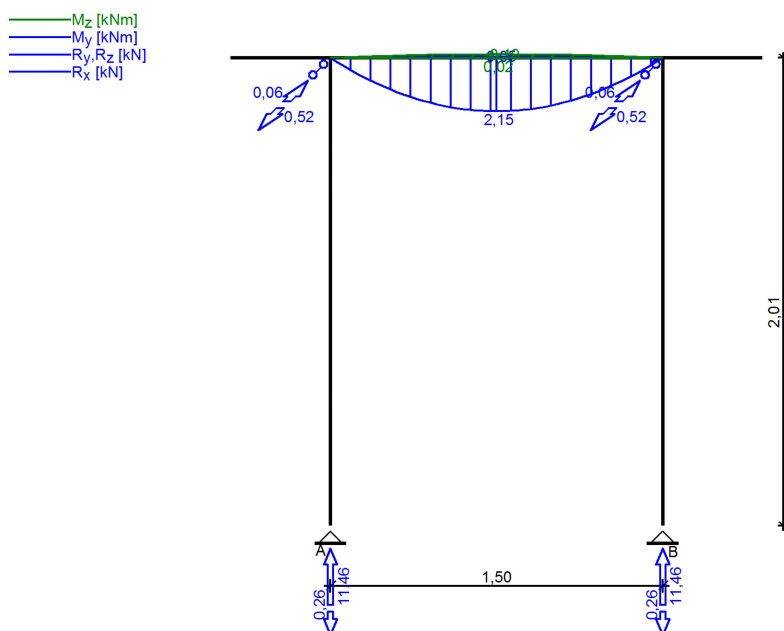
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
w płaszczyźnie więzara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 12/16 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 93,5 < 150$$

$$\lambda_z = 124,7 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K16** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

$$M_y = 2,49 \text{ kNm}, \quad N = 2,35 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,87 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,12 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,351, \quad k_{c,z} = 0,205$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,357 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,376 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$$M_y = -2,71 \text{ kNm}, \quad N = 0,51 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,02 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,03 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,543 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płatwią)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 8,55 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4321 / 200 = 21,60 \text{ mm} \quad (39,6\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 1,93 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 255 / 200 = 2,55 \text{ mm} \quad (75,6\%)$$

Płatew 12/12 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 26,0 < 150$$

$$\lambda_z = 26,0 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\max} = 7,64 \text{ kN/m} \quad q_{y,\max} = 0,08 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,\min} = -0,17 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+śnieg+0,90·obc.zmienne+0,80·wiatr-parcie

$$M_y = 2,15 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,02 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,46 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,06 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,508 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,358 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 2,35 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 7,50 \text{ mm} \quad (31,4\%)$$

Słup 12/12 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 66,4 < 150$$

$$\lambda_z = 66,4 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+śnieg+0,90·obc.zmienne+0,80·wiatr-parcie

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 11,46 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,80 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,625, \quad k_{c,z} = 0,625$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,099 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,099 < 1$$

Kleszcze 2x 8/14 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 81,7 < 150$$

$$\lambda_z = 142,9 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 1,11 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,01 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,197 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 4,25 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3300 / 200 = 16,50 \text{ mm} \quad (25,8\%)$$

Murlata 12/12 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\max} = 4,38 \text{ kN/m} \quad q_{y,\max} = 1,44 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,\min} = -0,48 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,15 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,53 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,032 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\max} = 4,38 \text{ kN/m}, \quad q_{y,\max} = 1,44 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = 2,12 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,00 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,35 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,497 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,348 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 3,31 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1000 / 200 = 10,00 \text{ mm} \quad (33,1\%)$$

projektant

mgr inż. arch. Marian Tromski

sprawdzający

inż. Igor Wrotny