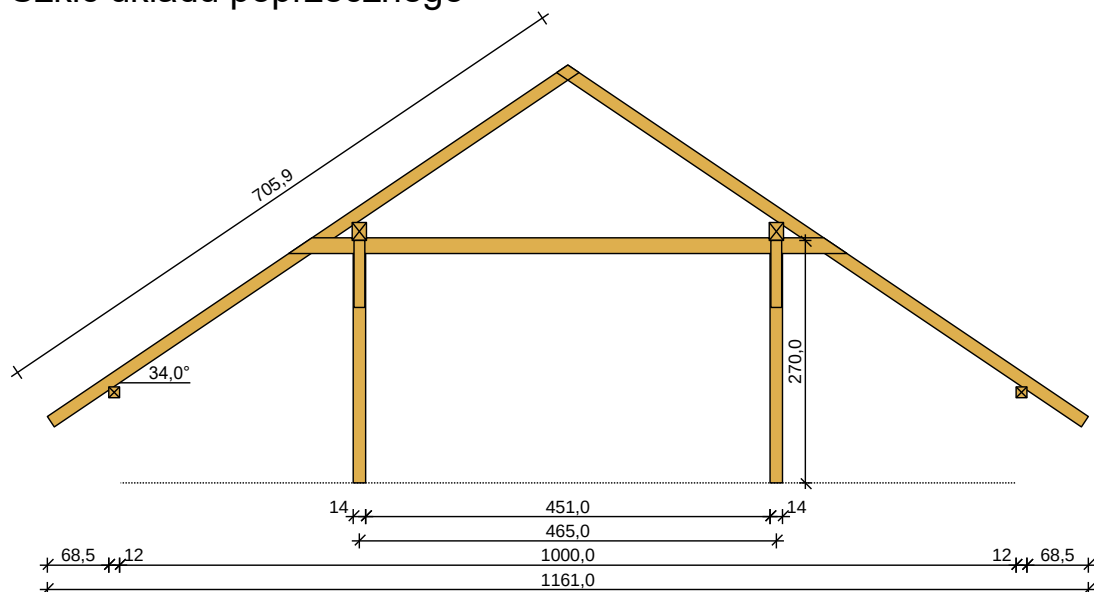
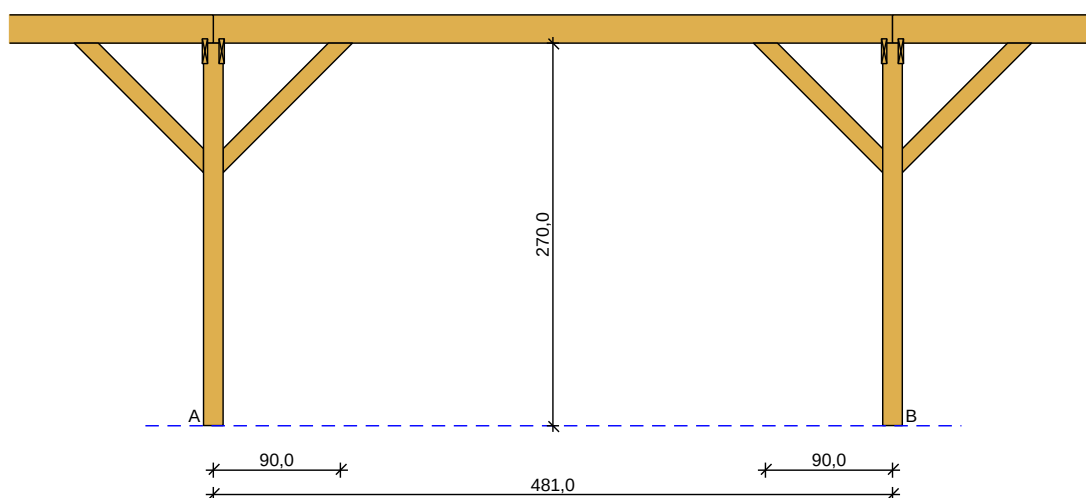


KONSTRUKCJA

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 34,0^\circ$

Rozpiętość wierzara $l = 11,61$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 10,00$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 4,65$ m

Rozstaw krokwi $a = 1,08$ m

Usztywnienia boczne krokwi - brak

Płatew pośrednia o długości osiowej między słupami $l = 4,81$ m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia

mieczami $a_{mL} = 0,90$ m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mP} = 0,90$ m

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 2,70$ m

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

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

Dane materiałowe:

- krokiew 8/14cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatew 16/20 cm z drewna C24

- słup 14/14 cm z drewna C24

- kleszcze 2x 3,8/17,5 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 8 cm z drewna C24

- murłata 12/12 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Blacha fałdowa stalowa T-100 gr. 1.25 mm):

$$g_k = 0,188 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,226 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1: strefa 3, $A = 300,0$ m n.p.m.):

- na połaci lewej $s_{kl} = 1,248 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,872 \text{ kN/m}^2$

- na połaci prawej $s_{kp} = 0,832 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 1,248 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 10,0$ m):

- na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,146 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol I} = -0,219 \text{ kN/m}^2$

- na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,167 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol II} = 0,251 \text{ kN/m}^2$

- na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,216 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,324 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi (płyta gk):

$$g_{kk} = 0,300 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,360 \text{ kN/m}^2$$

- dodatkowe obciążenie zmienne płatwi $p_{kp} = 0,500 \text{ kN/m}, \quad p_{op} = 0,600 \text{ kN/m}$

klasa trwania obciążenia zmiennego - krótkotrwale

- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0 \text{ kN}, \quad F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

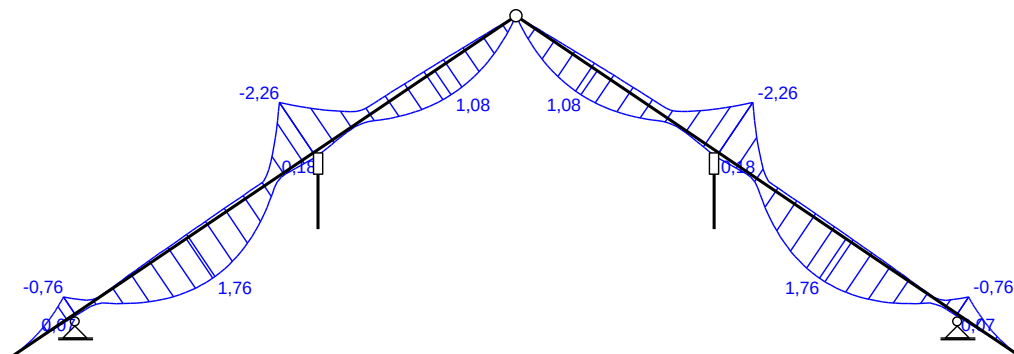
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:

w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

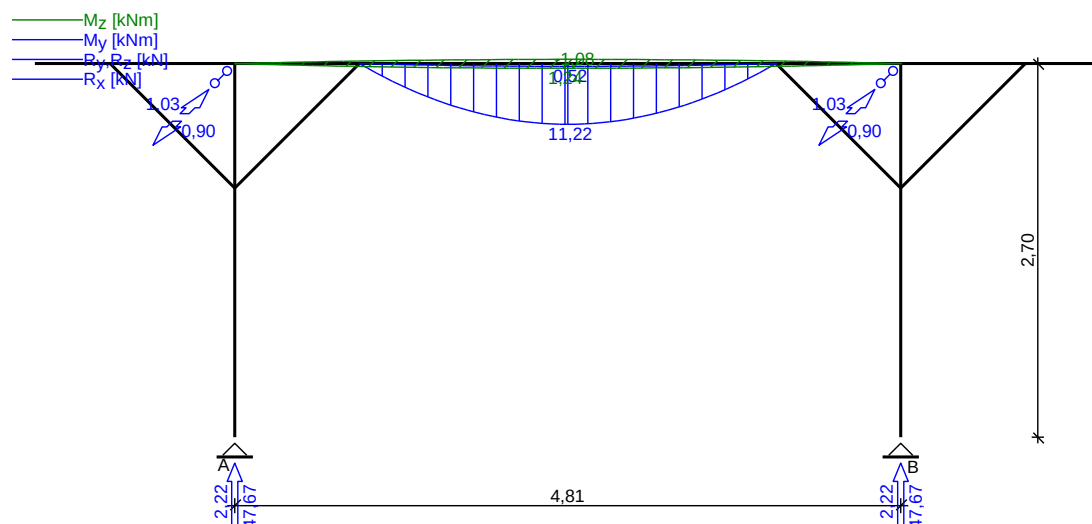
w płaszczyźnie wiązara $\mu_y = 1,00$

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 8/14 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 81,6 < 150$$

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

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

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

$$M_y = 1,76 \text{ kNm}, \quad N = 6,76 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 6,74 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,60 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,447, \quad k_{c,z} = 0,158$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,561 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,752 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

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

$$M_y = -2,26 \text{ kNm}, \quad N = 4,66 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 13,99 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,53 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,949 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płatwią)

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

$$u_{fin} = 6,60 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3299 / 200 = 16,50 \text{ mm} \quad (40,0\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$$u_{fin} = 6,90 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 899 / 200 = 8,99 \text{ mm} \quad (76,8\%)$$

Płatew 16/20 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 18,7 < 150$$

$$\lambda_z = 23,4 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 9,91 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,43 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie+0,80·obc.zmienne

$$M_y = 11,22 \text{ kNm}, \quad M_z = 1,12 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 10,52 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 1,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,774 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,587 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{fin} = 7,65 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 15,05 \text{ mm} \quad (50,8\%)$$

Słup 14/14 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 104,7 < 150$$

$$\lambda_z = 66,8 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

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

parcie+0,80·obc.zmienne

$M_y = 0,00 \text{ kNm}$, $N = 47,67 \text{ kN}$

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

$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 2,43 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,285$, $k_{c,z} = 0,619$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,660 < 1$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,304 < 1$

Kleszcze 2x 3,8/17,5 cm

Smukłość

$\lambda_y = 92,0 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$M_y = 1,53 \text{ kNm}$

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

$\sigma_{m,y,d} = 7,54 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,371 < 1$

Maksymalne ugięcie:

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

$u_{fin} = 12,56 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4650 / 200 = 23,25 \text{ mm} \quad (54,0\%)$

Murlata 12/12 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max} = 5,41 \text{ kN/m}$ $q_{y,max} = 1,27 \text{ kN/m}$

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

Maksymalne siły i naprężenia

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

$M_z = 0,14 \text{ kNm}$

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

$\sigma_{m,z,d} = 0,47 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,028 < 1$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max} = 5,41 \text{ kN/m}$, $q_{y,max} = 1,27 \text{ kN/m}$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr-wariant II+0,90·śnieg

$M_y = 2,54 \text{ kNm}$, $M_z = -0,49 \text{ kNm}$

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

$\sigma_{m,y,d} = 8,80 \text{ MPa}$, $\sigma_{m,z,d} = 1,71 \text{ MPa}$

$k_m = 0,7$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,677 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,533 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{fin} = 3,68 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1000 / 200 = 10,00 \text{ mm} \quad (36,8\%)$$

asystent projektanta:	inż. Patryk Makowski	
projektował:	inż. Igor Wrotny Nr. upr. MAZ/0090/PWOK/09	

wrzesień 2016 r.