

700.01.11

Wiązary płatwiowo-kleszczowy 5.1

OBLICZENIA WIĄZARA PŁATWOWO-KLESZCZOWEGO

Użytkownik: Projektowanie Budowlane mgr inż. Bolesław Gąsiorowski

©1995-2008 SPECBUD Gliwice

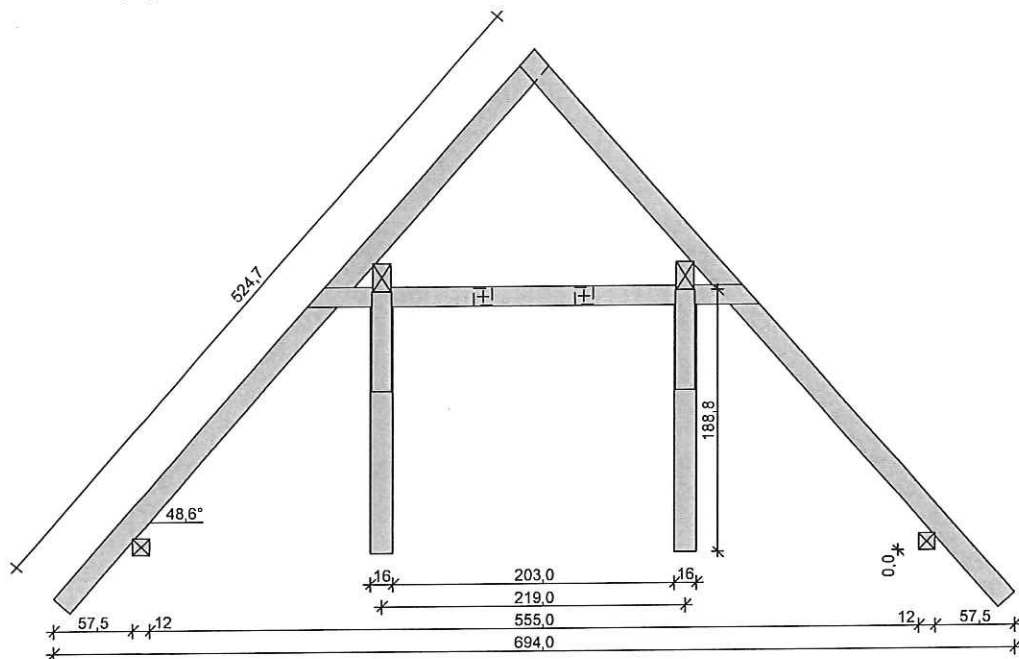
Autor: mgr inż. Bolesław Gąsiorowski

Tytuł: **Obliczenia więzby dachowej**

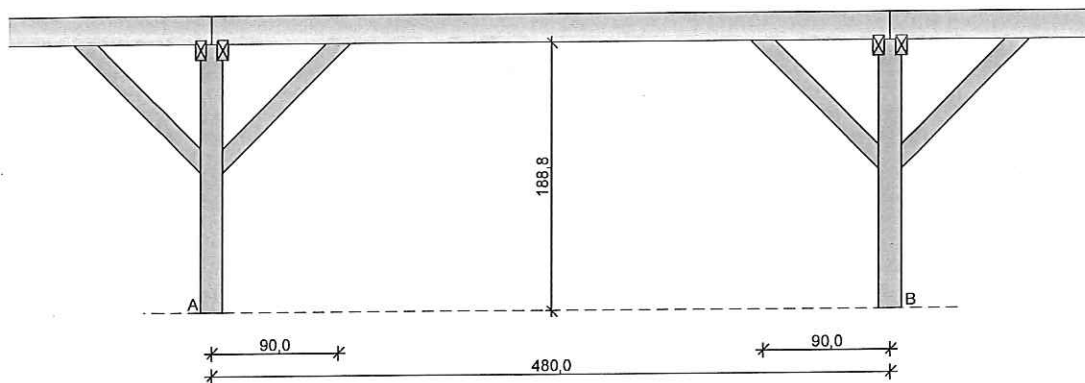
DANE

Geometria ustroju:

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



- Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 48,6^\circ$
- Rozpiętość wazara $l = 6,94 \text{ m}$
- Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 5,55 \text{ m}$
- Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 2,19 \text{ m}$
- Rozstaw krokwi $a = 1,38 \text{ m}$
- Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

- 2 -

Płatew pośrednia o długości osiowej między słupami $l = 4,80$ 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 $h_s = 1,89$ m

Odległość pomiędzy poziomem oparcia słupa a poziomem oparcia murłaty $\Delta h = 0,00$ m

Rozstaw podparć murłaty = 1,50 m

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

Dane materiałowe:

- krokiew 8/16cm (zacios 3 cm) z drewna C24
- płatew 13/20 cm z drewna C24
- słupek 16/16 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 8/14 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 100 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-55 gr. 0.75 mm):

$$g_k = 0,091 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,109 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 48,6 st.):

$$\text{- na połaci lewej} \quad s_{kl} = 0,410 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 0,616 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci prawej} \quad s_{kp} = 0,274 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 0,410 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 6,3$ m):

$$\text{- na połaci nawietrznej} \quad p_{kl} = 0,233 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol} = 0,349 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej} \quad p_{kp} = -0,176 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,264 \text{ kN/m}^2$$

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

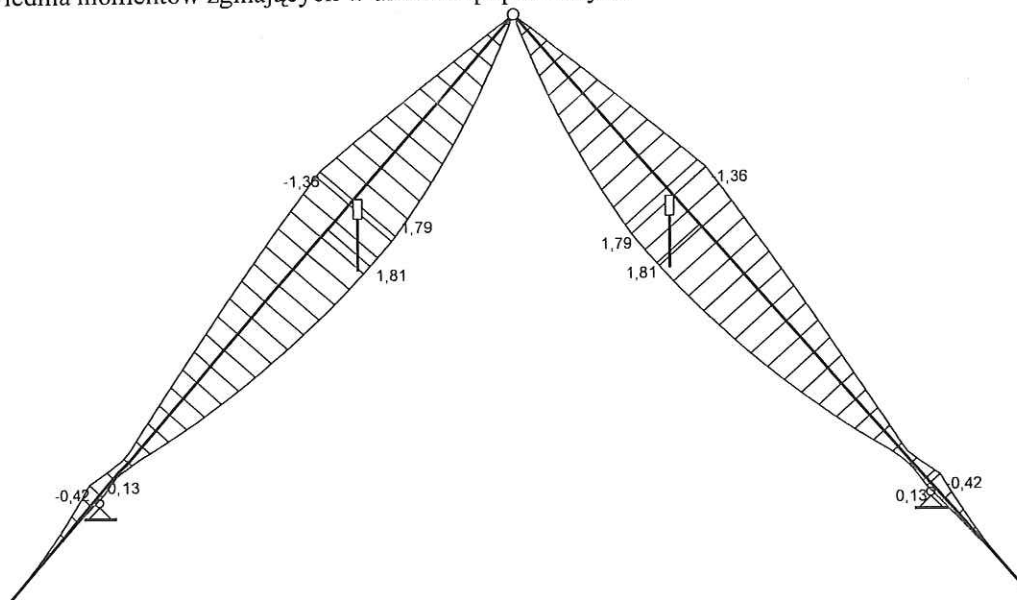
- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0 \text{ kN}, \quad F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

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

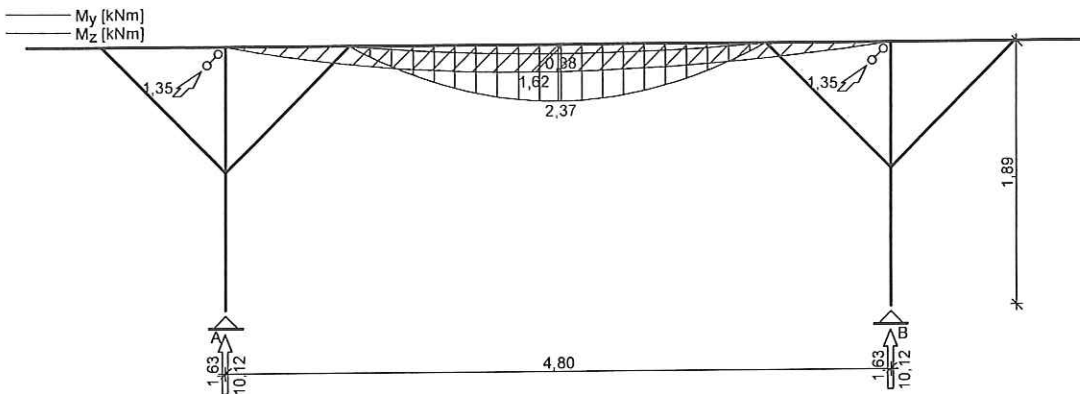
WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:

- 3 -



Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

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

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

Krokiew 8/16 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 57,0 < 150$$

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

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max (podatność)+wiatr (podatność)

$$M_y = 1,78 \text{ kNm}, \quad N = -0,93 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,22 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,t} = 0,07 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,322 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max (podatność)+wiatr (podatność)

$$M_y = 1,78 \text{ kNm}, \quad N = -0,93 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,91 \text{ MPa}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,09 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,485 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (dla przęsła górnego)

decyduje kombinacja: **K14** stałe-min (podatność)+wiatr (podatność)

$$u_{\text{net}} = 6,72 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 1 / 200 = 1656 / 200 = 8,28 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K14** stałe-min (podatność)+wiatr (podatność)

$$u_{\text{net}} = 4,27 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 960 / 200 = 9,60 \text{ mm}$$

Platew 13/20 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 23,9 < 150$$

$$\lambda_z = 36,8 < 150$$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\text{max}} = 2,11 \text{ kN/m} \quad q_{y,\text{max}} = 0,56 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr-parcie+0,90·śnieg

$$M_y = 2,29 \text{ kNm}, \quad M_z = 1,62 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 2,64 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 2,87 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,280 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,284 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+wiatr-parcie

$$u_{\text{net}} = 6,52 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 1 / 200 = 23,78 \text{ mm}$$

Słup 16/16 cmSmukłość (słup A)

$$\lambda_y = 56,4 < 150$$

$$\lambda_z = 40,9 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 10,12 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,40 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,766, \quad k_{c,z} = 0,934$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,040 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,033 < 1$$

Kleszcze 2x 8/14 cm o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 100 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 54,2 < 150$$

$$\lambda_z = 68,5 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_y = 0,67 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 2,57 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,127 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{\text{net}} = 0,60 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 1/200 = 2190/200 = 10,95 \text{ mm}$$

Murlata 12/12 cm**Część murlaty leżąca na ścianie**Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 1,65 \text{ kN/m}, \quad q_y = 1,37 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,\text{min}} = -0,21 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,33 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,z,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,069 < 1$$

Część wspornikowa murlatyObciążenia obliczeniowe

$$q_z = 1,65 \text{ kN/m}, \quad q_y = 1,37 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr+0,90·śnieg

$$M_y = 0,80 \text{ kNm}, \quad M_z = -0,69 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 2,79 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 2,39 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,302 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,294 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{\text{net}} = 0,88 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot 1/200 = 2 \cdot 1000/200 = 10,00 \text{ mm}$$

mgr inż. **Bolesław Gąsiorowski**
upr. bud. 161/Sz/84, upr. bud. 309/Sz/87