

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE WIĄZARA JĘTKOWEGO

Użytkownik: Firma Remontowo-Budowlana Waldemar Kostrzębski

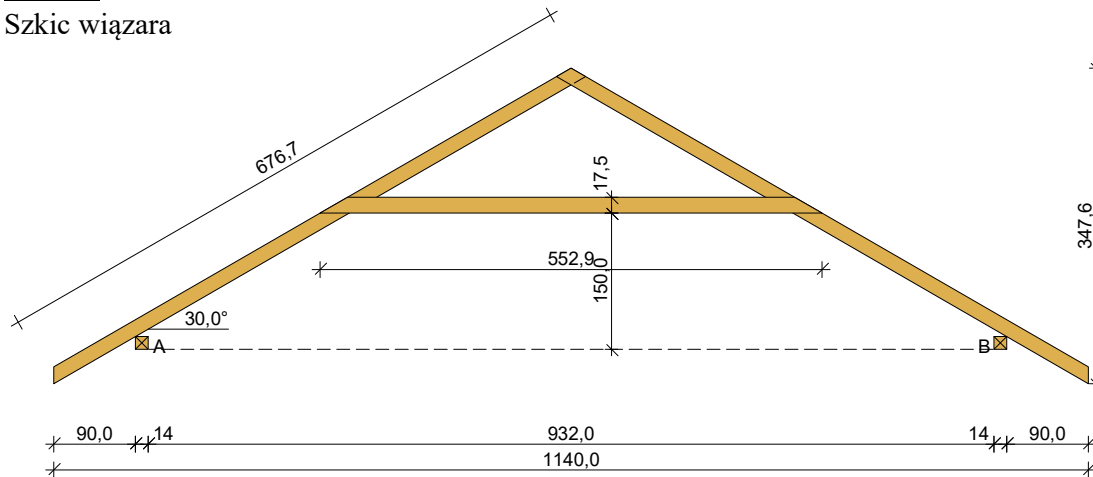
©1995-2010 SPECBUD Gliwice

Autor: mgr inż. Andrzej Konopka

Tytuł: Osiekowo więźba dachowa

DANE:

Szkic więzara



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 30,0^\circ$

Rozpiętość wiazara $l = 11,40$ m

Rozstaw murłat w świetle $l_s = 9,32$ m

Poziom jętka $h = 1,50$ m

Rozstaw wiązarów $a = 0,90$ m

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Odległość między usztywnieniami bocznymi jętki $= 1,00$ m

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

Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0,50$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 7,5/16 cm (zaciosy: murłata - brak, jętka - brak) z drewna C27

- jętka 6,3/17,5 cm z drewna C27,

- murłata 14/14 cm z drewna C27

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0,35 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny wiazara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3, $A=300$ m n.p.m., nachylenie połaci 30,0 st.):

$$\text{- na połaci lewej} \quad s_{kl} = 1,44 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 2,16 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci prawej} \quad s_{kp} = 0,96 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 1,44 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średiotrwałe

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z=9,0$ m):

$$\text{- na połaci nawietrznej} \quad p_{klI} = -0,23 \text{ kN/m}^2, \quad p_{olI} = -0,35 \text{ kN/m}^2$$

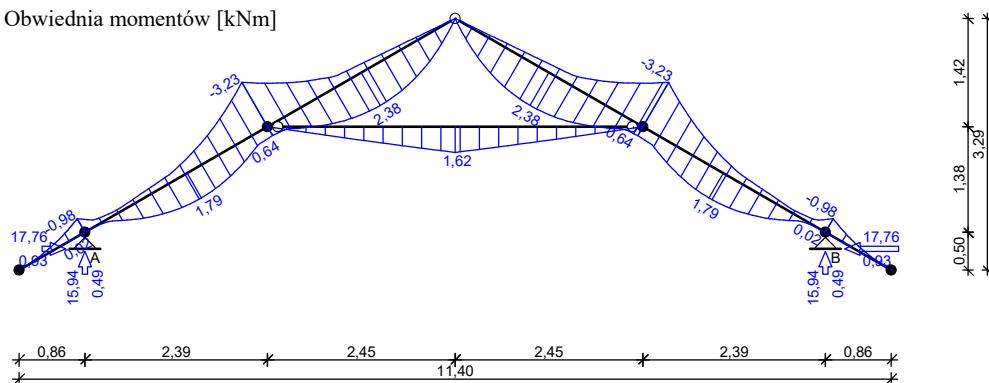
- na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,13 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol II} = 0,19 \text{ kN/m}^2$
- na połaci zawietrznej $p_{kp} = -0,21 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,31 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie ociepleniem na całej długości krokwi (Wełna):
 $g_{kk} = 0,40 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,48 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe jętki: $q_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$, $q_{jo} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne jętki: $p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$, $p_{jo} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe jętki $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

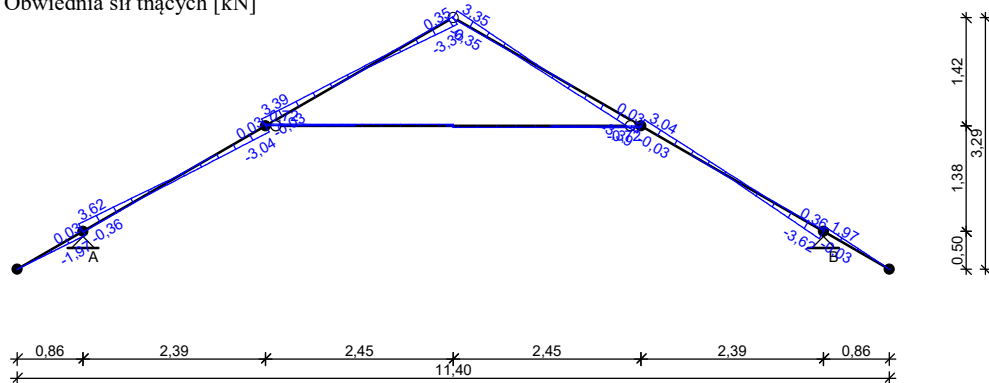
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

WYNIKI:

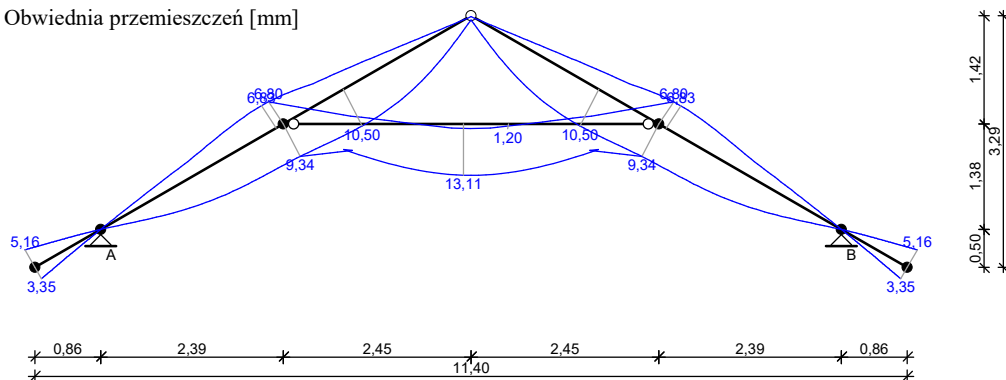
Obwiednia momentów [kNm]



Obwiednia sił tnących [kN]



Obwiednia przemieszczeń [mm]



Ekstremalne reakcje podporowe:

| węzeł (podpora) | V [kN] | H [kN] | kombinacja |
|-----------------|--------|--------|---|
| 2 (A) | 15,94 | 16,43 | K4: stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II |

| | | | |
|-------|-------|--------|--|
| | 12,72 | 17,76 | K11: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej-wariant II |
| 6 (B) | 15,94 | -16,43 | K11: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej-wariant II |
| | 14,90 | -17,76 | K9: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z lewej-wariant II |

WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

→ $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 7,5/16 cm (zaciosy: murlata - brak, jętka - brak)

Smukłość

$$\lambda_y = 96,8 < 150$$

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

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej-wariant II

$$M = -3,23 \text{ kNm}, \quad N = 18,24 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,09 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,52 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,327$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,950 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,437 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

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

$$M = -0,98 \text{ kNm}, \quad N = 21,15 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,06 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,76 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,201 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej-wariant II

$$M = -3,23 \text{ kNm}, \quad N = 18,24 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,09 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,52 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,620 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy jętką a kalenicą)

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

$$u_{fin} = 10,50 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 2832 / 200 = 14,16 \text{ mm} \quad (74,1\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$$u_{fin} = 5,16 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 993 / 200 = 9,93 \text{ mm} \quad (52,0\%)$$

Jętka 6,3/17,5 cm z drewna C27

Smukłość

$$\lambda_y = 97,1 < 150$$

$$\lambda_z = 55,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+montażowe jętki

$$M = 1,62 \text{ kNm}, \quad N = 6,20 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}f_{m,y,d} &= 14,54 \text{ MPa}, & f_{c,0,d} &= 11,85 \text{ MPa} \\ \sigma_{m,y,d} &= 5,03 \text{ MPa}, & \sigma_{c,0,d} &= 0,56 \text{ MPa} \\ k_{c,y} &= 0,326, & k_{c,z} &= 0,783 \\ \sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} &= 0,492 < 1 \\ \sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} &= 0,406 < 1\end{aligned}$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 13,11 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 4906 / 200 = 24,53 \text{ mm} \quad (53,4\%)$$

Murlata 14/14 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 17,71 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -19,73 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_Z = 2,11 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,z,d} = 4,621 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,278 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 17,71 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -19,73 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_Y = 2,21 \text{ kNm},$$

$$M_Z = 2,47 \text{ kNm}$$

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

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

$$\sigma_{m,y,d} = 4,84 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,z,d} = 5,39 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,519 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,529 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{fin} = 0,60 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm} \quad (11,9\%)$$