

POZ. 1. Więźba krokwiowo - jętkowa.

Obliczenia wykonano programem komputerowym Wiażar Jętkowy wersja 5.3 z pakietu Specbud 10.

Więżba drewniana o konstrukcji mansardowej. Wiażary dachowe składają się z dwóch części :

górnej o rozpiętości 9.0 m. i kącie nachylenia połaci 30 stopni

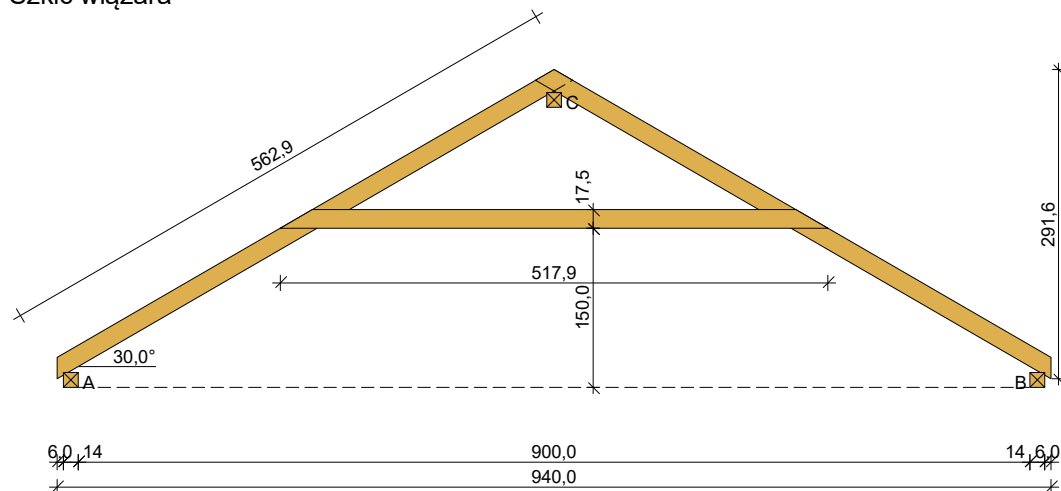
dolnej o rozpiętości 0.8 m. i kącie nachylenia połaci 60 stopni

Przekroje krokwi drewnianych – 14 x 18 cm, są jednakowe dla obu części więźby.

Maksymalnie obciążona jest górna część więźby dachu o nachyleniu 30 stopni. **Wystarczy więc sprawdzić nośność tej części konstrukcji więźby.**

DANE:

Szkic wiażara



Geometria ustroju:

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

Rozpiętość wiażara $l = 9,40$ m

Rozstaw murlat w świetle $l_s = 9,00$ m

Poziom jętka $h = 1,50$ m

Rozstaw wiażarów $a = 0,95$ m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi $= 0,50$ m

Odległość między usztywnieniami bocznymi jętki $= 0,50$ m

Rozstaw podparć poziomych murlaty $l_{mo} = 1,50$ m

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

Dane materiałowe:

- krokiew 14/17,5 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 3 cm) z drewna C24

- jętka 14/17,5 cm z drewna C24,

- murlata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

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

$$g_k = 0,30 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny wiażara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 30,0 st.):

$$\text{- na połaci lewej} \quad s_{kl} = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,62 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci prawej} \quad s_{kp} = 0,72 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe

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

$$\text{- na połaci nawietrznej} \quad p_{kl I} = -0,24 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol I} = -0,36 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci nawietrznej} \quad p_{kl II} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol II} = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci zawietrznej} \quad p_{kp} = -0,22 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,32 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- obciążenie pokryciem na całej długości krokwi} \quad g_{kk} = 0,40 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,48 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- obciążenie stałe jętki :} \quad q_{jk} = 0,50 \text{ kN/m}^2, \quad q_{jo} = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- obciążenie zmienne jętki :} \quad p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2, \quad p_{jo} = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

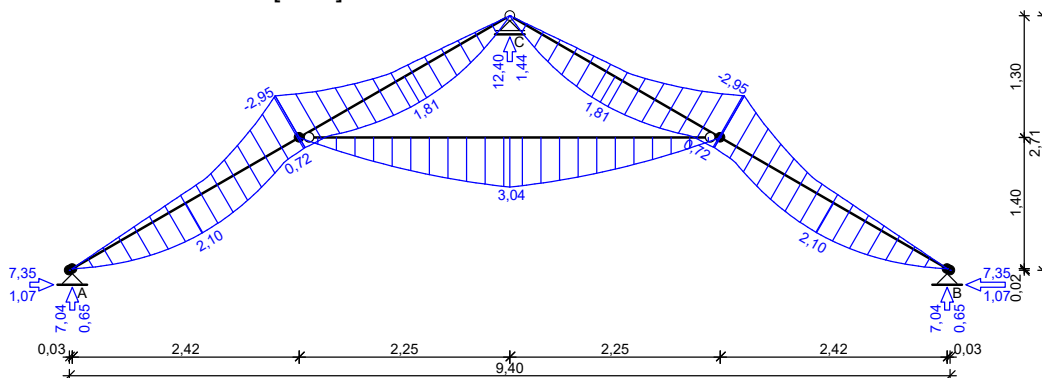
- obciążenie montażowe jętki $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

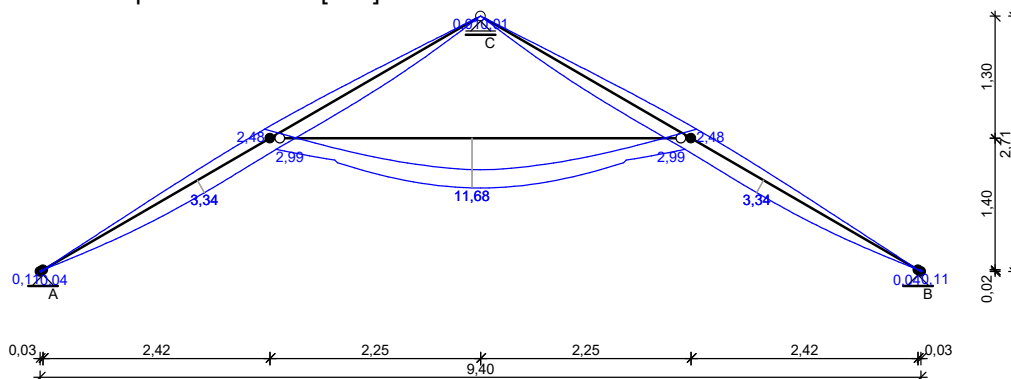
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	7,04 6,33	6,13 7,35	K4: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej-wariant II K6: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej-wariant II
4 (C)	12,40	--	K7: stałe-max+śnieg-wariant II
6 (B)	7,04 5,11	-6,13 -7,35	K11: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej-wariant II K4: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej-wariant II

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 14/17,5 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 85,4 < 150$$

$$\lambda_z = 12,4 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

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

$$M = -2,95 \text{ kNm}, \quad N = 6,40 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 4,13 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,26 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,413$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,328 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,196 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K6** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej-wariant II

$$M = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 9,50 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,47 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,002 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętcę

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

$$M = -2,95 \text{ kNm}, \quad N = 6,40 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 5,25 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,33 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,356 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

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

$$u_{fin} = 3,34 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5391 / 200 = 26,96 \text{ mm} \quad (12,4\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$$u_{fin} = 0,11 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 36 / 200 = 0,36 \text{ mm} \quad (31,1\%)$$

Jętka 14/17,5 cm z drewna C24

Smukłość

$$\lambda_y = 89,6 < 150$$

$$\lambda_z = 12,4 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M = 3,04 \text{ kNm}, \quad N = 8,80 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,26 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,36 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,379$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,482 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,271 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{fin} = 11,37 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4496 / 200 = 22,48 \text{ mm} \quad (50,6\%)$$

Murlata 14/14 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 7,41 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -7,74 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_z = 1,86 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 4,076 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,368 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 7,41 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -7,74 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_y = 0,93 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,97 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,03 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 2,11 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,316 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,319 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{fin} = 0,26 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm} \quad (5,3\%)$$