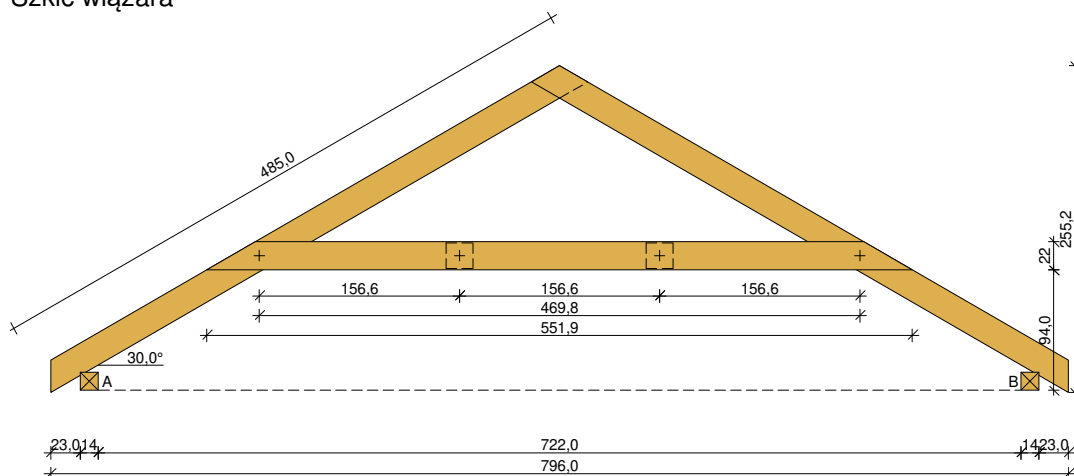


## OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE

### KONSTRUKCJA DACHU

#### DANE:

Szkic więzara



#### Geometria ustroju:

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

Rozpiętość więzara  $l = 7,96$  m

Rozstaw murlat w świetle  $l_s = 7,22$  m

Poziom jętki  $h = 0,94$  m

Rozstaw wiązarów  $a = 0,90$  m

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Usztywnienia boczne jętki - na całej długości elementu

Rozstaw podparć poziomych murlat  $l_{mo} = 0,60$  m

Wysięg wspornika murlaty  $l_{mw} = 0,20$  m

#### Dane materiałowe:

- krokiew 8/22 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - brak) z drewna C24
- jętka 2x 5/22 cm z drewna C24 z przewiązkami co 157 cm,
- murlata 14/14 cm z drewna C24

#### Obciążenia (wartości charakterystyczne):

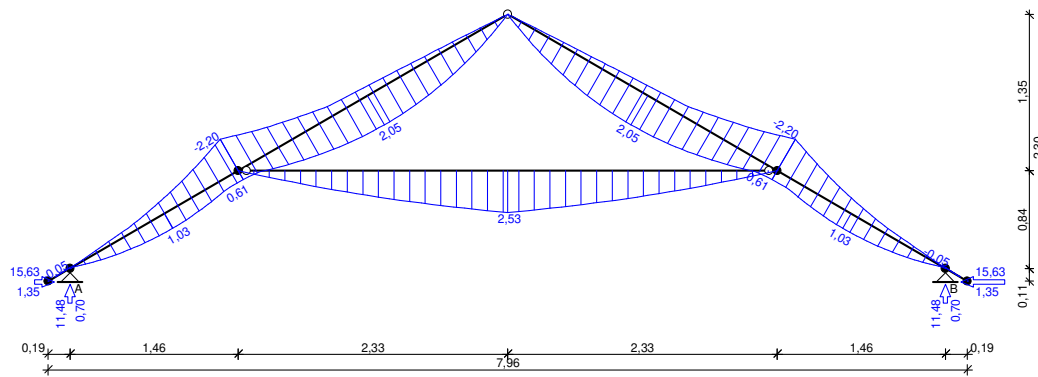
- pokrycie dachu :  $g_k = 0,40$  kN/m<sup>2</sup>
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, A=300 m n.p.m., nachylenie połaci 30,0 st.):
  - na połaci lewej  $s_{kl} = 1,44$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci prawej  $s_{kp} = 0,96$  kN/m<sup>2</sup>
  - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa II, teren A, wys. budynku z = 10,0 m):
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl I} = -0,34$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl II} = 0,19$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci zawietrznej  $p_{kp} = -0,30$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,50$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie stałe jętki :  $q_{jk} = 0,30$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie zmienne jętki :  $p_{jk} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie montażowe jętki  $F_k = 1,0$  kN

#### Założenia obliczeniowe:

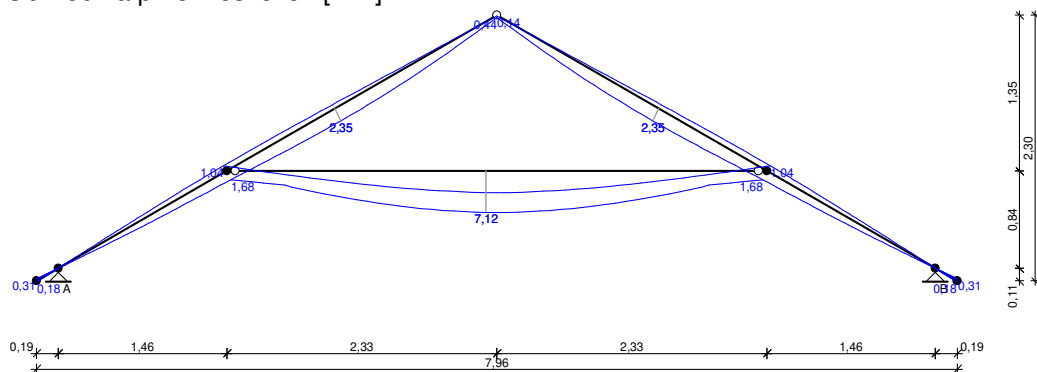
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

#### WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	11,48 10,61	14,25 15,63	K4: stałe-m $\square$ x+ $\square$ g+0,90 $\cdot$ wi $\square$ tr $\square$ lewej-wariant II K6: stałe-m $\square$ x+ $\square$ g+0,90 $\cdot$ wi $\square$ tr $\square$ pr $\square$ w $\square$ -wariant II
6 (B)	11,48 9,25	-14,25 -15,63	K11: stałe-max+śnieg-w $\square$ ri $\square$ t II+0,90 $\cdot$ wi $\square$ tr $\square$ pr $\square$ w $\square$ -wariant II K4: stałe-m $\square$ x+ $\square$ g+0,90 $\cdot$ wi $\square$ tr $\square$ lewej-wariant II

### WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

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

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

**Krokiew 8/22 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - brak)

Smukłość

$\lambda_y = 55,1 < 150$

$\lambda_z = 0,0 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+śnieg-w $\square$ ri $\square$ t II+0,90 $\cdot$ wi $\square$ tr  $\square$ pr $\square$ w $\square$ -wariant II

$M = -2,20$  kNm,

$N = 16,16$  kN

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

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

$\sigma_{m,y,d} = 3,41$  MPa,

$\sigma_{c,0,d} = 0,92$  MPa

$k_{c,y} = 0,784$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,322 < 1$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,167 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

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

$M = -0,05$  kNm,

$N = 18,68$  kN

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

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

$\sigma_{m,y,d} = 0,09$  MPa,

$\sigma_{c,0,d} = 1,23$  MPa

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,015 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+śnieg-w $\square$ ri $\square$ t II+0,90 $\cdot$ wi $\square$ tr  $\square$ pr $\square$ w $\square$ -wariant II

$M = -2,20$  kNm,

$N = 16,16$  kN

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

$$\sigma_{m,y,d} = 3,41 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,92 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,236 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

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

$$u_{fin} = 2,10 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4376 / 200 = 21,88 \text{ mm} \quad (9,6\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$$u_{fin} = 0,31 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 219 / 200 = 2,19 \text{ mm} \quad (13,9\%)$$

**Jętka 2x 5/22 cm** z przewiązkami co 157 cm z drewna C24

Smukłość

$$\lambda_y = 74,0 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M = 2,53 \text{ kNm}, \quad N = 5,93 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,14 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,27 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,528$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,288 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,170 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{fin} = 6,80 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4668 / 200 = 23,34 \text{ mm} \quad (29,1\%)$$

**Murlata 14/14 cm**

**Część murlaty leżąca na ścianie**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 12,76 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -17,36 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

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

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

$$\sigma_{m,z,d} = 1,464 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,099 < 1$$

**Część wspornikowa murlaty**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 12,76 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -17,36 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_y = 0,26 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,35 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 0,56 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,76 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,074 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,078 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{fin} = 0,01 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 200 / 200 = 2,00 \text{ mm} \quad (0,7\%)$$