

## OBLICZENIA STATYCZNE

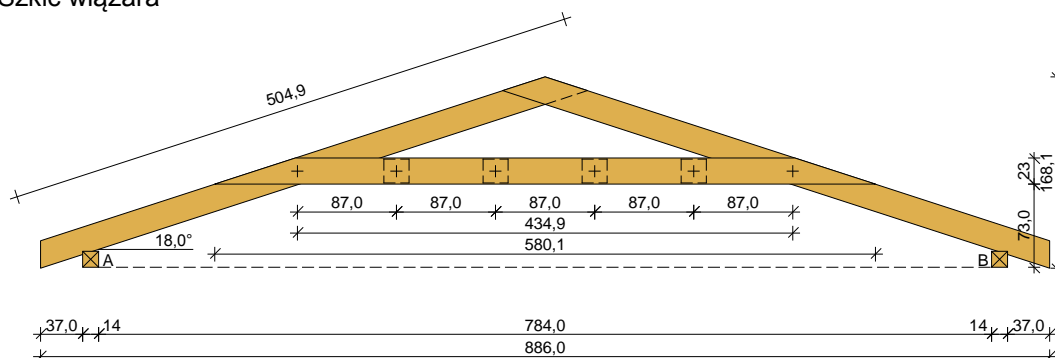
do projektu budowlanego : „Budowa budynku użyteczności publicznej na potrzeby utworzenia ogólnodostępnej infrastruktury turystyczno-rekreacyjno- kulturalnej dz. Nr 127/8 w Słomku Dolnym”.

### **Poz. 1 Wieżba dachowa**

#### **DANE:**

Pokrycie blacho dachówką na łątach 4x5 cm i kontr łątach 2x5 cm z folią paro przepuszczalną, ocieplenie wełną mineralną gr. 23 cm, folia paroizolacyjna i płyty gipsowo-kartonowo gr. 1,2 cm.

Szkic więzara



#### **Geometria ustroju:**

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 18,0^\circ$   
Rozpiętość więzara  $l = 8,86$  m  
Rozstaw murłat w świetle  $l_s = 7,84$  m  
Poziom jętka  $h = 0,73$  m  
Rozstaw więzarów  $a = 0,80$  m  
Dodatkowe usztywnienia boczne krokwi - brak  
Dodatkowe usztywnienia boczne jętki - brak  
Rozstaw podparć poziomych murłat  $l_{mo} = 0,50$  m  
Wysięg wspornika murłaty  $l_{mw} = 0,50$  m

#### **Dane materiałowe:**

- krokiew 6,3/23 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka -  $2 \cdot 1,7 = 3,4$  cm) z drewna C27
- jętka 2x 5/23 cm z drewna C27 z przewiązkami co 87 cm,
- murłata 14/14 cm z drewna C27

#### **Obciążenia (wartości charakterystyczne):**

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: ):  
 $g_k = 0,06$  kN/m<sup>2</sup>
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 18,0 st.):
  - na połaci lewej  $s_{kl} = 0,79$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci prawej  $s_{kp} = 0,72$  kN/m<sup>2</sup>
  - 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

=5,0 m):

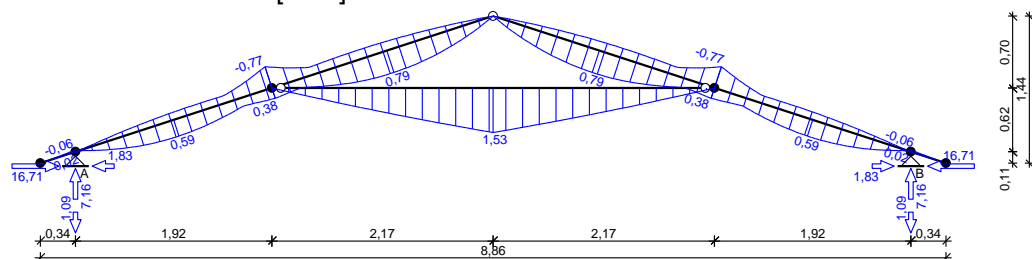
- na połaci nawietrznej  $p_{kl} = -0,36 \text{ kN/m}^2$
- na połaci zawietrznej  $p_{kp} = -0,16 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie ociepleniem na całej długości krokwi (Ocieplenie wełną mineralną, folią i płytami g-k):  
 $g_{kk} = 0,55 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe jętki (Obciążenie jętki  $[0,000 \text{ kN/m}^2]$ ):  
 $q_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne jętki :  $p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe jętki  $F_k = 1,0 \text{ kN}$

### Założenia obliczeniowe:

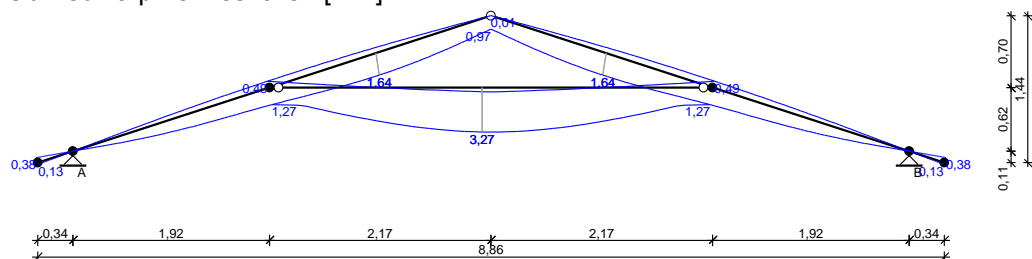
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

### WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	7,16 -1,09 -0,56	16,71 -1,48 -1,83	K2: stałe-max+śnieg K16: stałe-min+wiatr z lewej K17: stałe-min+wiatr z prawej
6 (B)	7,16 -1,09 -0,56 6,95	-16,71 1,48 1,83 -16,71	K5: stałe-max+śnieg-wariant II K17: stałe-min+wiatr z prawej K16: stałe-min+wiatr z lewej K2: stałe-max+śnieg

### 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 6,3/23 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka -  $2 \cdot 1,7 = 3,4 \text{ cm}$ )

Smukłość

$\lambda_y = 51,8 < 150$

$$\lambda_z = 125,2 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max+wiatr z lewej+0,90·śnieg

$$M = 0,46 \text{ kNm}, \quad N = 13,11 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,82 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,91 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,825, \quad k_{c,z} = 0,202$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,174 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,507 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

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

$$M = -0,06 \text{ kNm}, \quad N = 17,99 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 0,15 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,43 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,020 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

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

$$M = -0,77 \text{ kNm}, \quad N = 14,07 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 3,02 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 2,11 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,206 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy jętką a kalenicą)

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

$$u_{fin} = 0,53 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2277 / 200 = 11,38 \text{ mm} \quad (4,7\%)$$

#### Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$$u_{fin} = 0,38 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 361 / 200 = 3,61 \text{ mm} \quad (10,6\%)$$

### **Jętka 2x 5/23 cm z przewiązkami co 87 cm z drewna C27**

#### Smukłość

$$\lambda_y = 65,5 < 150$$

$$\lambda_z = 158,8 < 175$$

#### Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M = 0,23 \text{ kNm}, \quad N = 12,20 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,27 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,53 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,634, \quad k_{c,z} = 0,128$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,104 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,429 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K14** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 2,50 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4331 / 200 = 21,65 \text{ mm} \quad (11,5\%)$$

### **Murłata 14/14 cm**

#### **Część murłaty leżąca na ścianie**

##### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 8,95 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 20,88 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -1,36 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

##### Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_z = 0,56 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,z,d} = 1,223 \text{ MPa}$$

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

#### **Część wspornikowa murłaty**

##### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\max} = 8,95 \text{ kN/m}, \quad q_{y,\max} = 20,88 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_y = 1,12 \text{ kNm}, \quad M_z = 2,61 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 2,45 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 5,71 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,388 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,447 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+śnieg-wariant II

$$u_{\text{fin}} = 0,55 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm} \quad (10,9\%)$$

Sporządził: