

Szkic wiązara



Rozpiętość wiazara $l = 9,56 \text{ m}$

Poziom belek stropowych $h = 0,16 \text{ m}$

Rozstaw wiązarów $a = 0$,

Odległość między usztywnieniami bocznymi belek stropowych = 4,00 m

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 1,50 \text{ m}$

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

- krokiew 10/18 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - brak, grzęda - brak) z drewna C24

- belka stropowa 2x 10/25 cm z drewna C24 z przewiązkami co 204 cm,
- jętką 6/14 cm z drewna C24,
- murlata 16/16 cm z drewna C24

- pokrycie dachu : $g_k = 0,60 \text{ kN/m}^2$, $g_o = 0,81 \text{ kN/m}^2$

- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połacie bardziej obciążona, strefa 4, nachylenie połaci 40,0 st.):

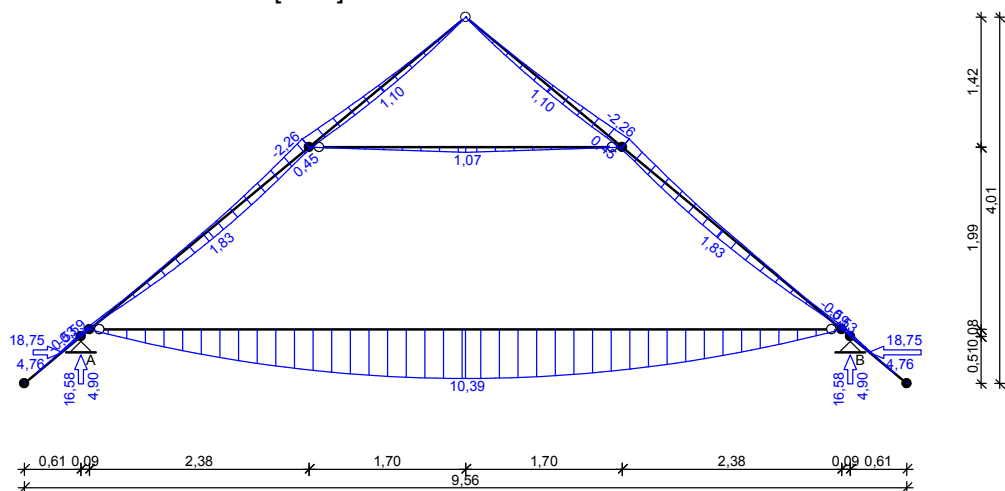
- na połaci lewej $s_{kl} = 1,28 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 1,92 \text{ kN/m}^2$
- na połaci prawej $s_{kp} = 0,85 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 1,28 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 7,0 \text{ m}$):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl} = 0,18 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol} = 0,28 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci zawietrznej $p_{kp} = -0,18 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,28 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe belek : $q_{jk} = 0,50 \text{ kN/m}^2$, $q_{jo} = 0,68 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne belek : $p_{jk} = 0,40 \text{ kN/m}^2$, $p_{jo} = 0,60 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe jętki : $q_{gk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$, $q_{go} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne jętki : $p_{gk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$, $p_{go} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe belek i jętki $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

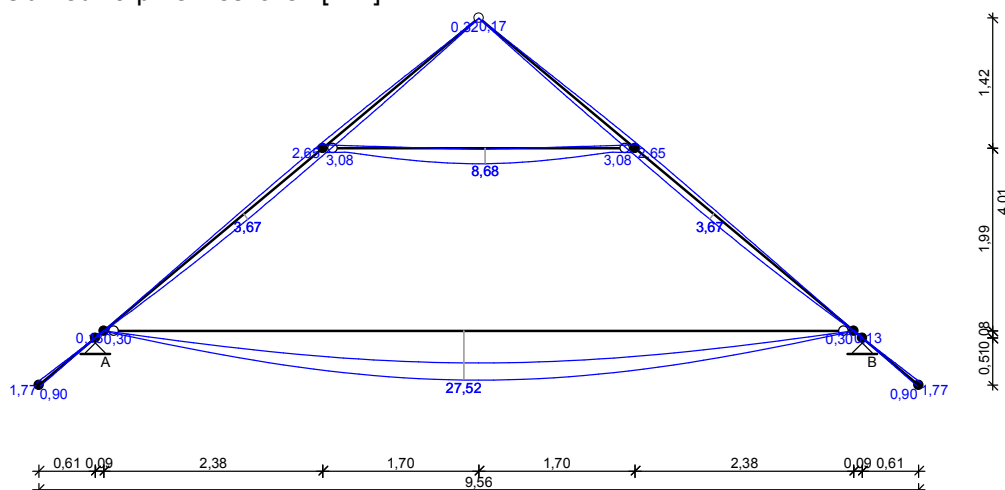
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	16,58 14,72	17,34 18,75	K8 : stałe-max+śnieg+0,90·zmiennie na jętce+0,80·wiatr z lewej K17 : stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·zmiennie na jętce+0,80·wiatr z prawej
8 (B)	16,58 16,12	-17,34 -18,75	K17 : stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·zmiennie na jętce+0,80·wiatr z prawej K16 : stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·zmiennie na jętce+0,80·wiatr z lewej

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 10/18 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - brak, grzęda - brak)

Smukłość

$\lambda_y = 83,8 < 150$

$\lambda_z = 12,1 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K14** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej+0,80·zmiennie na jętce

$$M = -2,26 \text{ kNm}, \quad N = 9,14 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 4,18 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,51 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,427$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,375 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,200 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+wiatr z lewej+0,90·zmiennie na jętce+0,80·śnieg

$$M = -0,48 \text{ kNm}, \quad N = 20,82 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 1,28 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,39 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,136 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej

$$M = -0,59 \text{ kNm}, \quad N = 20,94 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 1,08 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,16 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,081 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - grzędzie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej+0,80·zmiennie na jętce

$$M = -2,26 \text{ kNm}, \quad N = 9,14 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 4,18 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,26 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,293 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a kalenicą)

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

$$u_{fin} = 3,57 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5442 / 200 = 27,21 \text{ mm} \quad (13,1\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$$u_{fin} = 1,77 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 798 / 200 = 7,98 \text{ mm} \quad (22,1\%)$$

Belka 2x 10/25 cm z przewiązkami co 204 cm z drewna C24

Smukłość

$$\lambda_y = 113,4 < 150$$

$$\lambda_z = 146,9 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K35** stałe-max+zmiennie na jętce+0,90·śnieg

$$M = 10,39 \text{ kNm}, \quad N = 9,74 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 4,99 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,19 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,245, \quad k_{c,z} = 0,150$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,532 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,584 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K34** stałe-max+zmiennie na jętce

$$u_{fin} = 27,44 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 250 = 8149 / 250 = 32,59 \text{ mm} \quad (84,2\%)$$

Jętka 6/14 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 84,9 < 150$$

$$\lambda_z = 115,5 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K48** stałe-max+montażowe grzędy

$$M = 1,07 \text{ kNm}, \quad N = 3,57 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 5,48 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,43 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,417, \quad k_{c,z} = 0,237$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,514 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,583 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K48** stałe-max+montażowe grzędy

$$u_{fin} = 8,40 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3394 / 200 = 16,97 \text{ mm} \quad (49,5\%)$$

Murlata 16/16 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 20,73 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -23,44 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K16** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·zmienne na jętce+0,80·wiatr z lewej

$$M_z = 5,65 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,z,d} = 8,274 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,747 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 20,73 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -23,44 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K17** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·zmienne na jętce+0,80·wiatr z prawej

$$M_y = 2,59 \text{ kNm},$$

$$M_z = 2,93 \text{ kNm}$$

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

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

$$\sigma_{m,y,d} = 3,80 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,z,d} = 4,29 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,614 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,627 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{fin} = 0,40 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm} \quad (7,9\%)$$