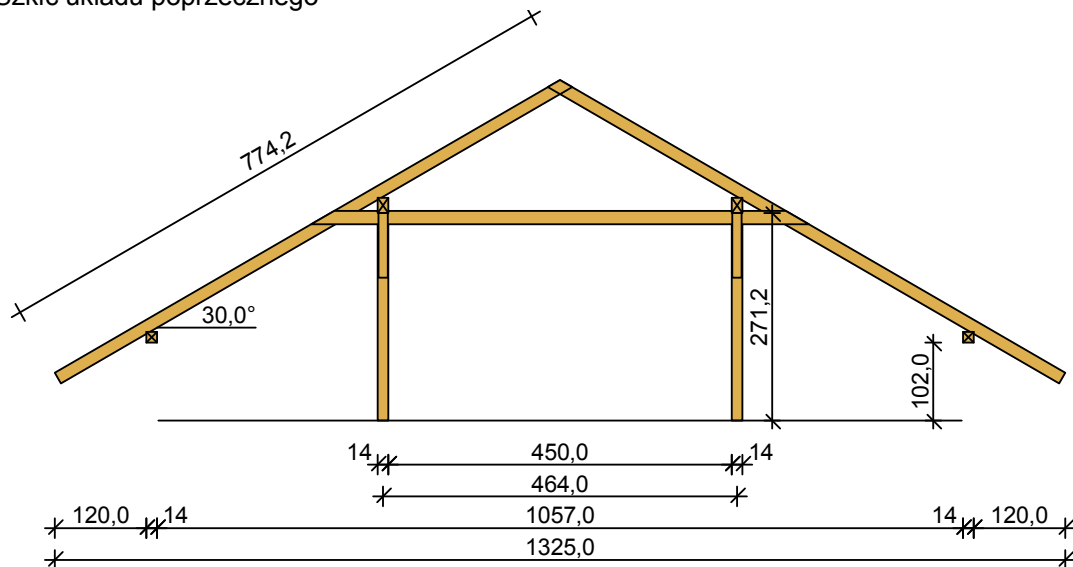


Dach główny

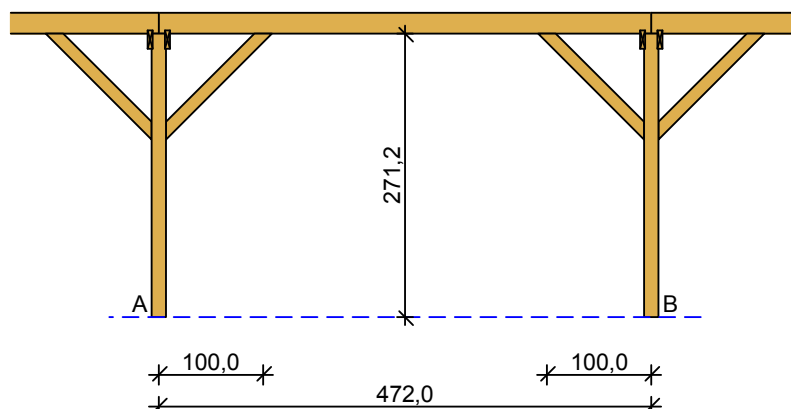
DANE

Geometria ustroju:

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



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

Rozpiętość wazara $l = 13,25$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 10,57$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 4,64$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,90$ m

Usztywnienia boczne krokwi - brak

Płatw pośrednia o długości osiowej między słupami $l = 4,72$ m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mL} = 1,00$ m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mP} = 1,00$ m

Wysokość całkowita słupów pod płatw pośrednią $h_s = 2,71$ m

Odległość pomiędzy poziomem oparcia słupa a poziomem oparcia murłaty $\Delta h = 1,02$ m

Rozstaw podparć murłaty $= 1,80$ m

Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0,80$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 11,5/16cm (zacios 3 cm) z drewna C24
- płatew 14/20 cm z drewna C24
- słup 14/14 cm z drewna C24
- murlata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

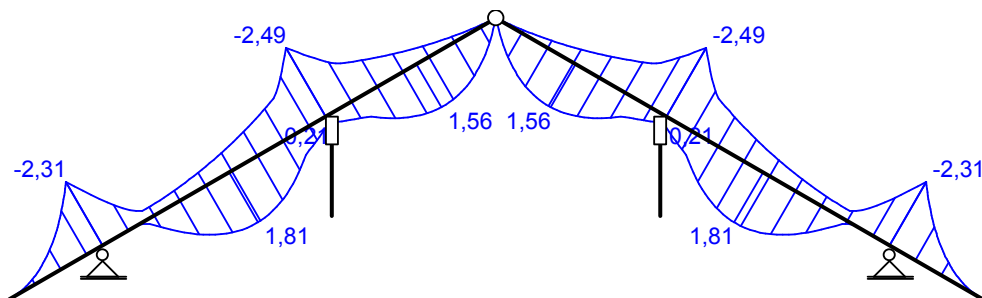
- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Dachówka cementowa karpiówka (podwójnie) i marsylska):
 $g_k = 0,750 \text{ kN/m}^2$, $g_o = 0,900 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Z1: strefa III):
 - na połaci lewej $s_{kl} = 1,320 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 1,848 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,880 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 1,232 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Z1-3: strefa III, $H = 316,0 \text{ m n.p.m.}$, teren A, wys. budynku $z = 11,0 \text{ m}$):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,337 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol I} = -0,438 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,187 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol II} = 0,243 \text{ kN/m}^2$
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,300 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,390 \text{ kN/m}^2$
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

Założenia obliczeniowe:

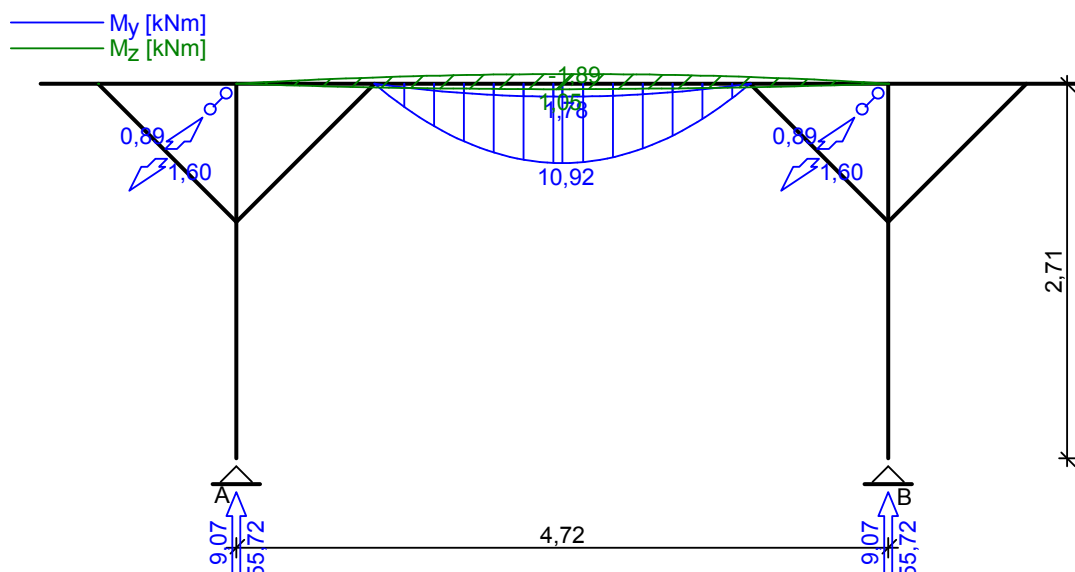
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
 w płaszczyźnie ustroju podłużnego - dla słupów z mieczami $\mu_x = 1,00$, - dla pozostałych $\mu_x = 1,00$
 w płaszczyźnie wiązara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



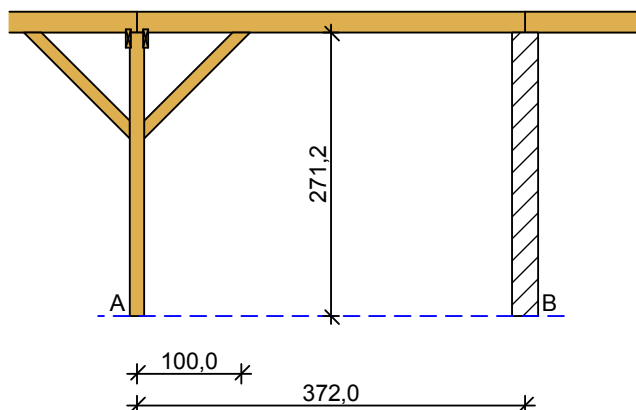
Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



DANE

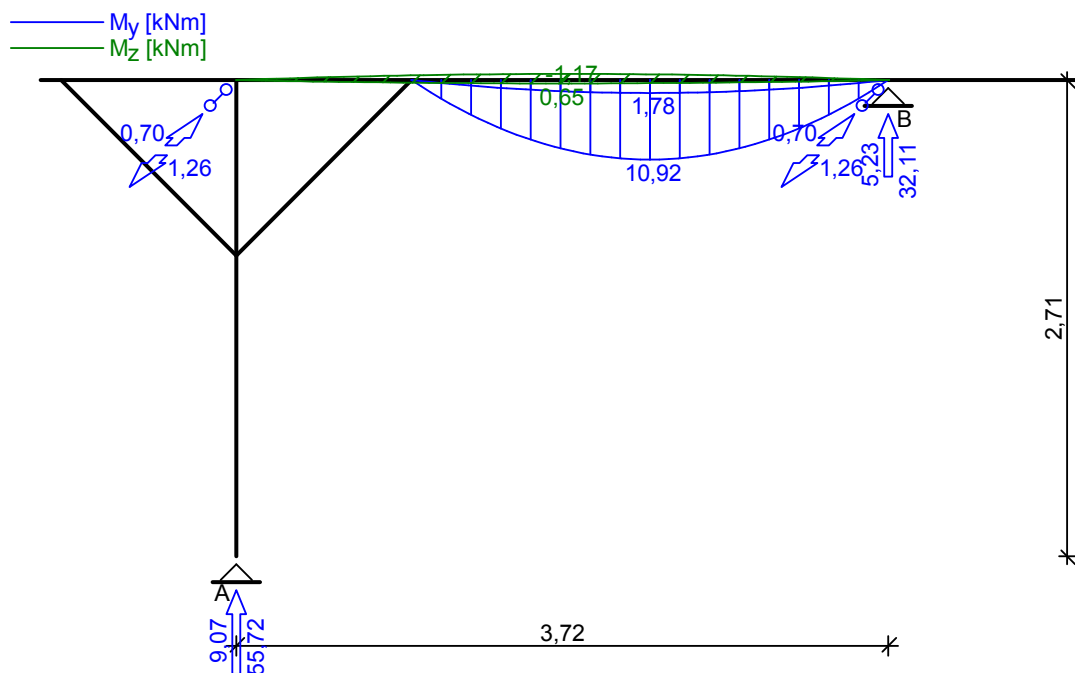
Geometria ustroju:

Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



WYNIKI

Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

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

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{90,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Płatew 14/20 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 15,6 < 150$$

$$\lambda_z = 22,3 < 150$$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 11,80 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,38 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 10,92 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,54 \text{ kNm}$$
$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$
$$\sigma_{m,y,d} = 11,70 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,83 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,739 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,543 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{\text{net}} = 7,81 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 13,60 \text{ mm}$$

Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

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

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{90,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Krokiew 11,5/16 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 75,9 < 150$$

$$\lambda_z = 105,6 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

$$M_y = 1,81 \text{ kNm}, \quad N = 7,28 \text{ kN}$$
$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$$
$$\sigma_{m,y,d} = 3,69 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,40 \text{ MPa}$$
$$k_{c,y} = 0,507, \quad k_{c,z} = 0,281$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,276 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,319 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K17** stałe-max (podatność)+wiatr (podatność)+0,90·śnieg (podatność)

$$M_y = -2,49 \text{ kNm}, \quad N = 4,30 \text{ kN}$$
$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$$
$$\sigma_{m,y,d} = 7,68 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,29 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,463 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (dla przęsła górnego)

decyduje kombinacja: **K22** stałe-min (podatność)+wiatr-wariant II (podatność)

$$u_{\text{net}} = 7,17 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 2679 / 200 = 13,39 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K21** stałe-min (podatność)+wiatr (podatność)

$$u_{\text{net}} = 6,06 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1466 / 200 = 14,66 \text{ mm}$$

Płatew 14/20 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 15,6 < 150$$

$$\lambda_z = 22,3 < 150$$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\text{max}} = 11,80 \text{ kN/m}, \quad q_{y,\text{max}} = 0,38 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 10,92 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,94 \text{ kNm}$$
$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$
$$\sigma_{m,y,d} = 11,70 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 1,44 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,765 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,580 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{\text{net}} = 7,81 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 13,60 \text{ mm}$$

Słup 14/14 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 67,1 < 150$$

$$\lambda_z = 67,1 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 55,72 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 2,84 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,615, \quad k_{c,z} = 0,615$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,318 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,318 < 1$$

Murlata 14/14 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 8,66 \text{ kN/m}, \quad q_y = 1,68 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,58 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,z,d} = 1,27 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,076 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 8,66 \text{ kN/m}, \quad q_y = 1,68 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_y = 2,77 \text{ kNm}, \quad M_z = -0,27 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 6,06 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,59 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,389 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,291 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{net} = 1,26 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 800 / 200 = 8,00 \text{ mm}$$

Słupki podpierające płatwie należy zamontować na tramach o przekroju poprzecznym 14 x 16 cm rozłożonych na całej szerokości budynku w odstępach osiowych około 3,10, 4,70, 470 i 3,70 m licząc od ściany zachodniej.

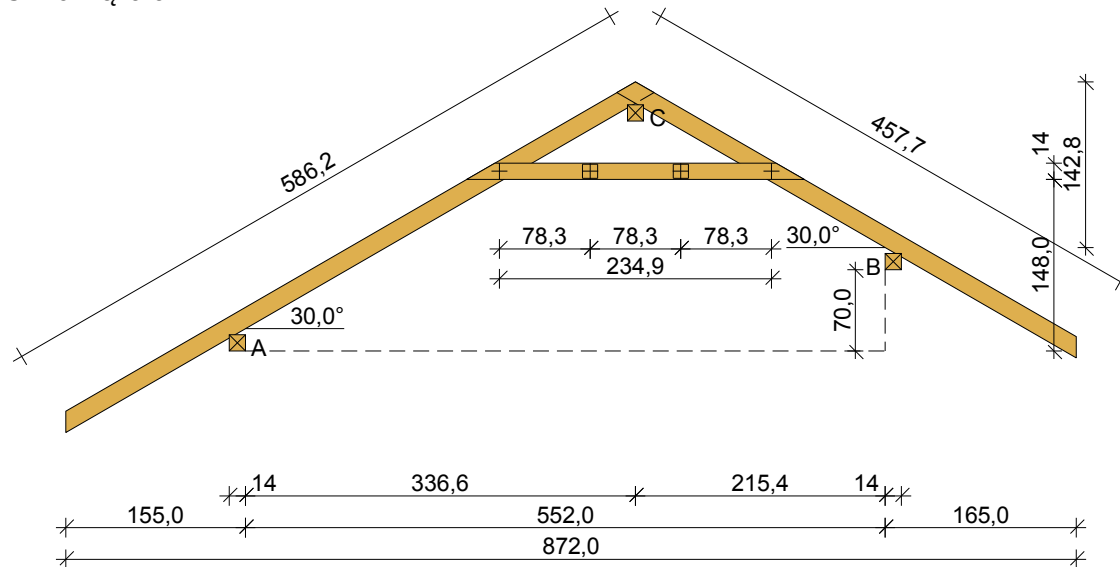
Pod murlatami wykonać wieńce po obwodzie całego dachu o przekroju 15 x 15 cm i zbrojone 4 x 12 mm w strzemionach d = 6 mm rozmieszczonych w rozstawie co 33 cm.

Z wieńca należy wyprowadzić gwintowane pręty w rozstawie co około 2 krokwie – pręty te winny łączyć się ze zbrojeniem stropu nad piętrem

Dach nad tarasem

DANE:

Szkic więzara



Geometria ustroju:

- Kąt nachylenia lewej połaci dachowej $\alpha = 30,0^\circ$
- Kąt nachylenia prawej połaci dachowej $\alpha = 30,0^\circ$
- Rozstaw murał w świetle $l_s = 5,52 \text{ m}$
- Różnica poziomów murał $\Delta h = 0,70 \text{ m}$
- Wysięg lewego wspornika $l_{wL} = 1,55 \text{ m}$
- Wysięg prawego wspornika $l_{wP} = 1,65 \text{ m}$
- Poziom jętki $h = 1,48 \text{ m}$
- Rozstaw wiązarów $a = 0,75 \text{ m}$
- Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu
- Usztywnienia boczne jętki - brak
- Rozstaw podparć murały $l_{mo} = 2,50 \text{ m}$
- Wysięg wspornika murały $l_{mw} = 0,70 \text{ m}$

Dane materiałowe:

- krokiew 10/16 cm (zaciosy: murała - 3,3 cm, jętka - $2 \cdot 1,7 = 3,4 \text{ cm}$) z drewna C24
- jętka 2x 6,3/14 cm z drewna C24 z przewiązkami co 78 cm,
- murała 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Dachówka cementowa karpiówka (podwójnie) i marsylska):
 $g_o = 0,90 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Z1: strefa III):
 - na połaci lewej $s_{ol} = 1,64 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci prawej $s_{op} = 1,23 \text{ kN/m}^2$
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe
- obciążenie wiatrem połaci lewej (wg PN-77/B-02011/Z1-9: strefa III, $H = 316,0 \text{ m n.p.m.}$, teren A, wys. budynku $z = 12,1 \text{ m}$):
 - jako nawietrznej $p_{ol I} = -0,45 \text{ kN/m}^2$
 - jako nawietrznej $p_{ol II} = 0,25 \text{ kN/m}^2$
 - jako zawietrznej $p_{op} = -0,40 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie wiatrem połaci prawej (wg PN-77/B-02011/Z1-9: strefa III, $H = 316,0 \text{ m n.p.m.}$, teren A, wys. budynku $z = 12,1 \text{ m}$):
 - jako nawietrznej $p_{ol} = 1,99 \text{ kN/m}^2$
 - jako zawietrznej $p_{op} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi (Wełna mineralna Specbud + płyta GKI 9.5 mm):

$$g_{ok} = 0,43 \text{ kN/m}^2$$

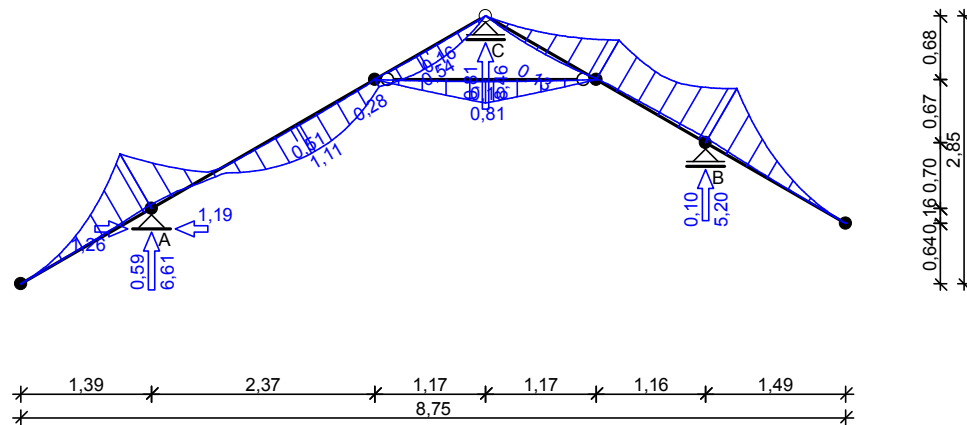
- obciążenie stałe jętki : $q_{jo} = 0,19 \text{ kN/m}^2$

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

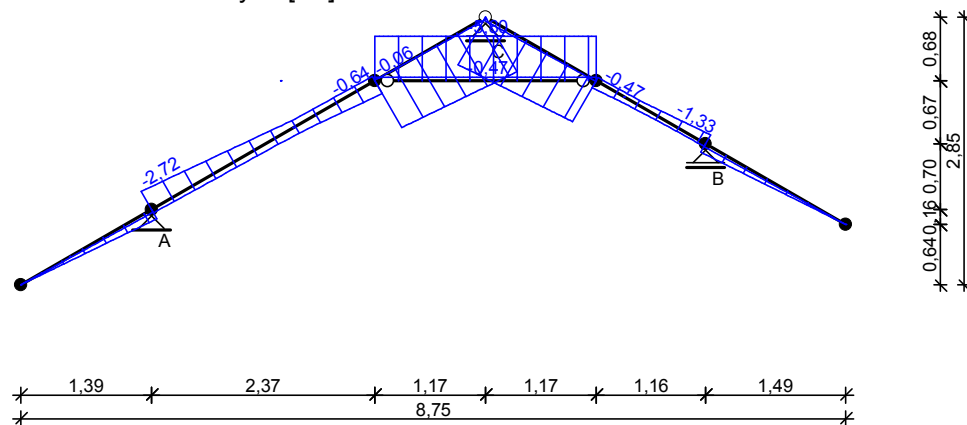
- obciążenie montażowe jętki $F_o = 1,2 \text{ kN}$

WYNIKI:

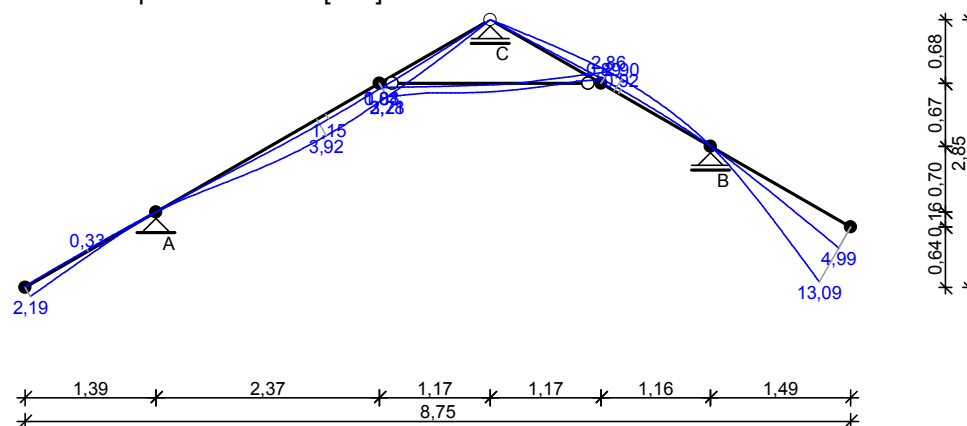
Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia sił osiowych [kN]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja
2 (A)	6,61	-1,19	K4: stałe-max+śnieg+wiatr z lewej-wariant II
	6,05	1,26	K6: stałe-max+śnieg+wiatr z prawej-wariant II
	2,86	-1,19	K8: stałe-max+wiatr z lewej-wariant II

4 (C)	8,46	--	K4: stałe-max+śnieg+wiatr z lewej-wariant II
6 (B)	5,20	--	K6: stałe-max+śnieg+wiatr z prawej-wariant II

Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

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

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{90,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Krokiew lewa 10/16 cm (zaciosy: murlata - 3,3 cm, jętka - $2 \cdot 1,7 = 3,4$ cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 70,9 < 150$$

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

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+wiatr z lewej-wariant II

$$M = -2,17 \text{ kNm}, N = -1,39 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 5,09 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = -0,09 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,355 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+wiatr z lewej-wariant II

$$M = -2,17 \text{ kNm}, N = -1,39 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 8,08 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = -0,11 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,560 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+wiatr z lewej-wariant II

$$M = 0,28 \text{ kNm}, N = -1,95 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 1,01 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = -0,18 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,089 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi

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

$$u_{\text{fin}} = 3,21 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 1356 / 200 = 6,78 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K14** stałe-min+wiatr z lewej-wariant II

$$u_{\text{fin}} = 2,19 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1601 / 200 = 16,01 \text{ mm}$$

Krokiew prawa 10/16 cm (zaciosy: murlata - 3,3 cm, jętka - $2 \cdot 1,7 = 3,4$ cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 46,7 < 150$$

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

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: **K6** stałe-max+śnieg+wiatr z prawej-wariant II

$$M = -2,16 \text{ kNm}, N = 1,33 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 5,05 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,08 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,884$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,350 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,240 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K6** stałe-max+śnieg+wiatr z prawej-wariant II

$$M = -2,16 \text{ kNm}, N = 1,33 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 8,02 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,11 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,543 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+wiatr z lewej-wariant II

$$M = -1,56 \text{ kNm}, N = -1,07 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 5,55 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = -0,10 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,387 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi

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

$$u_{fin} = 2,90 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 1339 / 200 = 6,69 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$$u_{fin} = 13,09 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1716 / 200 = 17,16 \text{ mm}$$

Jętką 2x 6,3/14 cm z przewiązkami co 78 cm z drewna C24

Smukłość

$$\lambda_y = 58,1 < 150$$

$$\lambda_z = 93,0 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+montażowe jętki

$$M = 0,81 \text{ kNm}, \quad N = 3,83 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 1,96 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,22 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,742, \quad k_{c,z} = 0,355$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,177 < 1$$

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

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{fin} = 2,78 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2349 / 200 = 11,75 \text{ mm}$$

Murlata 14/14 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 8,81 \text{ kN/m}, \quad q_y = 1,68 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K6** stałe-max+śnieg+wiatr z prawej-wariant II

$$M_z = 1,13 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,z,d} = 2,462 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,148 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 8,26 \text{ kN/m}, \quad q_y = 1,68 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+wiatr z lewej-wariant II

$$M_y = 2,02 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,39 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 4,43 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,340 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,267 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{fin} = 0,78 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 700 / 200 = 7,00 \text{ mm}$$

KONIEC OBLICZEŃ