

CZEŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU TECHNICZNEGO:

1 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

• Fundamenty

Obiekt posadowiony na stopach fundamentowych wylewanych na mokro w deskowaniu o wymiarach 50x50 cm, z betonu kl. C16/20 (B20). Zbrojenie prętami #12 mm co 15cm, jak pokazano na rysunku konstrukcyjnym. Głowica stopy fundamentowej monolityczna, żelbetowa z betonu B20 (C16/20), zbrojenie główne 4#12, połączone strzemionami Ø6 co 20cm. Izolacja pozioma 2x papa na lepiku, na gorąco. Pod fundament wylać warstwę chudego betonu grubości 10 cm. W fundamentach osadzić kotwy fajkowe M16 ze stali 18G2.

Prace ziemne należy prowadzić w następujący sposób:

- ✓ Głębenie fundamentów sprzętem mechanicznym zakończyć około 10 cm powyżej projektowanego poziomu posadowienia, pozostałą warstwę wybrać ręcznie, bezpośrednio przed fundamentowaniem,
- ✓ Wykopów otwartych nie pozostawiać na dłuższy okres, w czasie którego mogłoby nastąpić przemoczenie lub przemarznięcie gruntu,
- ✓ Wszystkie ewentualne naruszone partie gruntu należy wybrać i zastąpić chudym betonem.

• Posadowienie obiektu – bezpośrednio na stopach fundamentowych

• Konstrukcja altany

Układ nośny wiaty stanowią słupy i płatwie drewniane o przekroju 20x20cm. Dodatkowo należy zastosować miecze drewniane o przekroju 18x18cm. Drewno konstrukcyjne klasy C24. Poszczególne elementy konstrukcyjne łączone będą ze sobą na śruby z zastosowaniem nakrętek i podkładek. Pokład przytwierdzony będzie do legarów podłużnych za pomocą gwoździ lub wkrętów do drewna. Do połączeń zastosowane będą śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej. Podczas eksploatacji zaleca się konserwację powłoki 2 razy w roku. Należy także dokonać izolacji drewna przeciwko gniciu i owadom.

• Dach – wielospadowy o kącie nachylenia 30°. Konstrukcja dachu drewniana, krokwie o przekroju 8x16cm z drewna klasy C24. Pokrycie dachu blachą na rąbek w kolorze antracyt zgodnie z zaleceniami producenta. Obróbki blacharskie, fartuchów nadrynnowych i kominowych systemowe. Rynny i

rury spustowe z tworzywa sztucznego wg systemu Plastmo, Gamrat lub inne w kolorze grafitowym.

- **Izolacje**

- **Przeciwwilgociowe** - izolacja pionowa ścian fundamentowych Abizolem R=P na rapówce wykonanej zaprawą cementową w stosunku 1:3 oraz z folii PCV.

- **Zabezpieczenie drewna** – Wszystkie elementy drewniane (z drewna konstrukcyjnego klasy min C24) należy zabezpieczyć antykorozyjne, przeciwnilnie przez impregnowanie ciśnieniowe (w klasie impregnacji ciśnieniowej IV) środkami nie szkodliwymi dla środowiska wodnego. Przed wbudowaniem elementów należy je oczyścić szczotkami stalowymi. Drewno przeznaczone do wbudowania należy całkowicie oczyścić z brudu i trocin, zaimpregnować, a następnie dokonać bielenia drewna.

Wymogi materiałowe

Materiały zastosowane do wykonania altany powinny posiadać oceny higieniczne PZH oraz aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez ITB.

Sporządził:

Ryszard Mazurowski
Up. Bud. UA-V-7342-5/92/94Wk

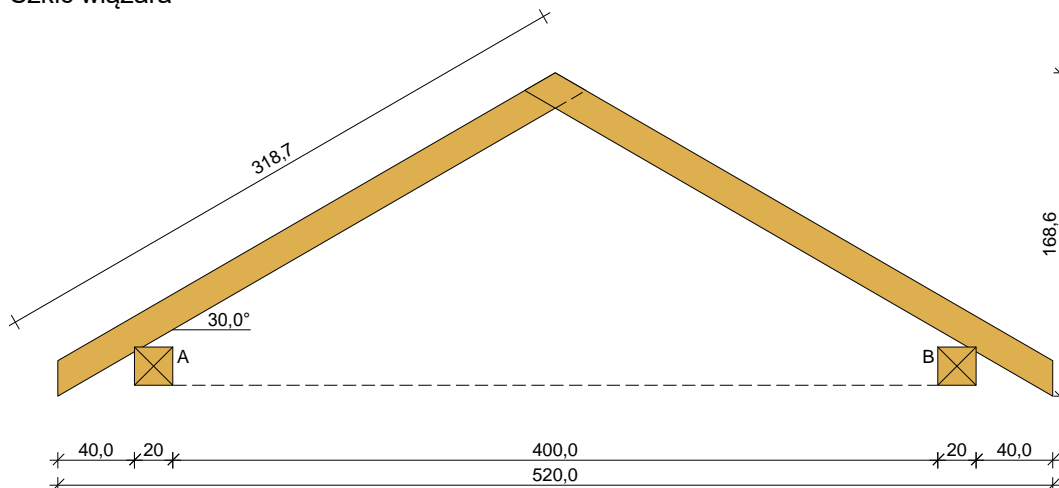
2 PROJEKT KONSTRUKCJI

OBLICZENIA STATYCZNE

Poz. 1 Konstrukcja dachu

DANE:

Szkic więzara



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 30,0^\circ$
Rozpiętość więzara $l = 5,20$ m
Rozstaw murłat w świetle $l_s = 4,00$ m
Rozstaw wiązarów $a = 0,90$ m
Dodatkowe usztywnienia boczne krokwi - brak
Odległość w świetle podprać murłaty $l_m = 3,80$ m
Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0,50$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 8/16 cm (zaciosy: murłata - 3 cm) z drewna C24
- murłata 20/20 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne):

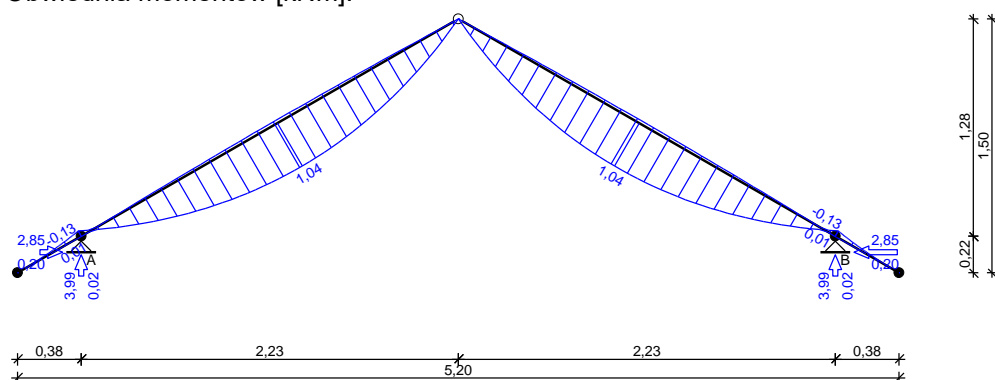
- pokrycie dachu : $g_k = 0,30$ kN/m²
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 1, A=300 m n.p.m., nachylenie połaci 30,0 st.):
- na połaci lewej $s_{kl} = 0,84$ kN/m²
- na połaci prawej $s_{kp} = 0,56$ kN/m²
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 10,0$ m):
- na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,24$ kN/m²
- na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,14$ kN/m²
- na połaci zawietrznej $p_{kp} = -0,22$ kN/m²
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,00$ kN/m²

Założenia obliczeniowe:

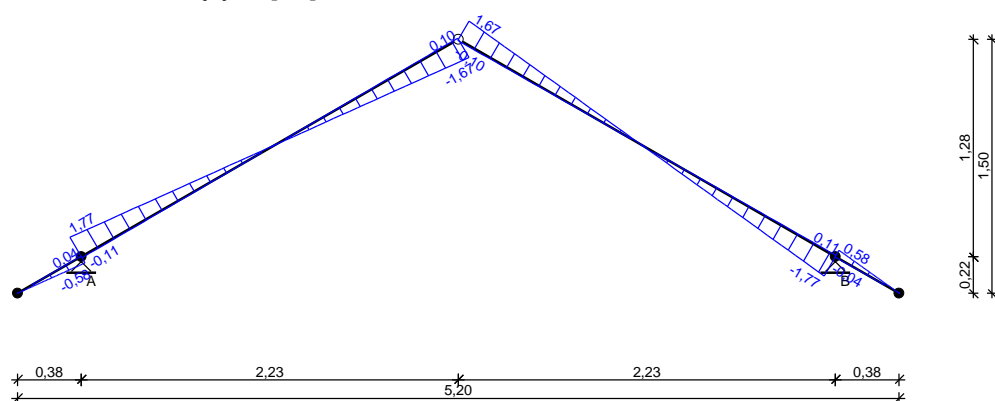
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

WYNIKI:

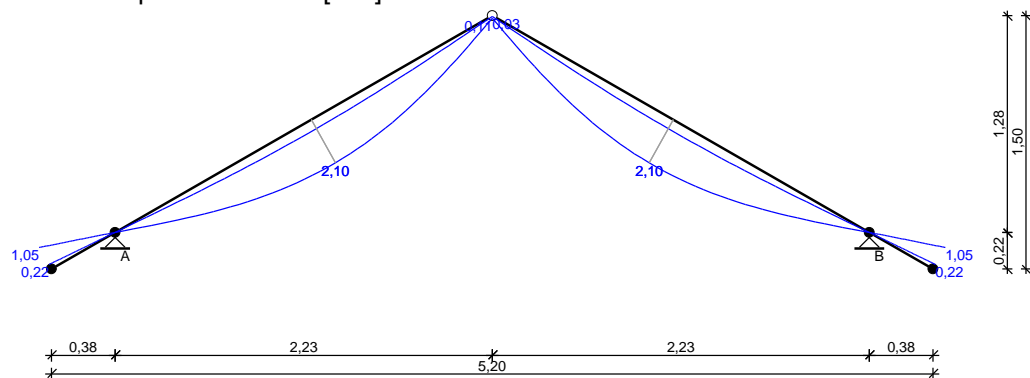
Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia sił tnących [kN]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	3,99 3,50	2,21 2,85	K4: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej-wariant II K6: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej-wariant II
4 (B)	3,99 2,93	-2,21 -2,85	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 8/16 cm (zaciosy: murlata - 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 55,6 < 150$$

$$\lambda_z = 111,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

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

$$M = 1,04 \text{ kNm}, \quad N = 2,71 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 3,06 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,21 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,777, \quad k_{c,z} = 0,254$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,228 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,272 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

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

$$M = -0,13 \text{ kNm}, \quad N = 3,62 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 0,56 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,35 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,038 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

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

$$u_{fin} = 2,05 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2569 / 200 = 12,85 \text{ mm} \quad (16,0\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$$u_{fin} = 1,05 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 433 / 200 = 4,33 \text{ mm} \quad (24,3\%)$$

Murlata 20/20 cm

Część murlaty oparta na podporach

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 4,44 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 3,17 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_y = 8,01 \text{ kNm}, \quad M_z = 5,73 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 6,01 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 4,29 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,610 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,576 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

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

$$u_{fin} = 9,89 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3800 / 200 = 19,00 \text{ mm} \quad (52,1\%)$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 4,44 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 3,17 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M_y = 0,55 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,40 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 0,42 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,30 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,042 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,040 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg-wariant II

$$u_{fin} = 0,03 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm} \quad (0,6\%)$$

Poz. 2 Płatew

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 20,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 20,0 \text{ cm}$

Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta obustronnie mieczami

Rozstaw słupów $l = 3,80 \text{ m}$

Odległość podparcia płatwi mieczem $a_m = 0,90 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe $G_k = 0,300 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[0,840 \cdot (0,5 \cdot 0,00 + 2,00)]$

$S_k = 1,680 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem - wariant I (pionowe) $[(0,135 \cdot (0,5 \cdot 0,00 + 2,00) / \cos 30,0^\circ) \cdot \cos 30,0^\circ]$

$W_{k,z} = 0,270 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem - wariant I (poziome) $[(0,135 \cdot (0,5 \cdot 0,00 + 2,00) / \cos 30,0^\circ) \cdot \sin 30,0^\circ]$

$W_{k,y} = 0,156 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem - wariant II (pionowe) $[(-0,243 \cdot (0,5 \cdot 0,00 + 2,00) / \cos 30,0^\circ) \cdot \cos 30,0^\circ]$

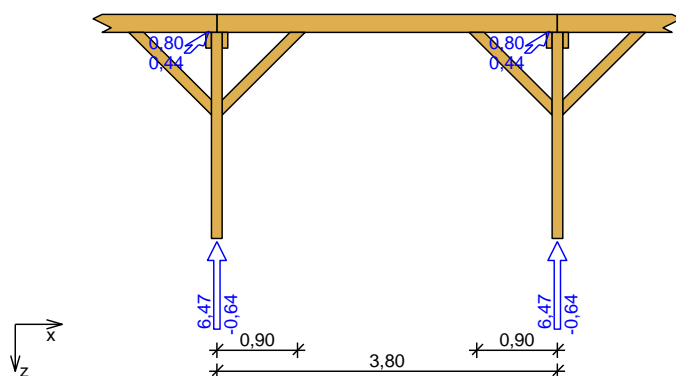
$W_{k,z} = -0,486 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem - wariant II (poziome) $[(-0,243 \cdot (0,5 \cdot 0,00 + 2,00) / \cos 30,0^\circ) \cdot \sin 30,0^\circ]$

$W_{k,y} = -0,281 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$

WYNIKI:

$R_z \text{ [kN]}$
 $R_y \text{ [kN]}$ } dla jednego odcinka (przęsła)



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr-wariant I)

Momenty obliczeniowe

$M_{y,max} = 1,68 \text{ kNm}$; $M_{z,max} = 0,42 \text{ kNm}$

Warunek nośności:

$\sigma_{m,y,d} = 1,26 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d} = 0,32 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$k_m = 0,7$

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,081 < 1$

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,100 < 1$

Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe+śnieg)

$u_{fin,z} = 0,49 \text{ mm}$; $u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$

$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 0,49 \text{ mm} < u_{net,fin} = 10,00 \text{ mm} \quad (4,9\%)$

Poz. 3 Słup

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 20,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 20,0 \text{ cm}$

Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Wysokość słupa $l_{col} = 2,55 \text{ m}$

Współczynniki długości wyboczeniowej:

- względem osi y $\mu_y = 1,00$

- względem osi z $\mu_z = 1,00$

Obciążenia:

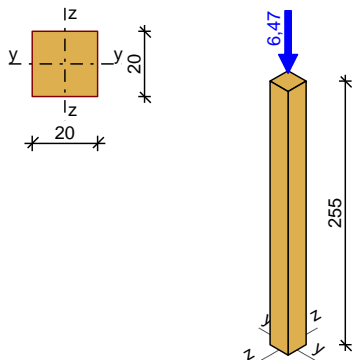
Siła ściskająca $N_c = 6,47 \text{ kN}$

Moment zginający $M_y = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający $M_z = 0,00 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: stałe

WYNIKI:



Ściskanie równoległe:

$N_c = 6,47 \text{ kN}$

Warunek smukłości:

$\lambda_y = 44,17 < \lambda_c = 150 \quad (29,4\%)$

$\lambda_z = 44,17 < \lambda_c = 150 \quad (29,4\%)$

Warunek nośności:

$k_{c,y} = 0,908$; $k_{c,z} = 0,908$

$\sigma_{c,y,d} = 0,18 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa} \quad (1,8\%)$

$\sigma_{c,z,d} = 0,18 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa} \quad (1,8\%)$

Sporządził:

Ryszard Mazurowski
Up. Bud. UA-V-7342-5/92/94Wk