

# **OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA STATYCZNE** **PRZEBUDOWY KONSTRUKCJI DACHU**

## **SPIS TREŚCI**

<b>1</b>	<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ZAKRES OPRACOWANIA.</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>PODSTAWY OPRACOWANIA.</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>LOKALIZACJA.</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>MATERIAŁY PODSTAWOWE</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE</b>	<b>2</b>
<b>7</b>	<b>OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI</b>	<b>3</b>
7.1	Wieńce żelbetowe	3
7.2	Kotwy w ścianie Wieńce żelbetowe	3
7.3	Konstrukcja dachowa	3
7.4	Stalowa konstrukcja wsporcza	3
<b>8</b>	<b>WYTYCZNE DLA WYKONAWCY</b>	<b>4</b>
<b>9</b>	<b>INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA - BIOZ</b>	<b>5</b>
<b>10</b>	<b>OBLICZENIA STATYCZNE</b>	<b>6</b>
10.1	WIĘŻBA	6

## 1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy konstrukcji dachu wraz z pokryciem na części budynku Domu Kultury w Wyrach przy ul. Głównej 99 zlokalizowanego na działce nr 268/54.

## 2 ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakresem opracowania jest wykonanie projektu branży konstrukcyjnej obejmującej:

- Opis założeń do projektu budowlanego – część konstrukcyjna
- Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych
- Wytyczne prowadzenia prac budowlanych
- Założenia materiałowe
- Obliczenia statycznie – wytrzymałościowe
- Rysunki konstrukcyjne

## 3 PODSTAWY OPRACOWANIA.

Projekt został opracowany na podstawie następujących źródeł informacji merytorycznej oraz przepisów:

- Zlecenie Inwestora
- Projekt budowlano-architektoniczny
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (Dz.U. 2017 poz. 1332. U. z dnia 8 06 2017)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. *w sprawie warunków tech., jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*. (Dz.U. z 2017 poz. 1332 i 2289)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* (Dz.U. 2015 poz. 1554)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz.U. 2012 poz. 463)
- Normy, przepisy i instrukcje:
  - PN-81/B-03020 Fundamenty posadowione bezpośrednio. Obliczenia i projektowanie.
  - PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe . Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
  - PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane – Obliczenia statyczne i projektowanie
  - PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
  - PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
  - PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
  - PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

## 4 LOKALIZACJA.

Przedmiotowy obiekt znajduje się w Wyrach (woj. śląskie).

Teren znajduje się w II –giej strefie przemarzania  $H_z = 1,0m$

W II-strefie obciążenia śniegiem oraz I-strefie obciążenia wiatrem.

## 5 MATERIAŁY PODSTAWOWE

Stal zbrojeniowa:

AIII-N – B500C – zbrojenie główne,

Beton do konstrukcji monolitycznych

B25 (C25/30);

wodoszczelność

W4;

mrozoodporność

F150;

Drewno konstrukcyjne:

C24 (SOSNA, ŚWIERK),

## 6 KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE

- a. Budynek zalicza się do I kategorii geotechnicznej. Występują proste warunki gruntowe. Nowe elementy konstrukcyjne dotyczą konstrukcji dachu i nie wywołają większego obciążenia na podłoże gruntowe.
- b. Zaprojektowanie odwodnień budowlanych –
  - nie dotyczy
- c. Przygotowanie oceny przydatności gruntów stosowanych w budowlach ziemnych –
  - nie dotyczy.
- d. Zaprojektowaniu barier lub ekranów uszczelniających -
  - nie dotyczy.
- e. Określenie nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego –
  - nie dotyczy.
- f. Ustalenie wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji, a także wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego z obiektami sąsiadującymi -
  - nie dotyczy.
- g. Ocena stateczności zboczy, skarp wykopów i nasypów –
  - nie dotyczy
- h. Wybór metody wzmacniania podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp wykopów i nasypów – nie dotyczy
- i. Ocena wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego –
  - nie dotyczy.
- j. Ocena stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i doboru metody oczyszczania gruntów –
  - nie dotyczy.

## **7 OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI**

Budynek Domu kultury posiada dwa dachy. W zakresie opracowania znajduje się dach wyższy w formie drewnianej więźby dachowej w układzie wielospadowym. Ściany nośne murowane z cegły. Izolacje termiczne poddasza wykonane w poziomie stropów. Oparcie konstrukcji dachu wykonane zostanie jak w chwili obecnej na ścianach zewnętrznych oraz na istniejącym stropie.

### **7.1 *Wieńce żelbetowe***

Na ścianach kolankowych o szerokości 38cm zrealizowany istnieje obwodowy wieniec żelbetowy o wysokości min. 20cm. Wieniec połączony jest z płytą gzymsową o grubości 10cm i wystającą ok. 50cm poza obrys ścian zewnętrznych. Wieniec oraz gzyms przeznaczone są do pozostawienia.

### **7.2 *Kotwy w ścianie Wieńce żelbetowe***

W celu realizacji prawidłowego zakotwienia konstrukcji dachu w ścianie kolankowej projektuje się wykonanie kotew pomiędzy wieńcem a stropem. Do wykonania kotew należy stosować stal A-IIIN Ø16 umieszczone w rozstawie co 150 cm. Należy wykonać bruzdowanie w ścianie kolankowej na głębokość ok. 10~12cm a następnie wklejenie prętów do betonu w stropie oraz w wieńcu. Dla wykonania kotwienia murlaty należy stosować kotwy rozporowe mocowane w wieńcu obwodowym lub kotwy wklejane ze śrubami M16.

### **7.3 *Konstrukcja dachowa***

Konstrukcję dachu wykonać jako konstrukcję drewnianą z drewna C24 i krokwi o wymiarach 8x16cm. Układ konstrukcji dachu przedstawiono w części rysunkowej. Pokrycie dachu stanowić będzie papa termozgrzewalna NRO ułożona na poszyciu z płyt OSB3 22mm NRO. Pod elementy drewniane stykające się bezpośrednio z betonem położyć pasek folii budowlanej grubości min. 0,4mm. Drewnianą konstrukcję dachu należy zabezpieczyć do stopnia niezapalności przy użyciu certyfikowanych środków (FOBOS M-4, OGNIOPHON lub inny równorzędnym). Do łączenia wzajemnego elementów drewnianych należy używać zabezpieczonych antykorozyjnie łączników ciesielskich oraz wkrętów ciesielskich.

### **7.4 *Stalowa konstrukcja wsporcza***

Na poddaszu znajduje się istniejąca stalowa konstrukcja wsporcza pod elementy wentylacyjne ze stalowych profili walcowanych L50x50. Konstrukcję należy zachować i przeprowadzić prace remontowe przedstawione w opisie technicznym.

## 8 WYTYCZNE DLA WYKONAWCY

- Wykonawca musi przed rozpoczęciem robót rozpoznać przebieg instalacji oraz elementów przeznaczonych do zachowania.
- Wszystkie elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych oraz drewnianych winny odpowiadać założonej wytrzymałości i być poddane testom na jej sprawdzenie. Beton wykonywany bezpośrednio na placu budowy winien osiągnąć parametry zgodne z projektowanymi;
- Wykonawca winien zapewnić odpowiednie warunki wiązania. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość dostarczonego i wyrabianego na placu budowy betonu. Wszelkie elementy betonowe lub żelbetowe nie spełniające wymaganych norm i testów będą usunięte i wykonane ponownie prawidłowo na koszt Wykonawcy.
- Wykonawca dostarczy atesty stosowanych typów zbrojenia. Zbrojenie winno być wolne od oleju, łuszczącej rdzy i innych zanieczyszczeń. Przed ułożeniem powinno być starannie oczyszczone. Zbrojenie winno być składowane na budowie na odpowiednich stojakach. Należy unikać składowania zbrojenia bezpośrednio na gruncie.
- Powierzchnia betonu po rozszalowaniu winna być gładka, zgodna z założoną geometrią bez „raków” i innych uszkodzeń.
- Wykonawca zabezpieczy powierzchnie betonowe narażone na:
  - bezpośrednie nasłonecznienie lub przemrożenie w okresach spadku temperatur poniżej +5°C za pomocą odpowiednich mat. budowlanych, folii itp.;
  - uszkodzenia mechaniczne;
  - nadmierne wibracje;
  - obfite opady atmosferyczne w okresie dojrzewania.Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe dojrzewanie betonu.
- Elementy, które przekraczają dopuszczalną normą odchyłki wymiarowe zostaną usunięte i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
- Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” z dn. 06.02.2003 (Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 19 marca 2003).
- Wykonawca zobowiązany będzie do przedstawienia atestów i świadectw dopuszczalności do stosowania w budownictwie użytych materiałów.
- Wszelkie roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób bezpieczny przy zminimalizowaniu ryzyka uszkodzenia innych elementów budynku przeznaczonych do zachowania. Wykonawca musi być przygotowany na dokonanie dodatkowych zabezpieczeń budynku na czas prowadzenia robót wyburzeniowych i rozbiórkowych.
- Elementy przeznaczone do rozbiórki muszą zostać zutylizowane z zachowaniem zasad ochrony środowiska

**Wykonawca zobowiązany jest do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm, przepisów oraz instrukcji dostawcy stosowanych materiałów i technologii w trakcie trwania procesu inwestycyjnego.**

## 9 INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA - BIOZ

W czasie prowadzenia prac będą występować następujące roboty, stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- - prace na wysokości ponad 1,0 m od powierzchni terenu,
- - prace związane z montażem przy użyciu sprzętu ciężkiego (dźwigów samochodowych).

Dla w/w robót kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego, warunki prowadzenia robót budowlanych i przepisy BHP, zawierające następujące informacje:

- - plan zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, - granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego,
- - zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych etapów robót,
- - wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających rozbiórce lub adaptacji,
- - informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji,
- - informacje dotyczące wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie,

Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych zawierające:

- - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- - określenie środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
- - określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami niebezpiecznymi wraz z wyznaczeniem osób odpowiedzialnych za nadzór,
- - określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów na terenie budowy,
- - wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych, wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

Należy stosować materiały dopuszczone do użycia aprobatami technicznymi lub posiadające certyfikaty zgodności, pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane, W przypadku stwierdzenia warunków innych od założonych należy powiadomić o tym fakcie projektanta.

## 10 OBLICZENIA STATYCZNE

### 10.1 WIĘŻBA

#### 10.1.1 Krokiew K1 -

##### Element 1

##### DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 8,0$  cm

Wysokość  $h = 16,0$  cm

Zacios na podporach  $t_k = 3,0$  cm

##### Drewno:

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>

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

##### Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 14,0^\circ$

Rozstaw krokwi  $a = 0,90$  m

Długość rzutu poziomego wspornika  $l_{w,x} = 0,80$  m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego  $l_{d,x} = 3,47$  m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego  $l_{g,x} = 0,00$  m

##### Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:):

$g_k = 0,400$  kN/m<sup>2</sup> połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połąć bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 14,0 st.):

$S_k = 0,720$  kN/m<sup>2</sup> rzutu połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połąć nawietrzna, strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=10,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=10,0 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 14,0 st.,  $\beta = 1,80$ ):

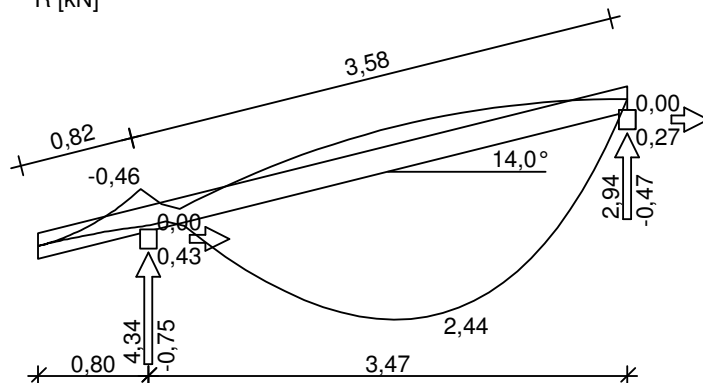
$p_k = -0,486$  kN/m<sup>2</sup> połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,310$  kN/m<sup>2</sup> połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi;  $\gamma_f = 1,20$

##### WYNIKI:

— M [kNm]

— R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{\text{prześl}} = 2,44 \text{ kNm}; \quad M_{\text{podp}} = -0,46 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - prześło:

$$\sigma_{m,y,d} = 7,15 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,484 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 2,02 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,137 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{\text{fin}} = (-) 8,16 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2,0 \cdot l / 200 = 8,24 \text{ mm} \quad (98,9\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 12,49 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 17,88 \text{ mm} \quad (69,9\%)$$

## 10.1.2 Krokiew K2 -

### K2

**DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 8,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 16,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach  $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 7,0^\circ$

Rozstaw krokwi  $a = 0,90 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego wspornika  $l_{w,x} = 0,80 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego  $l_{d,x} = 4,05 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego  $l_{g,x} = 3,36 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0,400 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \quad \gamma_f = 1,10$$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci  $14,0 \text{ st.}$ ):

$$S_k = 0,720 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej}, \quad \gamma_f = 1,50$$

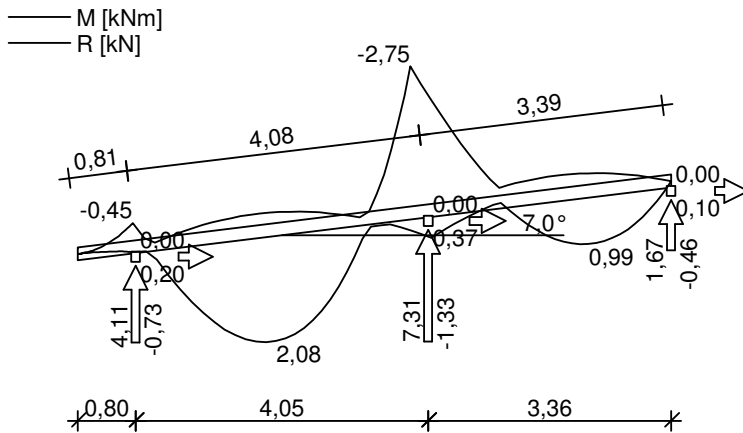
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa I,  $H=300 \text{ m n.p.m.}$ , teren A,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=10,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci  $14,0 \text{ st.}$ ,  $\beta=1,80$ ):

$$p_k = -0,486 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \quad \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,310 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi;  $\gamma_f = 1,20$

**WYNIKI:**





#### Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

Moment obliczeniowy:

$$M_{\text{podp}} = -2,75 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 12,19 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,825 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{\text{fin}} = (-) 7,37 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2,0 \cdot l / 200 = 8,06 \text{ mm} \quad (91,4\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 11,73 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 20,40 \text{ mm} \quad (57,5\%)$$

### 10.1.3 Krokiew Narożna – KK1.1

#### KK1

##### DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 22,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach  $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych  $\alpha = 14,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika  $l_{w,x} = 0,80 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego  $l_{d,x} = 3,40 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego  $l_{g,x} = 0,00 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: ):

$$g_k = 0,400 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \gamma_f = 1,10$$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem  $S_k = 0,720 \text{ kN/m}^2$  rzutu połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$

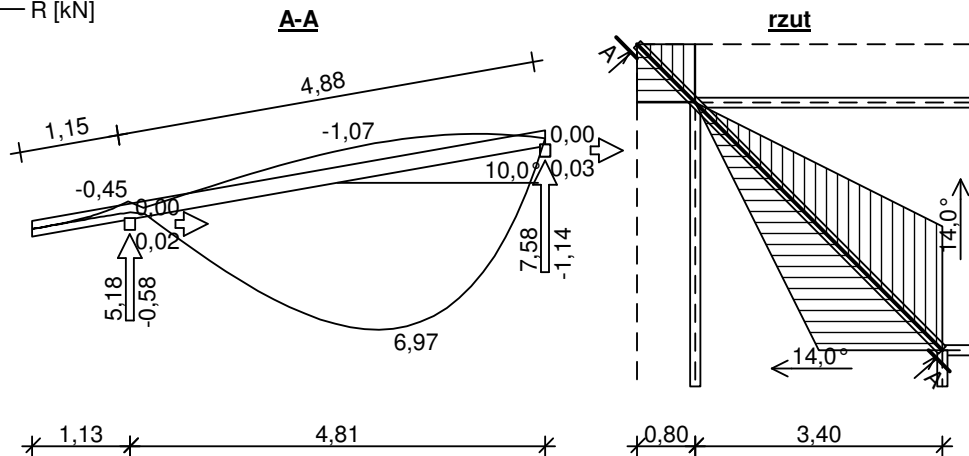
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=10,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=10,0 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 14,0 st., beta=1,80):

$$p_k = -0,486 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,310 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi;  $\gamma_f = 1,20$

## WYNIKI:

— M [kNm]  
— R [kN]



## Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{\text{prześl}} = 6,97 \text{ kNm}; \quad M_{\text{podp}} = -0,45 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - prześło:

$$\sigma_{m,y,d} = 6,18 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,418 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 0,53 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,036 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{\text{fin}} = (-) 9,63 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2,0 \cdot l / 200 = 11,49 \text{ mm} \quad (83,9\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 14,47 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 24,41 \text{ mm} \quad (59,3\%)$$

## 10.1.4 Krokiew Narożna – KK1.2

### KK2

#### DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 18,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach  $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej A  $\alpha_A = 14,0^\circ$

Kąt nachylenia połaci dachowej B  $\alpha_B = 7,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika połaci B  $l_{w,x} = 0,80 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego połaci B  $l_{d,x} = 2,08 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego połaci B  $l_{g,x} = 1,40 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: ):

$$g_k = 0,400 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \quad \gamma_f = 1,10$$

- obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,310 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi;  $\gamma_f = 1,20$

Obciążenia połaci A:

- obciążenie śniegiem  $S_k = 0,720 \text{ kN/m}^2$  rzutu połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, strefa I,  $H=300 \text{ m n.p.m.}$ , teren A,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=10,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci  $14,0 \text{ st.}$ ,  $\beta=1,80$ ):

$$p_k = -0,486 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

Obciążenia połaci B:

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci  $7,0 \text{ st.}$ ):

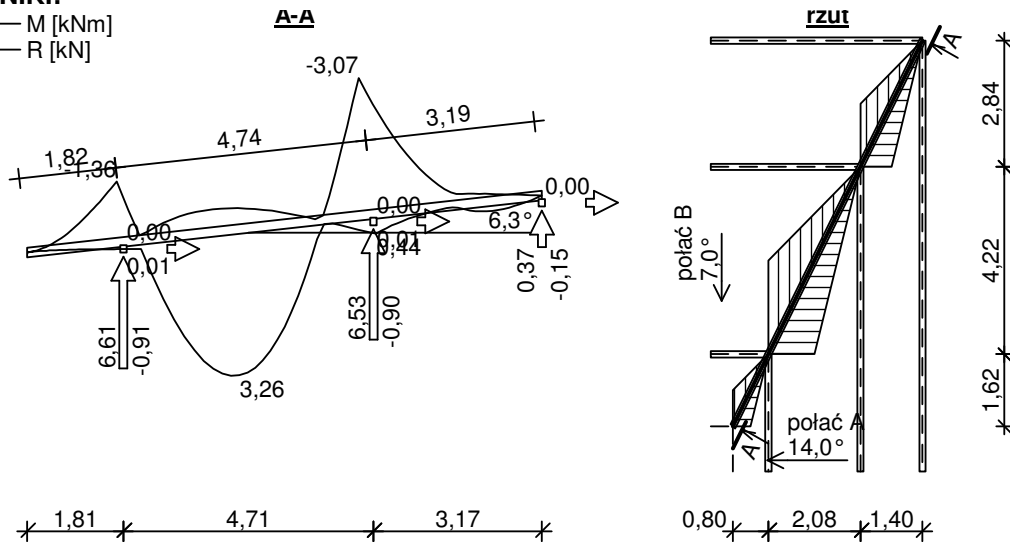
$$S_k = 0,720 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, strefa I,  $H=300 \text{ m n.p.m.}$ , teren A,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=10,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci  $7,0 \text{ st.}$ ,  $\beta=1,80$ ):

$$p_k = -0,486 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

**WYNIKI:**

— M [kNm]  
— R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{prześl} = 3,26 \text{ kNm}; \quad M_{podp} = -3,07 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - przęsło:

$$\sigma_{m,y,d} = 4,32 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,292 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 5,85 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,396 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{fin} = (-) 10,01 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 18,22 \text{ mm} \quad (55,0\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 9,64 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 23,68 \text{ mm} \quad (40,7\%)$$

## 10.1.5 Płatew – P1.1

**P1**

**DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 14,0 \text{ cm}$

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  $l = 3,90 \text{ m}$

Odległość podparcia płatwi mieczem  $a_m = 0,70 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe  $[(0,400 \cdot (0,5 \cdot 4,05 + 3,36) / \cos 7,0^\circ) + (0,310 \cdot 0,5 \cdot 4,05 / \cos 7,0^\circ)]$

$G_k = 2,803 \text{ kN/m}$ ;  $\gamma_f = 1,12$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem  $[0,720 \cdot (0,5 \cdot 4,05 + 3,36)]$

$S_k = 3,877 \text{ kN/m}$ ;  $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem (pionowe)  $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 4,05 + 3,36) / \cos 7,0^\circ) \cdot \cos 7,0^\circ]$

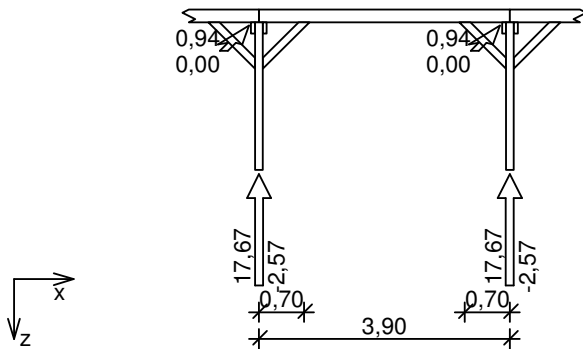
$W_{k,z} = -2,617 \text{ kN/m}$ ;  $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem (poziome)  $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 4,05 + 3,36) / \cos 7,0^\circ) \cdot \sin 7,0^\circ]$

$W_{k,y} = -0,321 \text{ kN/m}$ ;  $\gamma_f = 1,50$

**WYNIKI:**

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



Zginanie:

decyduje kombinacja C (obc.stałe max.+śnieg)

Momenty obliczeniowe

$M_{y,max} = 7,08 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$

Warunek nośności:

$\sigma_{m,y,d} = 7,59 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$k_m = 0,7$

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,360 < 1$

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,514 < 1$

Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe+śnieg)

$u_{fin,z} = 5,60 \text{ mm}$ ;  $u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$

$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 5,60 \text{ mm} < u_{net,fin} = 12,50 \text{ mm} \quad (44,8\%)$

## 10.1.6 Słup drewniany – Sd1

**Sd1**

**DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 14,0 \text{ cm}$

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  $l_{col} = 2,00 \text{ m}$

Współczynniki długości wybowoczeniowej:

- względem osi y  $\mu_y = 1,00$

- względem osi z  $\mu_z = 1,00$

Obciążenia:

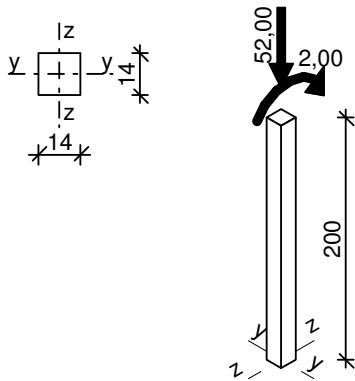
Siła ściskająca  $N_c = 52,00 \text{ kN}$

Moment zginający  $M_y = 2,00 \text{ kNm}$

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

Klasa trwania obciążenia: stałe

**WYNIKI:**



Zginanie ze ściskaniem:

$N_c = 52,00 \text{ kN}$ ;  $M_y = 2,00 \text{ kNm}$

Warunek smukłości:

$\lambda_y = 49,49 < \lambda_c = 150 \quad (33,0\%)$

$\lambda_z = 49,49 < \lambda_c = 150 \quad (33,0\%)$

Warunek nośności:

$k_{c,y} = 0,854$ ;  $k_{c,z} = 0,854$

$\sigma_{c,0,d} = 2,65 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 4,37 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,320 + 0,395 = 0,715 < 1$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,320 + 0,395 = 0,715 < 1$

Warunek stateczności:

$k_{crit,y} = 1,000$

$\sigma_{m,y,d} = 4,37 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (39,5\%)$

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

UWAGA!

POZOSTAŁE ELEMENTY KONSTRUKCYJNE NALEŻY WYKONAĆ ZGODNIE Z CZĘŚCIĄ RYSUNKOWĄ I WYTYCZNYMI