



**DBD STUDIO** Ludomir Szczupakowski  
Ul. Bolesława Chrobrego 61, 88-100 Inowrocław

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**Egz. Nr 1**

<b>INWESTOR</b>	Gmina Kruszwica Ul. Nadgoplańska 4, 88-150 Kruszwica
<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO</b>	Projekt wykonawczy wykonania robót remontowych dachu budynku mieszkalnego wielorodzinnego
<b>ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	Gocanówko 10, gm. Kruszwica Kategoria obiektu – IX
<b>POZOSTAŁE DANE ADRESOWE</b>	Jednostka ewidencyjna 040706_5 Obręb ewidencyjny 0012 Gocanówko Działka nr 23/12

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **I. Załączniki**

1. Oświadczenie projektanta
2. Uprawnienia projektanta
3. Oświadczenie o obszarze oddziaływania inwestycji

### **II. Dane ogólne.**

1. Inwestor.
2. Biuro projektowe.
3. Podstawa formalno-prawna.
4. Przedmiot i zakres opracowania.
5. Materiały wyjściowe.

### **III. Opis techniczny.**

1. Opis stanu istniejącego.
  - 1.1. Funkcja budynku.
    - 1.1.2. Elementy wykończenia.
    - 1.1.3. Instalacje wewnętrzne
2. Opis stanu technicznego konstrukcji budynku.
3. Zagospodarowanie terenu, dane ewidencyjne.
4. Opis zamierzenia projektowego.
  - 4.1. Projektowany zakres robót.
  - 4.2. Remont pokrycia dachu
    - 4.2.1. Roboty rozbiórkowe
    - 4.2.2. Remont konstrukcji więźby dachowej.
    - 4.2.3. Pokrycie dachu
    - 4.2.4. Remont kominów ponad dachem
    - 4.2.5. Obróbki blacharskie
  - 4.3. Izolacja dachu.
  - 4.4. Ochrona środowiska – gospodarka odpadami.
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **IV. Część rysunkowa.**

- Rys. Nr 1. Zagospodarowanie  
Rys. Nr 2. Rzut dachu - inwentaryzacja  
Rys. Nr 3. Przekrój poprzeczny A-A, inwentaryzacja  
Rys. Nr 4. Przekrój poprzeczny B-B, inwentaryzacja  
Rys. Nr 5. Przekrój poprzeczny A-A  
Rys. Nr 6. Przekrój poprzeczny B-B  
Rys. Nr 7. Detale konstrukcyjne  
Rys. nr 8. Rzut dachu

### **V. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.**

1. Sprawdzenie wytrzymałości wężara A-A
2. Sprawdzenie wytrzymałości wężara B-B

### **VI. Dokumentacja fotograficzna.**

## **I. Załączniki**

### **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.2020 poz. 1333t.j.) z dnia 7 lipca 2020r. oświadczam, że projekt techniczny-wykonawczy:

#### **Wykonania robót remontowych dachu budynku mieszkalnego wielorodzinnego**

##### **ADRES BUDOWY:**

Gocanówko 10, gm. Kruszwica  
Jednostka ewidencyjna 040706\_5 Kruszwica  
Obręb ewidencyjny 0012 Gocanówko  
Działka nr 23/12

##### **INWESTOR:**

Gmina Kruszwica  
Ul. Nadgoplańska 4  
88-150 Kruszwica

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Zawartość projektu budowlanego spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 18września 2020r. z sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.**

##### **PROJEKTANT:**

## **OŚWIADCZENIE**

### **OKREŚLENIE OBSZARU ODDZIAŁYWANIA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU**

Na podstawie art. 20 ust. 1 pkt 1 lit. c) oraz art. 3 pkt 20), w związku z art. 28 ust. 2 ustawy z 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oświadczam, że obszar oddziaływania obiektu obejmuje następujące działki:

**działka nr 23/12, Gocanówko 10, gmina Kruszwica.**

Wyznaczenia obszaru oddziaływania obiektu dokonano w oparciu o art. 3 pkt 20 Prawa budowlanego, który stanowi, że przez obszar oddziaływania obiektu należy rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu. Do przepisów odrębnych w rozumieniu art. 3 pkt 20 Prawa Budowlanego należy zaliczyć przepisy rozporządzeń wykonawczych, a zatem przepisy techniczno – budowlane (warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania), ale także przepisy dotyczące m. innymi ochrony przeciwpożarowej, prawa wodnego, ochrony środowiska, zagospodarowania przestrzennego, jak i przepisy prawa miejscowego, które w myśl art.87 ust.2 Konstytucji RP są źródłem powszechnie obowiązującego prawa na obszarze działania organów, które je ustanowiły.

podpis i pieczęć projektanta

## **II. Dane ogólne.**

### **1. Inwestor.**

Gmina Kruszwica  
ul. Nadgoplańska 4  
88-150 Kruszwica

### **2. Biuro projektowe.**

DBD STUDIO Ludomir Szczupakowski  
Ul. Bolesława Chrobrego 61  
88-100 Inowrocław

### **3. Podstawa formalno-prawna.**

- Umowa z dnia 8 maja 2023 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2012 r. (Dz. U. 2021 poz.2454) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego,
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz. U.2023 poz. 219) z 13 stycznia 2023 r.
- Ustawa z dn 7.07.1994r. – Prawo Budowlane,
- Obowiązujące normy i przepisy budowlane

### **4. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest projekt wykonawczy remontu dachu budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego w miejscowości Gocanówek, gmina Kruszwica, działka nr 23/12, Obr 0012 Gocanówko. Dokumentacja opracowana jest w zakresie niezbędnym do uzyskania pozwolenia remontowych w Starostwie Powiatowym w Oświęcimiu. Zakres opracowania obejmuje prace remontowe, rozbiórkowe i dekarские, związane z wymianą pokrycia i ociepleniem stropodachu, w tym:

- roboty rozbiórkowe istniejącego pokrycia dachu, wraz z obróbkami blacharskimi,
- rozbiórkę porażonych fragmentów konstrukcji więźby dachowej,
- wykonanie (odtworzenie) konstrukcji drewnianej więźby dachowej,,
- izolacja z folii paroprzepuszczalnej,
- wykonanie nowego pokrycia z dachówki ceramicznej, wraz z obróbkami blacharskimi,
- remont kominów ponad dachem.

### **5. Materiały wyjściowe.**

- Aktualnie obowiązujące normy i przepisy budowlane.
- Pomiary inwentaryzacyjne wykonane w budynku w m-cu maju 2023 r
- Dokumentacja fotograficzna.

## **III. Opis techniczny.**

### **1. Opis stanu istniejącego.**

Przedmiotowy budynek to obiekt wolnostojący dwukondygnacyjny z poddaszem wykorzystywanym jako mieszkania i strych.

Bryłę budynku stanowią trzy prostokąty nakryte dachem dwuspadowym z naczółkami, usytuowane na linii wschód-zachód, pokryte niezależnymi dachami o konstrukcji drewnianej.

Konstrukcja dachów płatwiowo-kleszczowa. Dachy pokryte są dachówką ceramiczną – karpiówką w koronkę ułożoną na łątach 4 x 6 cm, konstrukcja więźby drewnianej dachu jest częściowo porażona korozją biologiczną.

Ściany murowane z cegły pełnej ceramicznej, otynkowane.

Kominy murowane wielokanałowe z cegły jw. otynkowane, zwieńczone czapką betonową, bez możliwości dostępu dla kontroli i czyszczenia.

Stropy belkowe drewniane o wymiarach belki 25 x 25 cm w rozstawie co około 90 cm, ze ślepym pułapem. Zasyпка z siewczki i trocin, podsufitki z desek otynkowane na trzcinie.

Stolarka okienna – pcv

Dane charakteryzujące budynek:

Powierzchnia zabudowy : 454,80 m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita: 909,60 m<sup>2</sup>

Kubatura : 2 954,90 m<sup>3</sup>

Wysokość budynku w najwyższej części : 9,50 m

Powierzchnia dachu w rzucie : 460,00 m<sup>2</sup>

Powierzchnia dachu do przełożenia 612,00 m<sup>2</sup>

### **1.1. Funkcja budynku.**

Funkcjonalnie budynek użytkowany jest jako budynek mieszkalny, na parterze budynku znajduje się lokal użytkowy.

#### **1.1.2. Elementy wykończenia.**

Elementy wykończenia pomieszczeń wskutek upływu czasu oraz intensywnej eksploatacji są częściowo zużyte. Jako elementy wykończenia, w poszczególnych pomieszczeniach w budynku zastosowano:

- **Posadzki** w pomieszczeniach zastosowano posadzki ceramiczne, parkiet, [panele podłogowe oraz posadzki rulonowe.

- **Stolarka drzwiowa i okienna:** w pomieszczeniach zastosowane są drzwi wewnętrzne płytowe drewniane pełne. W obiekcie zastosowane są okna z pcv.

- **Powłoki malarskie, okładziny ściennie.**

Ściany pomieszczeń pomalowane są farbami emulsyjnymi. W pomieszczeniach węzłów kuchennych oraz w pomieszczeniach sanitarnych ściany obłożone zostały płytkami ceramicznymi.

Projekt nie obejmuje remontu elementów wykończenia pomieszczeń w budynku.

#### **1.1.3. Instalacje wewnętrzne**

Budynek wyposażony jest w instalacje:

- instalację wodociągową wody zimnej
- instalację elektryczną gniazd wtyczkowych oraz oświetleniową
- ogrzewanie mieszkań – indywidualne piece na paliwo stałe

Projekt nie obejmuje remontu instalacji wewnętrznych w budynku.

## **2. Opis stanu technicznego konstrukcji budynku.**

- **Fundamenty** - wykonane są z betonu żwirowego.

- **Ściany kondygnacji nadziemnych** – ściany wewnętrzne oraz ściany zewnętrzne wykonano z cegły pełnej na zaprawie cementowo- wapiennej.

- **Stropy** wykonano jako belkowe drewniane w układzie poprzecznym.

- **Schody** – drewniane.

- **Dach** – na budynku zastosowano dwuspadowy dach o konstrukcji drewnianej, układ więzara płatwiowo-kleszczowy oparty na murlatach na ścianach zewnętrznych

- **Kominy** spalinowe i wentylacyjne wykonano z cegły ceramicznej pełnej.

Generalnie stan techniczny elementów konstrukcji budynku jest **średni**.

Pokrycie dachu oraz fragmenty konstrukcji więzby dachu wymagają remontu, który polegał będzie na ich wymianie.

### **3. Zagospodarowanie terenu, dane ewidencyjne.**

Budynek położony jest na działce nr 23/142 obr. 0012 Gocanówko, gmina Kruszwica i jest własnością gminy Kruszwica.

Projekt nie przewiduje ingerencji oraz zmian w sposobie zagospodarowania terenu wokół budynku. Nie następuje również zmiana sposobu użytkowania pomieszczeń w budynku.

Wszystkie prace remontowo budowlane, związane będą z remontem elementów więźb oraz pokrycia dachu i przemurowania kominów .

Obiekt nie leży w strefie objętej ochroną konserwatora zabytków oraz jest wpisany do rejestru zabytków gminy Kruszwica, nie znajduje się w strefie oddziaływania szkód górniczych. Teren położony jest poza zakresem oddziaływania obszaru Natura 2000.

### **4. Opis zamierzenia projektowego.**

Dokumentacja projektowa obejmuje roboty związane z wykonaniem remontu pokrycia dachowego wraz z remontem kominów ponad dachem.

Planowane prace remontowe nie wpłyną na zmianę programu użytkowego Budynku.

W ramach remontu przewiduje się naprawę i remont pokrycia dachu wraz z jego odwodnieniem oraz remont uszkodzonej korozją biologiczną więźby dachowej.

Z uwagi na zły stan techniczny istniejącego pokrycia z papy, remont polegał będzie na jego wymianie, wraz z wymianą obróbek blacharskich oraz orynowania.

#### **4.1. Projektowany zakres robót.**

Zakres robót obejmuje:

- demontaż istniejącego pokrycia dachowego,
- wymianę porażonych korozją biologiczną elementów więźby dachowej,
- impregnację więźby dachu preparatami biochronnymi i ogniochronnymi do stopnia niezapalności,
- demontaż obróbek blacharskich dachu, rynien dachowych i rur spustowych,
- wykonanie izolacji z folii paro przepuszczalnej,
- nabicie kontr łąt na krokwiach,
- montaż ołączenia kształtującego pochylenie połaci dachu,
- przemurowanie oraz otynkowanie kominów ponad dachem,
- wykonanie nowych betonowych czapek kominowych,
- montaż rynien i rur spustowych,
- odwiezienie materiału z rozbiórki na miejsce składowania.

#### **4.2. Remont pokrycia dachu**

##### **4.2.1. Roboty rozbiórkowe**

Przed przystąpieniem do prac pokrywczych należy wykonać roboty zabezpieczające i rozbiórkowe. Jako zabezpieczenie przewiduje się wykonanie zadaszeń nad wejściami do budynku oraz wykonanie ogrodzenia wokół obiektu.

Zakres robót obejmuje następujące roboty rozbiórkowe i demontaże:

- demontaż obróbek blacharskich dachu wraz z rynnami i rurami spustowymi
- rozebranie pokrycia dachu z dachówki ceramicznej.
- demontaż porażonych elementów konstrukcji więźby dachowej .

Wszelkie roboty rozbiórkowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane oraz zgodnie z rozporządzeniem MBiPMB w sprawie bezpieczeństwa higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych, zawartym w dzienniku ustaw 2023 nr 47 poz. 401 z dnia 6 lutego 2003 r.

##### **4.2.2. Remont konstrukcji więźby dachowej.**

W ramach remontu wymienione zostaną fragmenty konstrukcji więźby dachowej

w części, w której jest porażona korozją biologiczną, w związku z czym niezbędna jest jej wymiana.

Elementy porażone grzybem budowlanym, które wskutek złego stanu technicznego przewidziane są do wymiany, należy wykonać z tarcicy nasyczonej środkami ogniochronnymi i grzybobójczymi. Do wykonawstwa stosować drewno kl. C27.

Na przygotowanej konstrukcji należy nabić ołacenie z łąt 4x6 cm oraz kontr łąt, przed nabiciem kontr łąt na krokwiach ułożyć ekran z folii paro przepuszczalnej.

Kąt pochylenia dachu nie ulega zmianie.

#### **4.2.3. Pokrycie dachu**

Nowe pokrycie dachu zaprojektowano z dachówki ceramicznej układanej w koronkę.

#### **4.2.4. Remont kominów ponad dachem**

W projekcie przewiduje się remont istniejących kominów polegający na przemurowaniu kominów, wykonaniu nowych tynków oraz wykonaniu nowych nakryw kominowych z betonu B15.

Na wlotach przewodów wentylacyjnych należy założyć siatki ochronne stalowe o wym. 15x20 cm, jako zabezpieczenie przeciw ptakom.

#### **4.2.5. Obróbki blacharskie**

Zdemontowane w trakcie robót obróbki blacharskie wokół kominów, ścianek kolankowych oraz pasy nadrynnowe należy odtworzyć z blachy ocynkowanej i powlekanej farbami poliestrowymi grub. 0,6 mm w kolorze ral 8007 lub z blachy stalowej powlekanej w kolorze jw.

Rynny dachowe oraz rury spustowe należy wykonać jw.

#### **4.3. Izolacja dachu.**

Na krokwiach przed nabiciem kontrłąt należy ułożyć ekran z folii paroprzepuszczalnej.

#### **4.4. Ochrona środowiska – gospodarka odpadami.**

Wszystkie materiały z rozbiórki oraz odpady należy wywieźć poza teren budowy na miejskie wysypisko odpadów.

#### **UWAGA:**

**Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP, pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane, zachowując zasadę starannego wykonania robót.**

**Zastosowane materiały muszą posiadać świadectwa i atesty dopuszczające je do stosowania w budownictwie.**

### **5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

#### **5.1. Inwestor.**

Gmina Kruszwica, ul Nadgoplańska 4, 88-150 Kruszwica.

#### **5.2. Autor informacji BIOZ.**

Ludomir Szczupakowski, ul. Bolesława Chrobrego 61, 88-100 Inowrocław

#### **5.3. Zakres robót obejmujący przedsięwzięcie:**

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego został opisany w punkcie 4.

#### **5.4. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

- Istniejący budynek mieszkalny wielorodzinny

#### **5.5. Elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa**



i zdrowia ludzi: nie występują

### 5.6. Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych

Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych :

- Upadek z wysokości podczas robót dekarских wykonywanych na wysokości

### 5.7. Sposób prowadzenia instruktażu.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych przy realizacji robót, należy przeprowadzić instruktaż ustny pracownikom przewidzianym do realizacji zadania. Przeszkolenie pracowników w zakresie BHP należy powierzyć osobie posiadającej niezbędne uprawnienia. Potwierdzenie wykonanego szkolenia wraz z podpisami osób uczestniczących należy odnotować w dzienniku szkoleń BHP oraz w dzienniku budowy.

### 5.8. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom:

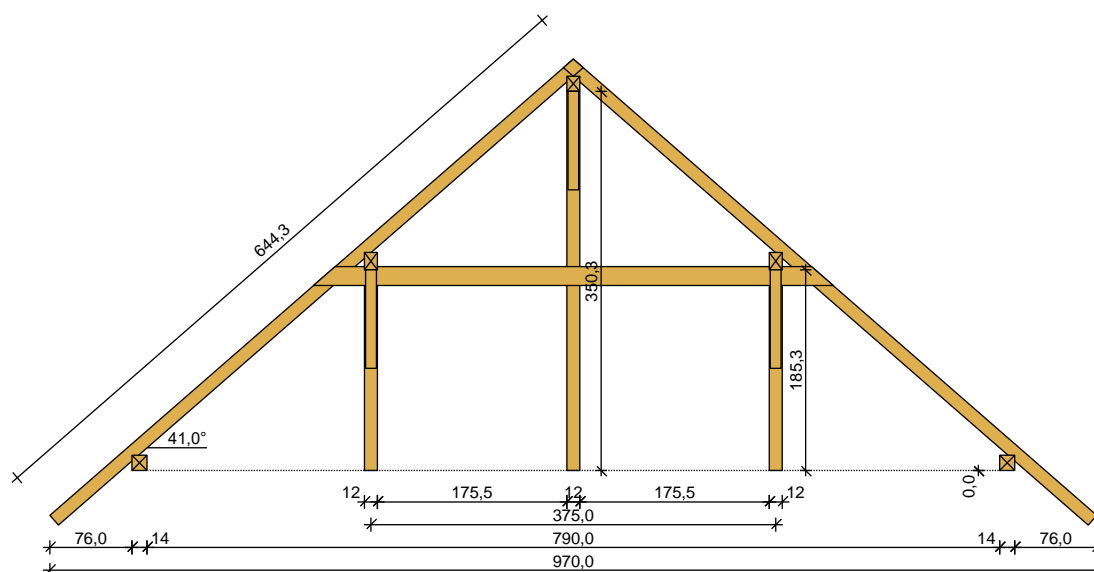
- Przed przystąpieniem do robót należy teren budowy zabezpieczyć poprzez oznakowania ruchu pieszego na czas robót.
- Należy wydzielić trasy dostawy materiałów i sprzętu na budowę oraz miejsce ich składowania.
- Pracowników należy wyposażyć w środki ochrony osobistej.
- Teren budowy należy ogrodzić i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.
- Zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym z dnia 07.07.1994, kierownik budowy dla objętego projektem zakresu nie jest zobowiązany

## V. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

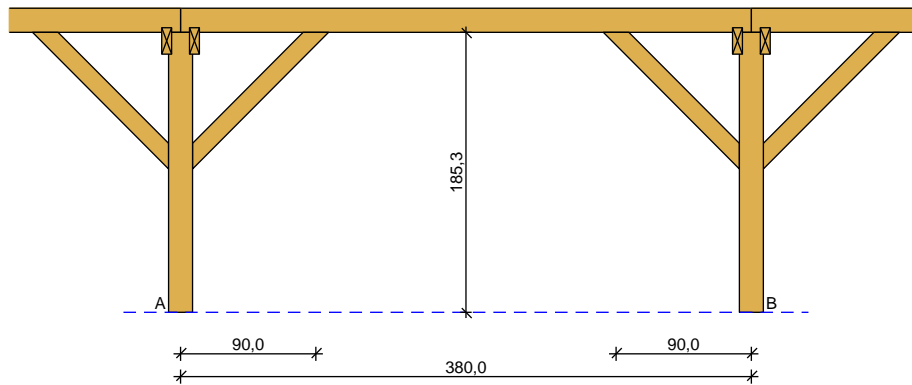
### 1.Sprawdzenie wytrzymałości więzara A-A

#### DANE

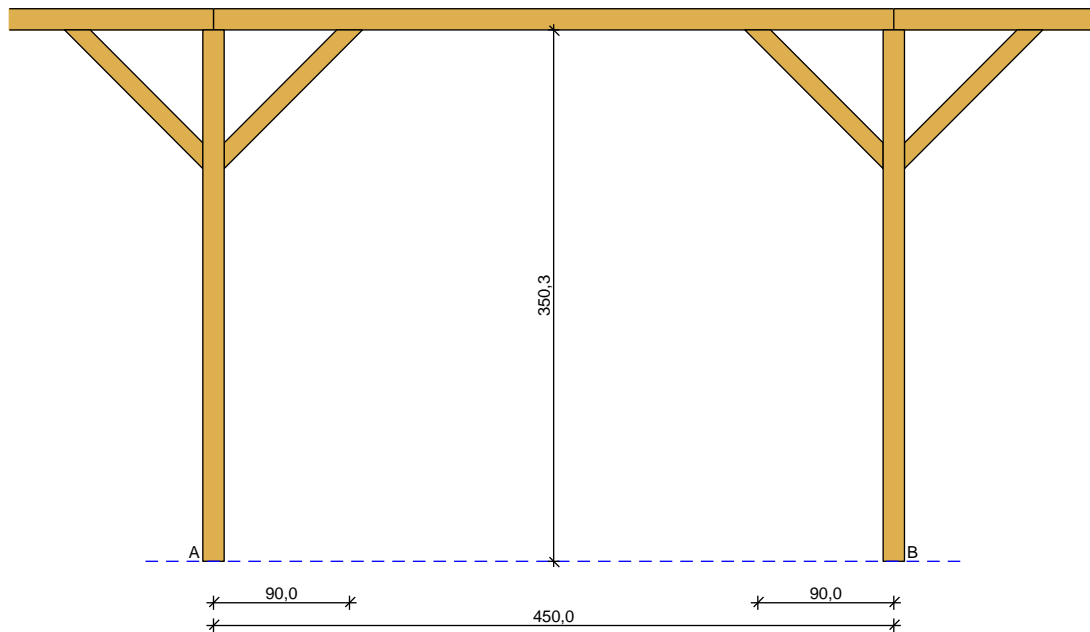
Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Szkic układu podłużnego - płatwi kalenicowej



### **Geometria ustroju:**

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 41,0^\circ$

Rozpiętość wierzara  $l = 9,70$  m

Rozstaw podpór w świetle murłat  $l_s = 7,90$  m

Rozstaw osiowy płatwi  $l_{gx} = 3,75$  m

Rozstaw krokwi  $a = 0,90$  m

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Płatw pośrednia o długości osiowej między słupami  $l = 3,80$  m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mL} = 0,90$  m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mP} = 0,90$  m

Płatw kalenicowa o długości osiowej między słupami  $l = 4,50$  m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mL} = 0,90$  m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mP} = 0,90$  m

Wysokość całkowita słupów pod płatw pośrednią  $h_s = 1,85$  m

Wysokość całkowita słupów pod płatw kalenicową  $h_s = 3,50$  m

Odległość pomiędzy poziomem oparcia słupa a poziomem oparcia murłaty  $\Delta h = 0,00$  m

Rozstaw podparć poziomych murłaty  $l_{m0} = 1,50$  m

### **Dane materiałowe:**

- krokiew 12/12cm (zacios 4 cm) z drewna C27

- płatw 12/16 cm z drewna C27

- płatw kalenicowa 12/14 cm z drewna C27

- słup 12/16 cm z drewna C27

- słup kalenicowy 12/14 cm z drewna C27

- kleszcze 2x 6,5/17,5 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 12 cm z drewna C27

- murłata 14/14 cm z drewna C27

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

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: ):

$$g_k = 0,900 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 1,080 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połacie bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 41,0 st.):

- na połaci lewej  $s_{kl} = 0,684 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{ol} = 1,026 \text{ kN/m}^2$

- na połaci prawej  $s_{kp} = 0,456 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{op} = 0,684 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z = 9,5 \text{ m}$ ):

- na połaci nawietrznej  $p_{kl} = 0,218 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{ol} = 0,328 \text{ kN/m}^2$

- na stronie zawietrznej  $p_{kp} = -0,211 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{op} = -0,316 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie montażowe kleszczy  $F_k = 1,0 \text{ kN}$ ,  $F_o = 1,2 \text{ kN}$

### **Założenia obliczeniowe:**

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- dach w obiekcie starym, remontowanym (zwiększenie ugięć granicznych o 50%)

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

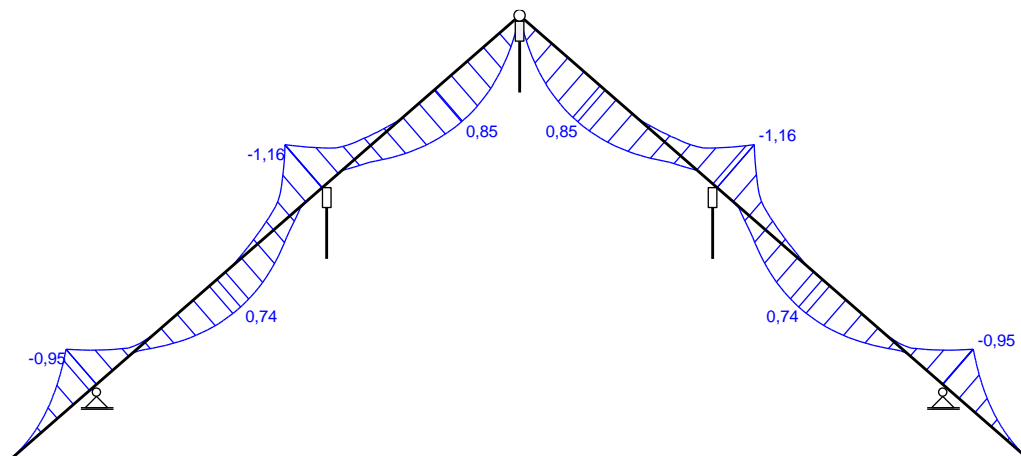
- współczynniki długości wybojeniowej słupa:

w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

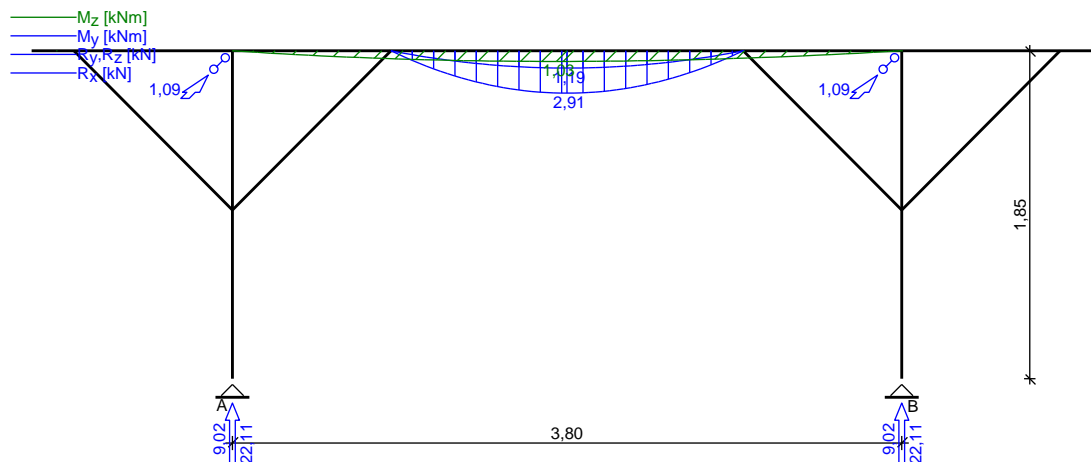
w płaszczyźnie więzara  $\mu_y = 1,00$

### **WYNIKI**

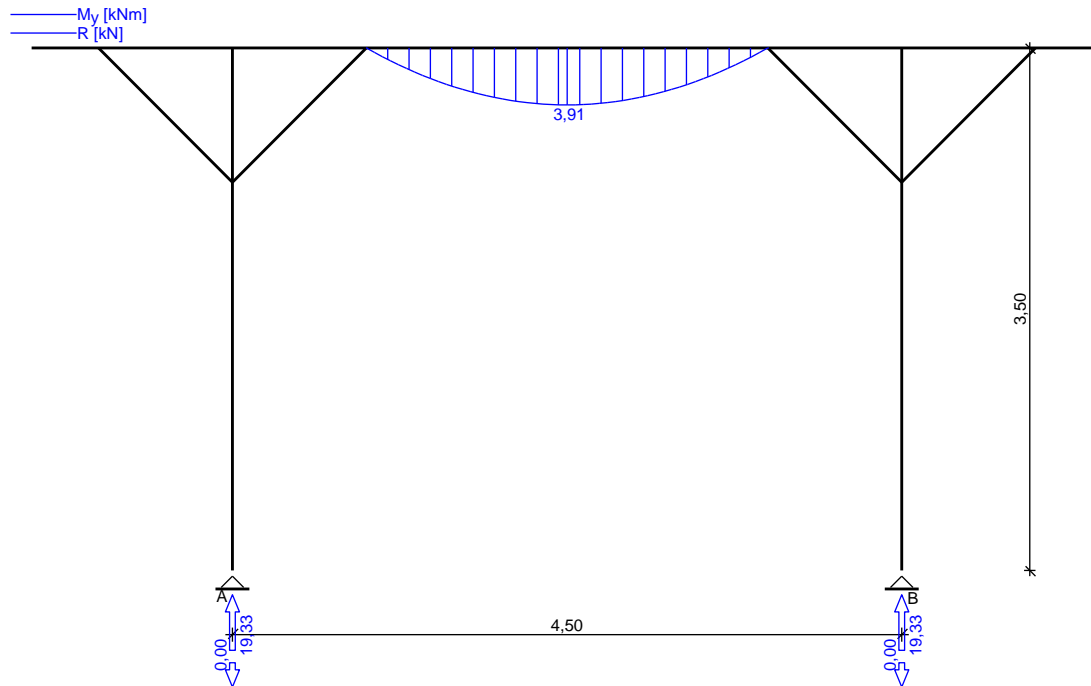
Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi kalenicowej:



### 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 12/12 cm** (zacios na podporach 4 cm)

#### Smukłość

$$\lambda_y = 82,0 < 150$$

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

#### Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K10** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr (podatność)

$$M_y = 0,85 \text{ kNm}, \quad N = 2,27 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 2,97 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,16 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,441$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,273 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,167 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

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

$$M_y = -1,16 \text{ kNm}, \quad N = 3,87 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 9,06 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,40 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,728 < 1$$

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

decyduje kombinacja: **K14** stałe-min (podatność)+wiatr (podatność)

$$u_{fin} = 5,03 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 5327 / 200 = 39,95 \text{ mm} \quad (12,6\%)$$

#### Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K14** stałe-min (podatność)+wiatr (podatność)

$$u_{fin} = 1,78 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot 2 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 2 \cdot 1100 / 200 = 16,50 \text{ mm} \quad (10,8\%)$$

### Płatew 12/16 cm

#### Smukłość

$$\lambda_y = 19,5 < 150$$

$$\lambda_z = 26,0 < 150$$

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 5,82 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,57 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr-parcie+0,90·śnieg

$$M_y = 2,84 \text{ kNm}, \quad M_z = 1,03 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,55 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 2,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,596 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,528 < 1$$

### Maksymalne ugięcie

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

$$u_{fin} = 2,74 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 15,00 \text{ mm} \quad (18,2\%)$$

### **Płatew kalenicowa 12/14 cm**

#### Smukłość

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

$$\lambda_z = 26,0 < 150$$

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 4,30 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

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

$$M_y = 3,91 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,99 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,801 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,561 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie

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

$$u_{fin} = 11,76 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 20,25 \text{ mm} \quad (58,1\%)$$

### **Słup 12/16 cm**

#### Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 54,9 < 150$$

$$\lambda_z = 53,5 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

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

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 22,11 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,784, \quad k_{c,z} = 0,803$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,145 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,141 < 1$$

### **Słup kalenicowy 12/14 cm**

#### Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 144,4 < 150$$

$$\lambda_z = 101,1 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

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

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 19,33 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,154, \quad k_{c,z} = 0,302$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,737 < 1$$

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

### **Kleszcze 2x 6,5/17,5 cm**

#### Smukłość

$$\lambda_y = 74,2 < 150$$

$$\lambda_z = 199,9 > 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 1,28 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 22,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,63 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,159 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 3,86 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 3750 / 200 = 28,13 \text{ mm} \quad (13,7\%)$$

### **Murlata 14/14 cm**

#### **Część murlaty leżąca na ścianie**

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 5,41 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,38 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+wiatr

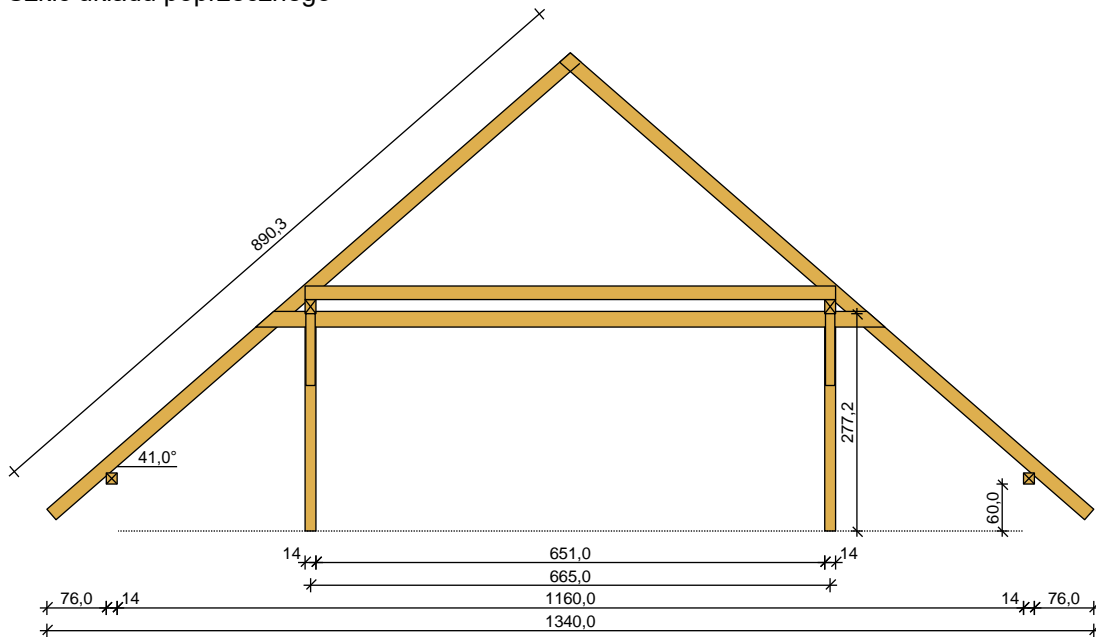
$M_z = 0,33 \text{ kNm}$   
 $f_{m,z,d} = 18,69 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,z,d} = 0,73 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,039 < 1$

**Wiązar spełnia obliczeniowe wymagania wytrzymałościowe.**

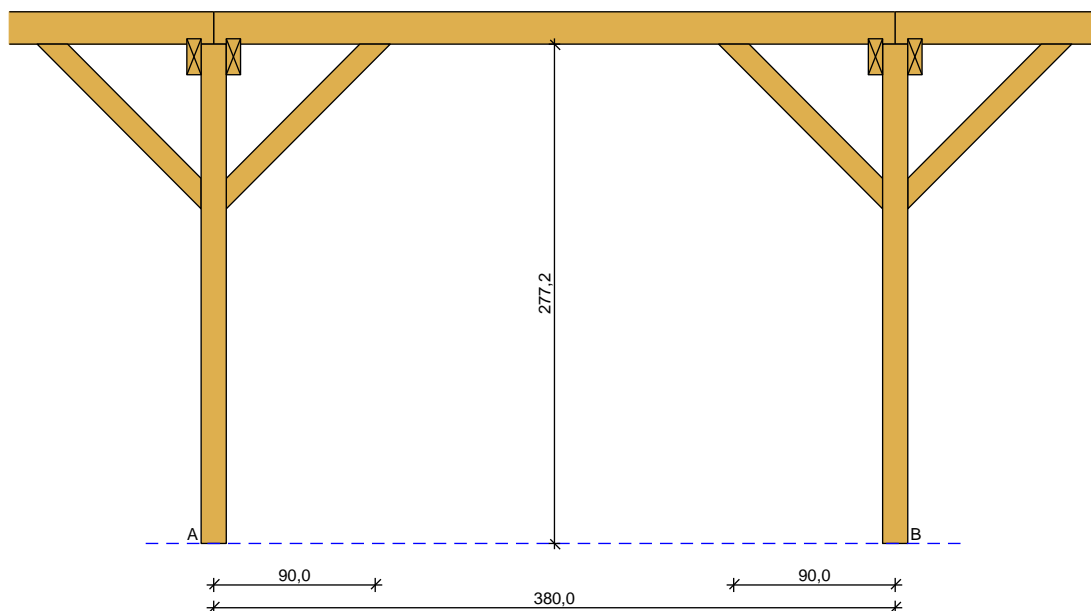
## 2.Sprawdzenie wytrzymałości wiązara B-B

### DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



### **Geometria ustroju:**

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 41,0^\circ$   
Rozpiętość wiązara  $l = 13,40 \text{ m}$   
Rozstaw podpór w świetle murłat  $l_s = 11,60 \text{ m}$   
Rozstaw osiowy płatwi  $l_{gx} = 6,65 \text{ m}$   
Rozstaw krokwi  $a = 0,90 \text{ m}$   
Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu  
Belki stropowe ułożone na płatwiach w rozstawie osiowym  $a = 0,90 \text{ m}$

Płatew pośrednia o długości osiowej między słupami  $l = 3,80$  m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mL} = 0,90$  m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mP} = 0,90$  m

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią  $h_s = 2,77$  m

Odległość pomiędzy poziomem oparcia słupa a poziomem oparcia murłaty  $\Delta h = 0,60$  m

Rozstaw podparć poziomych murłaty  $l_{m0} = 1,50$  m

#### **Dane materiałowe:**

- krokiew 18/18cm (zacios 3 cm) z drewna C27

- płatew 14/18 cm z drewna C27

- słup 14/14 cm z drewna C27

- kleszcze 2x 8/20 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 14 cm z drewna C27

- belka stropowa 6,3/17,5 cm z drewna C27

- murłata 14/14 cm z drewna C27

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

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: ):

$$g_k = 0,900 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 1,080 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 41,0 st.):

$$\text{- na połaci lewej} \quad s_{kl} = 0,684 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,026 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci prawej} \quad s_{kp} = 0,456 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 0,684 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z = 7,5$  m):

$$\text{- na połaci nawietrznej} \quad p_{kl} = 0,196 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol} = 0,294 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej} \quad p_{kp} = -0,189 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,284 \text{ kN/m}^2$$

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie montażowe kleszczy i belki stropowej  $F_k = 1,0 \text{ kN}, \quad F_o = 1,2 \text{ kN}$

#### **Założenia obliczeniowe:**

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- dach w obiekcie starym, remontowanym (zwiększenie ugięć granicznych o 50%)

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

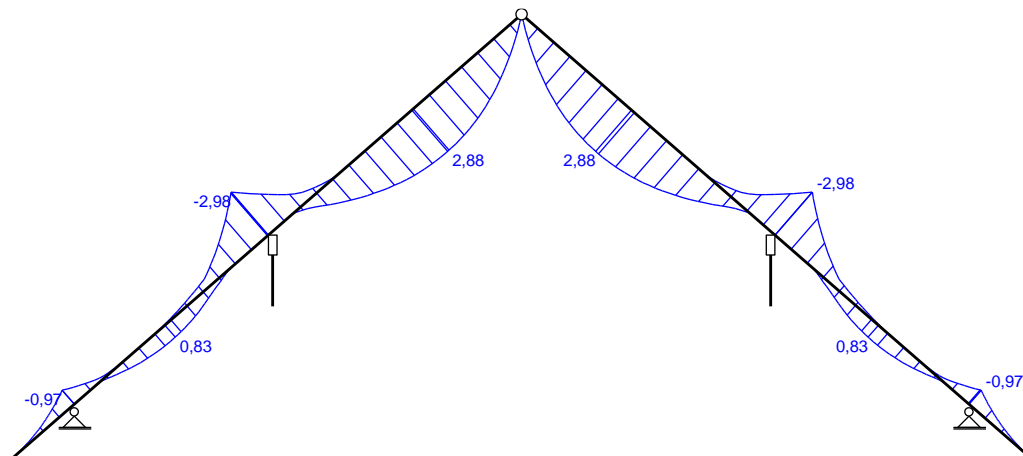
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:

    w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

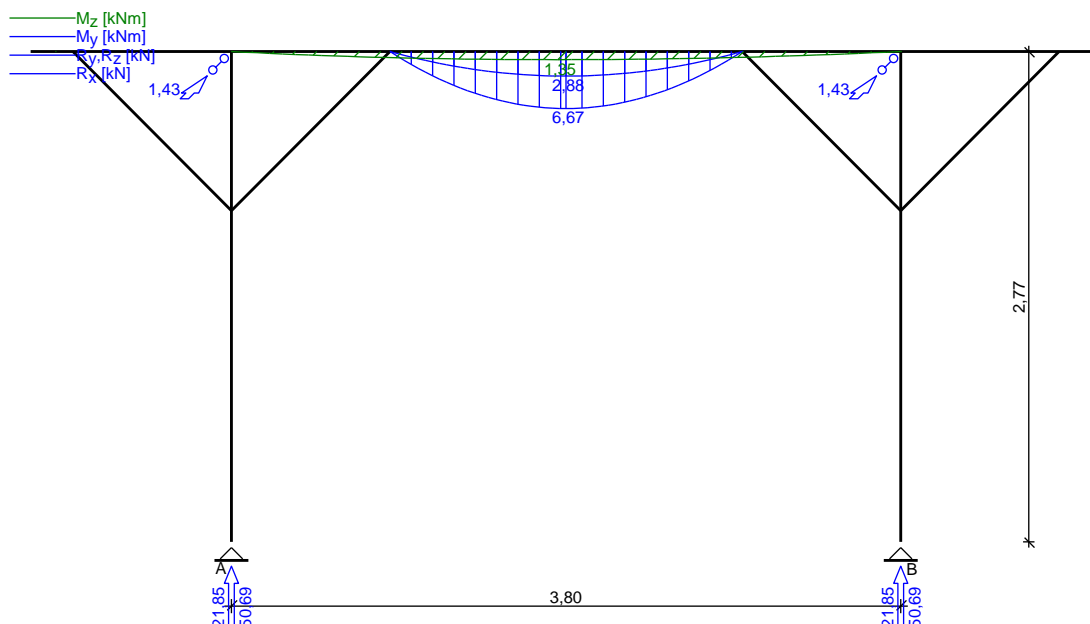
    w płaszczyźnie więzara  $\mu_y = 1,00$

#### **WYNIKI**

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



### 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 18/18 cm** (zacios na podporach 3 cm)

#### Smukłość

$$\lambda_y = 84,8 < 150$$

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

#### Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K10** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr (podatność)

$$M_y = 2,88 \text{ kNm}, \quad N = 4,49 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 2,96 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,416$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,270 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,166 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

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

$$M_y = -2,98 \text{ kNm}, \quad N = 7,36 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 4,42 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,27 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,355 < 1$$

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

decyduje kombinacja: **K14** stałe-min (podatność)+wiatr (podatność)

$$u_{fin} = 8,42 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 7778 / 200 = 58,33 \text{ mm} \quad (14,4\%)$$

#### Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max (podatność)+wiatr (podatność)

$$u_{fin} = 1,27 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot 2 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 2 \cdot 1100 / 200 = 16,50 \text{ mm} \quad (7,7\%)$$

### Płatew 14/18 cm

#### Smukłość

$$\lambda_y = 17,3 < 150$$

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

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 13,34 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,75 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

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

$$M_y = 6,67 \text{ kNm}, \quad M_z = 1,22 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,82 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 2,07 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,824 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,662 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie

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

$$u_{fin} = 3,80 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 15,00 \text{ mm} \quad (25,3\%)$$



### **Słup 14/14 cm**

#### Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 108,2 < 150$$

$$\lambda_z = 68,6 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

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

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 50,69 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 2,59 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,266, \quad k_{c,z} = 0,592$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,957 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,430 < 1$$

### **Kleszcze 2x 8/20 cm**

#### Smukłość

$$\lambda_y = 115,2 < 150$$

$$\lambda_z = 288,0 > 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 2,70 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 22,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,40 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,193 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 14,33 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 6650 / 200 = 49,88 \text{ mm} \quad (28,7\%)$$

### **Murlata 14/14 cm**

#### **Część murlaty leżąca na ścianie**

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 6,16 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,71 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,41 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 18,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,90 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,048 < 1$$

### **Belka 6,3/17,5 cm**

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_o = 0,04 \text{ kN/m} \quad p_o = 0,00 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe+montażowe

$$M_z = 2,24 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 22,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,96 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,z,d} = 0,305 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe+montażowe

$$u_{fin} = 24,60 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 6650 / 200 = 49,88 \text{ mm} \quad (49,3\%)$$

**Wiązar spełnia obliczeniowe wymagania wytrzymałościowe.**

## VI. Dokumentacja fotograficzna.



Elewacja frontowa



Elewacja frontowa





Elewacja boczna.



Elewacja boczna.





Kominy ponad dachem.



Kominy ponad dachem.





Kominy ponad dachem, stan pokrycia dachowego.



Kominy ponad dachem, stan pokrycia dachowego.





Stan pokrycia dachowego.



Obróbki blacharskie.





Więżba dachowa



Więżba dachowa.





Porażenia więźby dachowej.



Porażenie więźby dachowej.





Porażenia więźby dachowej.



Płaty, słupy, miecze.





Stan poszycia dachowego.



Stan pokrycia dachowego.





Zacieki na kominach, prześwity w dachu.



Zacieki na kominach.





Schody wejściowe na poddasze.

Opracował: