

## PROJEKT BUDOWLANY

Niniejszy projekt budowlany  
został zatwierdzony w decyzji  
Starosty Pszczyńskiego  
nr AB-X.6310.190.2018  
z dnia 09.10.2018 r.

Obiekt:  
**REMONT, W ZAKRESIE WYMIANY  
POKRYCIA DACHOWEGO, OBRÓBEK BLACHARSKICH, RUR SPU-  
STOWYCH I RYNIEN WRAZ Z PODŁĄCZENIEM DO KANALIZACJI  
DESZCZOWEJ BUDYNKU OFICYNY ZLOKALIZOWANEGO  
W KOMPLEKSIE PAŁACOWO - PARKOWYM W RUDÓŁTOWICACH  
PRZY UL. ZAWADZKIEGO 128**



Kategoria obiektu budowlanego:

X1

Adres zamierzenia:  
Nr działki:

43-229 Rudółtowie, ul. Zawadzkiego 128  
612/92

Inwestor:  
**POLSKI ZWIĄZEK NIEWIDOMYCH  
OKRĘG ŚLĄSKI- PZN**

Centrum Edukacyjno-Lecznico-Rehabilitacyjne  
dla Dzieci i Młodzieży  
43-229 Rudółtowie, ul. Zawadzkiego 128

Jednostka projektowa:

**Paulina BĘŁONIAK grupa projektowa**  
ul. Piłsudskiego 12 lok. 331  
43-100 Tychy

Projektanci:

**RAFAŁ BĘŁONIAK**  
mgr inż. architekt  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
architektonicznej do projektowania bez ograniczeń  
109/LBOKK/2013

*Bel*  
mgr inż. arch. Rafał Bęloniak  
nr upr. 109/LBOKK/2013 w specj. architektoniczn.  
*Paulina*  
mgr inż. arch. Paulina Bęloniak

techn.bud. Henryk Szafarczyk  
nr upr. SLK/BO/0150/01 w specj. konstrukcyjno -budowlanej

Jednostka i obręb:

**HENRYK SZAFARCZYK**  
uprawnienia budowlane  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr UAN - VI - 12277184/85  
- do kierowania i nadzorowania budowy  
i robót budowlanych  
- do oceniania i badania stanu  
technicznego budynków i budowli  
\* do sporządzania projektu w bud.  
43-252 Golasowice, ul. Zawadzkiego 13  
Tychy 14 luty 2018r

**Paulina BĘŁONIAK grupa projektowa**

ul. Piłsudskiego 12/331, 43-100 Tychy, tel. 600 309 403  
e-mail: [pr.beloniak@o2.pl](mailto:pr.beloniak@o2.pl)

## ZAWARTOŚĆ TECZKI

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

#### A. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

stw.  
5

1. Przedmiot i zakres inwestycji, lokalizacja
2. Istniejący stan zagospodarowania terenu
3. Projektowane zagospodarowanie terenu
4. Bilans terenu
5. Analiza zgodności planowanego zamierzenia zabudowy inwestycyjnego z ustaleniami planu gospodarowania przestrzennego
6. Wpis do rejestru zabrytek lub ochrona na podstawie ustaleń MPZP
7. Wpływ eksploatacji górniczej na teren zamierzenia budowlanego
8. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów i ich otoczenia
9. Informacje wynikające z przepisów odrębnych

#### B. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO -BUDOWLANY

6

10. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego, charakterystyczne parametry techniczne.
11. Rozwiązania architektoniczno – budowlane
12. Układ konstrukcyjny obiektu
13. Wyposażenie budowlano- instalacyjne
14. Warunki ochrony przeciwpożarowej
15. Charakterystyka energetyczna obiektu
16. Charakterystyka akustyczna obiektu
17. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące jego wpływ na środowisko, obiekty sąsiednie oraz higienę i zdrowie użytkowników
18. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
19. Oświadczenie projektantów

#### SPIS RYSUNKÓW architektura

43

rys. nr	01IN. Inwentaryzacja - rzut parteru, poddasza, przekrój
rys. nr	02IN. Inwentaryzacja fotograficzna poddasza
rys. nr	03IN. Inwentaryzacja - rzut dachu
rys. nr	04IN. Inwentaryzacja - elewacja zachodnia i południowa
rys. nr	05IN. Inwentaryzacja - elewacja wschodnia i północna
rys. nr	01. Lokalizacja
rys. nr	02. Sytuacja
rys. nr	03. Projekt - rzut parteru, poddasza

### III. ZAŁĄCZNIKI

63

1. Kserokopie uprawnień i przynależności do samorządu zawodowego projektantów i spraw-  
dzających specjalności:  
Architektura  
Konstrukcja
2. Wypis z Uchwały Nr V/26/15 Rady Miejskiej w Pszczynie z dnia 22 stycznia 2015r w sprawie  
miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru obejmującego sołectwa Ćwikli-  
ce i Rudółowice.
3. Warunki konsenwatorskie z dnia 18.01.2018r o nr B-NR.5183.42.2018.TW, RPW  
12728/2017
4. Uproszczony wypis z rejestru gruntów.



## A. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

### 1. Przedmiot i zakres inwestycji, lokalizacja

#### 1.1. Przedmiot zamierzenia inwestycyjnego

Przedmiotem projektowanego zamierzenia budowlanego jest remont budynku oficyny w zakresie  
wymiany pokrycia dachowego, obróbek blacharskich, rur spustowych i rynien oraz podłag-  
czenie części rynien (część jest już podłączona) do istniejącej kanalizacji deszczowej.

#### 1.2. Cel opracowania

Opracowanie stanowi podstawę do uzyskania decyzji pozwolenia na budowę dla przed-  
miotowego zamierzenia.

#### 1.3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa / zlecenie inwestora
- wpis do rejestru zabytków nr A-272/09
- dokumenty formalno prawne
- aktualna mapa zasadnicza
- opinia techniczna
- wizja lokalna w terenie
- uzgodniony z inwestorem projekt remontu
- obowiązujące przepisy
- polskie normy

#### 1.4. Inwestor

POLSKI ZWIĄZEK NIEWIDOMYCH  
Centrum Edukacyjno -Leczniczo -Rehabiliacyjne dla Dzieci i Młodzieży  
43-229 Rudółtwice,  
ul. Zawadzkiego 128

#### 1.5. Zakres zamierzenia budowlanego, kolejność realizacji obiektów

Opracowanie obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej na etapie projektu budowlane-  
go w zakresie architektury.

## 2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

### 2.1. Charakterystyka terenu

Działka jest ogrodzona i zagospodarowana w części wschodniej obiektami budowlanymi a w  
części zachodniej założeniem parkowym. Położona w terenie płaskim z lekkim spadkiem w  
kierunku północnym, posiada dojazd od ul. Zawadzkiego. Od strony wschodniej i zachodniej  
sąsiaduje z działkami niezabudowanymi, od strony północnej i południowej z drogą dojazd-  
ową. Na działce oprócz budynku oficyny, podlegającego remontowi istnieją budowle wchodzą-  
ce w skład kompleksu pałacowo-parkowego: pałac, budynek pracy twórczej znajdujące się w  
bezpośrednim sąsiedztwie i budynek administracyjny nieco oddalony od pozostałych zabudo-  
wań.

Obszar inwestycji ma kształt zbliżony do prostokąta. Oś podłużna obiektu oficyny usytuowana  
jest równolegle do kierunku północ południe.

Istniejące ukształtowanie terenu przy inwestycji

Terren niemal płaski, różnica poziomów pomiędzy frontem budynku a jego tyłem wynosi do kil-  
kunastu cm.

### 2.2. Zmiany – adaptacje i rozbiórki

Adaptuje się wszystkie istniejące elementy zagospodarowania działki, również kanalizację

deszczową do której są podłączone rury spustowe znajdujące się po stronie wschodniej (frontowej) oficyny.

### 3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Projektuje się podłączenie rur spustowych znajdujących się po stronie zachodniej budynku oficyny do studzienek znajdujących się w pobliżu.

### 4. Bilans terenu

Bez zmian.

### 5. Analiza zgodności planowanego zamierzenia inwestycyjnego z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

Budynek oficyny należy do zespołu pałacowego w Rudoltowicach, wpisanego do rejestru zabytków pod nr A-272/09 z dnia 20.01.1966r. I na podstawie §3 MPZP podlega ochronie na podstawie przepisów dotyczących zabytków wpisanych do rejestru zabytków.

### 6. Wpis do rejestru zabytków lub ochrona na podstawie ustaleń MPZP

Budynek oficyny należy do zespołu pałacowego w Rudoltowicach, wpisanego do rejestru zabytków pod nr A-272/09 z dnia 20.01.1966r. W skład zespołu wchodzi całość założenia przy ul. Zawadzkiego 128, pałac z XVIII, rokokowy, murowany, oficyna z XVIII/XIX wieku i park krajobrazowy.

### 7. Wpływ eksploatacji górniczej na teren zamierzenia budowlanego

Nie dotyczy

### 8. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów i ich otoczenia

Nie dotyczy

### 9. Informacje wynikające z przepisów odrębnych

Projekt wymaga uzgodnienia z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków.

## B. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

### 10. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego, charakterystyczne parametry techniczne.

#### 10.1. Charakterystyka remontowanego obiektu

Remontowany budynek jest parterowy, z poddaszem użytkowym, niepodpiwniczony. Pełni funkcje pomocnicze względem budynku pałacu, znajdują się w nim pomieszczenia: kotłowni, pralni, suszarni (poddasze), pomieszczenie konserwatora budynków. Remont nie wpływa na pełnioną funkcję poddasza.

Budynek zbudowany w technologii tradycyjnej, murowany ze skośnym dachem czterospadowym o dwóch kątach nachylenia. W części środkowej elewacji frontowej lukarna w kształcie trójkąta z oknem w formie półokręgu. Z tyłu niewielkie poszerzenie budynku z wydłużonym dachem.

Konstrukcja poddasza drewniana składająca się z różnych elementów. Prawdopodobnie



budowana „z tego co było pod ręką”, w dobrym stanie technicznym.

Na konstrukcji oparte jest pełne deskowanie w wielu miejscach zawilgocone z pojedynczymi białymi wykwitami.

Pokrycie dachowe z blachy układanej na rąbek w bardzo złym stanie technicznym, szczególnie z tyłu budynku. W wielu miejscach blacha odstała powodując nieszczelność dachu.

Widoczne są próby łatania pokrycia głównie w pobliżu kominów, a także na rąbkach. Jednak w pobliżu kominów uszkodzenia pokrycia i deskowania są największe.

Rywny i rury spustowe składają się z wielu niedopasowanych elementów w różnym stanie technicznym. Część rur spustowych od frontu budynku jest podłączona do kanalizacji deszczowej, rury spustowe znajdujące się z tyłu budynku odprowadzają wodę opadową na teren co powoduje dodatkowe zawilgocone przyziemia budynku w ich pobliżu.

Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną, wodno-kanalizacyjną, centralnego ogrzewania – kotłownia gazowa znajdująca się w budynku.

#### 10.2. Zmiany jakie nastąpiły w stosunku do stanu istniejącego

W skład zamierzenia wchodzi:

- 2. • zdemontowanie istniejącego pokrycia dachowego wraz z warstwami znajdującymi się pod blachą
- 2. • zdemontowanie istniejącej instalacji odgrzewowej
- 2. • demontaż potrójnego komina wentylacyjnego do poziomu posadzki poddasza, podłączenie pomieszczenia suszarni do wentylacji grawitacyjnej
- 2. • wymiana części pełnego deskowania - pojedynczych desek zaatakowanych pleśnią
- 2. • montaż dwóch wyłazów dachowych w pobliżu kominów
- 2. • wykonanie nowej izolacji przeciwwilgociowej i paroizolacji.
- 2. • otyłkowanie kominów
- 2. • wykonanie podejścia do istniejących studzienek kanalizacji deszczowej, montaż rynien i rur spustowych
- 2. • montaż nowej warstwy blachy, śniegołapów i podejść do kominów
- 2. • montaż nowej instalacji odgrzewowej
- 2. • wewnątrz docieplenie poddasza pianką poliuretanową i montaż płyt gk
- 2. • wymiana starej stolarki okiennej poddasza na nową
- 2. • wymiana instalacji oświetlenia wewnętrznego
- 2. • malowanie wnętrza farbą
- 2. • wydzielanie pomieszczenia kotłowni przegrodami: ścian E60, stropu między kondygnacyjnego REI 60

#### 10.3. Powierzchnia, kubatura, wymiary

Powierzchnia zabudowy		116 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa poddasza		22,7 m <sup>2</sup>
Wysokość obiektu		6,55 m
Szerokość obiektu		18,15 m
Długość obiektu		6,05 - 7,04 m
Kubatura obiektu		523 m <sup>3</sup>

#### 10.4. Zestawienie powierzchni przeznaczonych do remontu

nr pom.	nazwa pomieszczenia	powierzchnia
1	poddasze	22,7 m <sup>2</sup>

Paulina BÉLONIAK grupa projektowa

ul. Piłsudskiego 12/331, 43-100 Tychy, tel. 600 309 403

e-mail: p.beloniak@o2.pl

Przedmiotem projektowanego zamierzenia budowlanego jest remont poddasza pełniącego funkcję suszarni. Planuje się uszczelnienie dachu, poprawę wentylacji i możliwości przewietrzania poddasza. Remont obejmie również wymianę rynien i rur spustowych. Rury spustowe znajdujące się w po stronie zachodniej budynku zostaną podłączone do istniejącej kanalizacji deszczowej.

Projektuje się:

- całkowitą wymianę pokrycia dachowego na blachę tytanocynk ułożoną na rąbek w kolorze popielatym, montaż śniegołapów i podejść do kominów
- montaż dwóch nowych wyłazów dachowych o wymiarach 66x78cm
- docieplenie poddasza pianką poliuretanową otwartokomórkową nanoszoną metodą natyskową grubości 20 cm,
- zamknięcie wnętrza pomieszczenia poddasza płytami gk, zawiesia należy zamontować przed natryskiem pianki
- zamontowanie nowego oświetlenia
- wykonanie nowej izolacji przeciwwilgociowej (membrana dachowa) i parozizolacji (folia)
- otynkowanie kominów w kolorze popielatym
- wykonanie podejścia do istniejących studzienek kanalizacji deszczowej, montaż rynien i rur spustowych z blachy tytan cynk w kolorze dachu (popiel)
- montaż nowej instalacji odgromowej
- wymianę starej stolarki okiennej poddasza na nową, drewnianą odwzorowującą stare rozmieszczenie szprosów
- malowanie wnętrza farbą na kolor biały
- zabezpieczenie stropu między kondygnacyjnego pomieszczenia kotłowni przegrodą REI 60 za pomocą ogniochronnej okładziny do konstrukcji drewnianych.

#### **Spełnienie wymagań podstawowych**

Obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi zaprojektowano w sposób spełniający wymagania dotyczące:

- bezpieczeństwa konstrukcji
- bezpieczeństwa pożarowego
- bezpieczeństwa użytkowania
- ochrony przed hałasem
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności przegród

#### **Dostosowanie projektowanego obiektu do krajobrazu i otaczającej zabudowy**

Wg wytycznych konserwatorskich, pokrycie dachu, rynny i rury spustowe zostaną dobrane w kolorze popielu.

#### **Zapewnienie dostępności dla osób niepełnosprawnych**

Budynek pełni funkcję pomocniczą dla pałacu, znajdują się w nim pomieszczenia gospodarcze. Od strony północnej zlokalizowana jest toaleta dostosowana dla osób niepełnosprawnych wykorzystywana w okresie letnim.

## **12. Układ konstrukcyjny obiektu**



REMONT W ZAKRESIE WYMIANY POKRYCIA  
DACHOWEGO, OBRÓBEK BLACHARSKICH, RUR  
SPUSTOWYCH I RYNIEN WRAZ Z PODŁĄCZENIEM DO  
KANALIZACJI DESZCZOWEJ BUDYNKU OFICYNY  
ZLOKALIZOWANEGO W KOMPLEKSIE PAŁACOWO-  
PARKOWYM W RUDOŁTOWICACH PRZY  
UL. ZAWADZKIEGO 128

(sprawdzenie nośności elementów  
konstrukcji więźby dachowej)

*Investor:* POLSKI ZWIĄZEK NIEWIDOMYCH

*Adres inwestycji:* UL. ZAWADZKIEGO 128  
43-229 RUDOŁTOWICE

*Opracował:* mgr inż. Krzysztof Szafarczyk

*Projektował:* Henryk Szafarczyk ( upr. bud. 184/86 )



**HENRYK SZAFARCZYK**

uprawnienia budowlane  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr UAN - VI - 1227/18-4/86  
- do kierowania i nadzorowania budowy  
i robót budowlanych  
- do oceniania i badania stanu  
technicznego budynków i budowli  
- do sporządzania projektów w budownictwie  
43-252 Gólaszowice ul. Zawadzkiego 128



## Spis treści:

1.	Cel i zakres .....	3
2.	Dane wyjściowe do projektowania.....	3
3.	Dach .....	6
3.1	Konstrukcja więzby dachowej.....	6
4.	Wnioski i zalecenia .....	14

## 1. Cel i zakres

### 1.1 Cel

Celem głównym opracowania jest sprawdzenie nośności elementów więźby dachowej w budynku przy ul. Zawadzkiego 128 w Rudotłowicach pod względem projektowanej wymiany pokrycia dachowego wraz z dociepleniem części poddasza.

### 1.2 Zakres

- W zakres opracowania wchodzi następujące części konstrukcji:
- konstrukcja więźby dachowej

## 2. Dane wyjściowe do projektowania

### 2.1 Opis konstrukcji

Konstrukcja więźby dachowej, czterospadowej wykonana z załamaniem połaci w części okapu z kąta  $47^\circ$  do  $38^\circ$  za pomocą krokwi  $8 \times 12$  cm nabitych na więzar główny konstrukcji dachu. Krokwie w więźbie mają wymiar podstawowy  $8 \times 12$  cm ( $9 \times 13$  cm). Więzar główny oparty został na murłatach  $12 \times 12$  cm oraz płatwi kalenicowej  $12 \times 12$  cm. W co drugim więzarze zastosowano spięcie krokwi jętkami  $7,5/12$  cm. Płatew kalenicowa podparta za pomocą słupów  $12 \times 12$  cm oraz mieczy.

### 2.2 Dane podstawowe

- Klasa użytkowania konstrukcji: 1

### 2.3 Dane materiałowe:

- Drewno lite iglaste: C20 (wg PN-EN 1995-1-1)  
 $f_{t,0,k} = 12,00$  MPa;  
 $f_{c,0,k} = 19,00$  MPa;  
 $f_{m,k} = 20,00$  MPa;  
 $f_{t,90,k} = 0,40$  MPa;  
 $f_{c,90,k} = 2,30$  MPa;  
 $f_{v,k} = 3,60$  MPa
- Właściwości sprężyste:  
 $E_{0,mean} = 9,50$  GPa;  $E_{0,05} = 6,40$  GPa;  $E_{90,mean} = 0,32$  GPa;  $G_{mean} = 0,59$  GPa
- Gęstość:  
 $\rho_k = 330,0$  kg/m<sup>3</sup>;  $\rho_{mean} = 390,0$  kg/m<sup>3</sup>

Drewno w obiekcie nie wskazuje na znaczące zawilgocenie spowodowane nieszczelnością pokrycia dachowego. Nie ma także oznak korozji biologicznej. Przyjęto klasę drewna iglastego C20 dla konstrukcji istniejącej, remontowanej.

### 2.4 Położenie (lokalizacja):

- II strefa obciążenia śniegiem
- I strefa obciążenia wiatrem
- H ~ 250 m n.p.m



## 2.5 Zestawienie obciążeń:

**Obciążenia stałe konstrukcyjne** - obciążenia własne elementów konstrukcji zostały wygenerowane automatycznie poprzez programy obliczeniowe

**Obciążenia stałe niekonstrukcyjne** (warstwy pokrycia dachowego)

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Rozstaw $a_{max}$ [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc. $\gamma_g$	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Pokrycie z blachy tytan-cynk	0,060	[kN/m <sup>2</sup> ]	0,79	0,048	1,350	0,065
2	Membrana dachowa 0,5mm	0,020	[kN/m <sup>2</sup> ]	0,79	0,040	1,350	0,054
3	Deskowanie pełne gr. 25mm	0,15	[kN/m <sup>2</sup> ]	0,79	0,12	1,350	0,16
4	Ocieplenie pianą PUR (między krokiewiami) gr 20cm	0,02	[kN/m <sup>2</sup> ]	0,79	0,016	1,350	0,021
5	Okladzina z płyty gk 2x 12,5 mm, na konstrukcji stalowej systemowej	0,65	[kN/m <sup>2</sup> ]	0,79	0,51	1,350	0,688
					$g_k=0,734$	1,350	$g_d=0,99$

$a_{max}$  - największe pole obciążające pojedynczą krokwie (wiązar)

### Obciążenie śniegiem

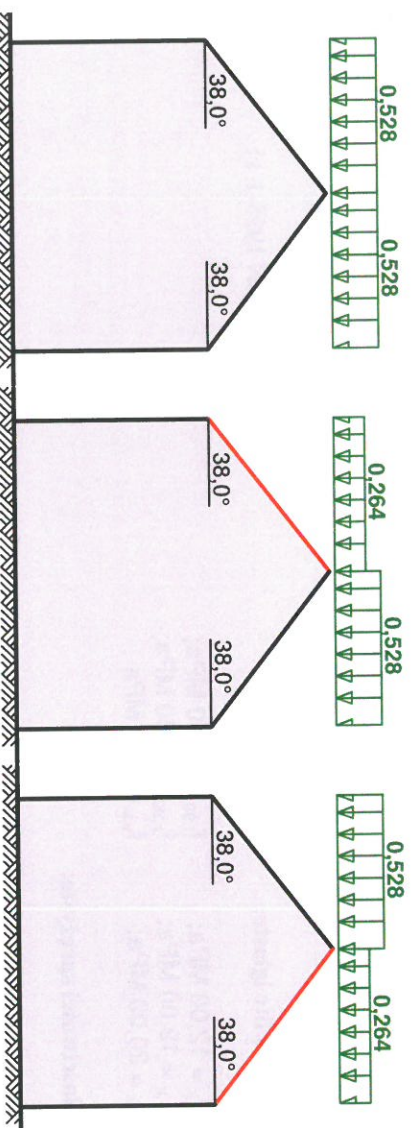
(Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3: 2005)

przypadek (i)

przypadek (ii)

przypadek (iii)

$s$  [kN/m<sup>2</sup>]



**Mniej obciążona połąć dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):**

- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
  - strefa obciążenia śniegiem 2  $\rightarrow s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe, przypadek B2 (brak wyjątkowych opadów i wyjątkowe zamiecie)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
  - teren normalny  $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny  $\rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
  - nachylenie połaci  $\alpha = 38,0^\circ$

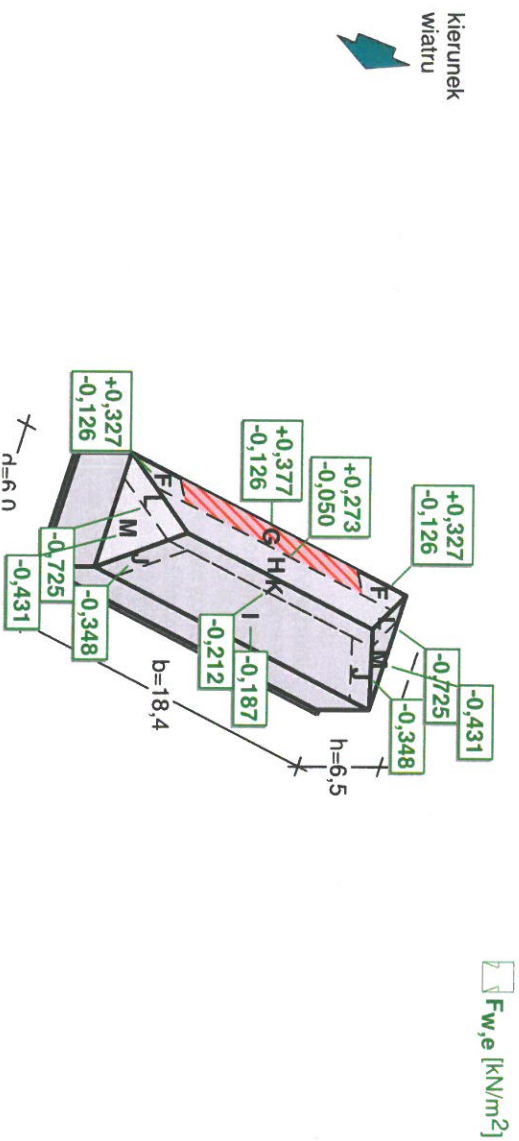
$$\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - 38,0^\circ) / 30^\circ = 0,293$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,293 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,264 \text{ kN/m}^2$$

## Obciążenie wiatrem

(Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-3: 2005)



**Połać - pole G - parcie:**

- Dach czterospadowy o wymiarach:  $b = 18,4 \text{ m}$ ,  $d = 6,0 \text{ m}$ ,  $h = 6,5 \text{ m}$ , kąt nachylenia połaci  $\alpha_0 = 38,0^\circ$ ,  $\alpha_{90} = 38,0^\circ$
- Budynek o wysokości  $h = 6,5 \text{ m}$
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 13,0 \text{ m}$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
  - strefa obciążenia wiatrem 1;  $A = 250 \text{ m n.p.m.} \rightarrow V_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $V_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot V_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 6,50 \text{ m}$
- Kategoria terenu III  $\rightarrow$  współczynnik chropowatości:  $c_t(z_e) = 0,8 \cdot (6,5/10)^{0,19} = 0,74$  (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii):  $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru:  $V_m(z_e) = c_t(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot V_b = 16,22 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = 0,325$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
  - $q_b(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot V_m^2(z_e) = 538,4 \text{ Pa} = 0,538 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny:  $c_s c_d = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $C_{pe} = C_{pe,10} = 0,7$

## 2.6 Kombinatoryka obciążień

Przyjęto kombinacje obciążeń zgodnie z projektowaniem podstawowych stanów konstrukcji SGN oraz SGU zgodnie z PN-EN 1990 (odpowiednio kombinacja podstawowa; kombinacja charakterystyczna)

Przyjęto współczynniki bezpieczeństwa:  
 $\gamma_G = 1,35, \gamma_0 = 1,50$

Przyjęto współczynniki materiałowe:  
 $\gamma_M = 1.30$ 

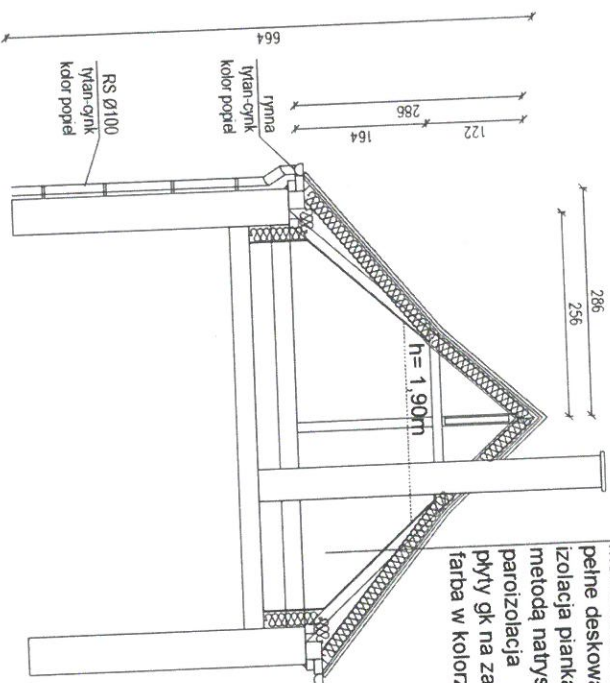
$\psi_0 = 0,60$  (wiatr),  $\psi_0 = 0,50$  (śnieg),



### 3. Dach

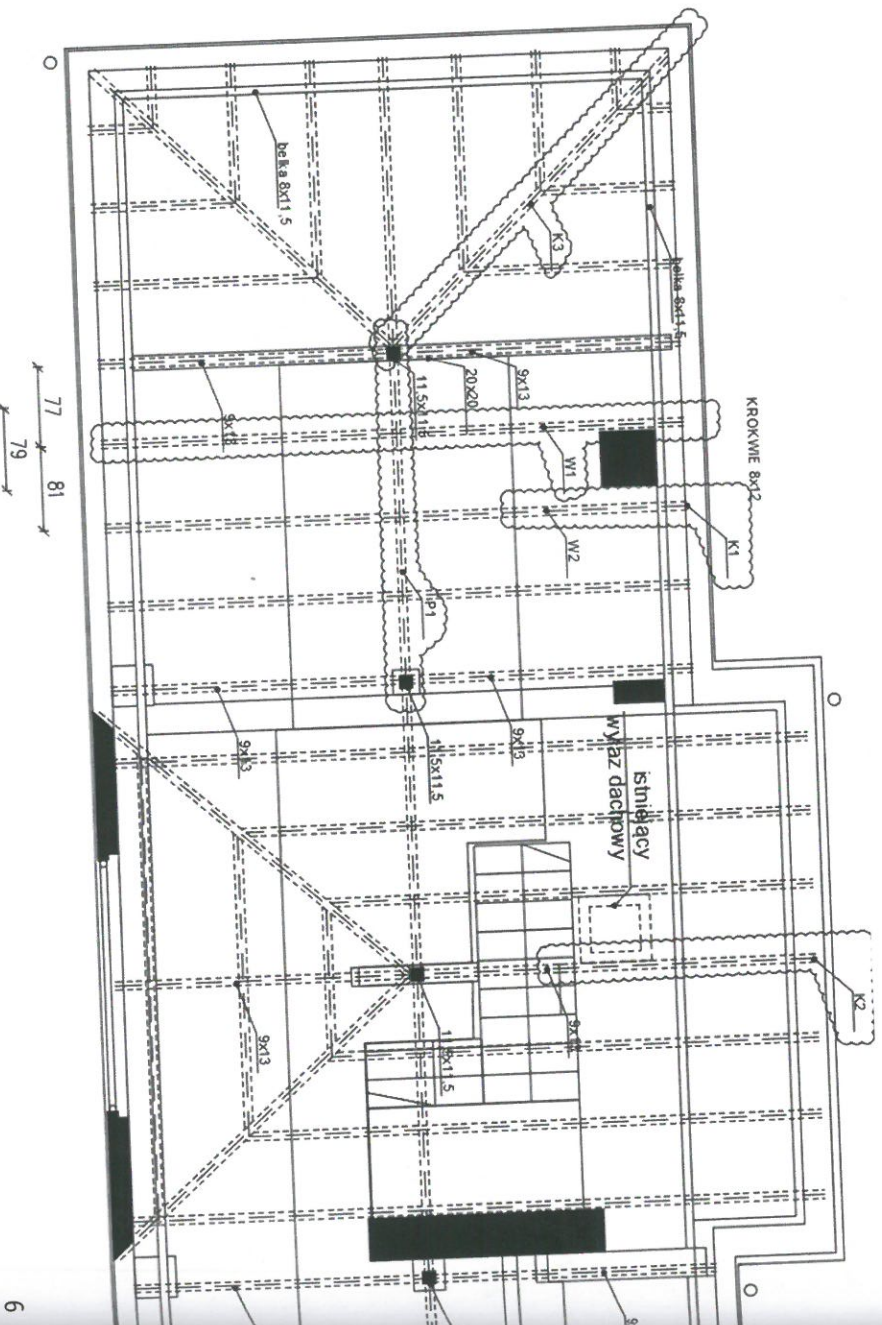
#### 3.1 Konstrukcja więźby dachowej

Szkieł układu poprzecznego



blacha tytan-cynk układana na rąbek stojący w kolorze popielatym  
 membrana dachowa  
 pełne deskowanie istniejące  
 izolacja pianką poliuretanową otwartokomórkową nanoszoną  
 metodą natryskową gr. 20cm  
 paroizolacja  
 płyty gk na zawieszach montowanych przed natryskiem pianki  
 farba w kolorze białym

PRZEKRÓJ AA



### 3.1.1 Dane ogólne:

- Przyjęto rozstaw krokwi jako: **a = 0,79 m (maksymalny)**
- Jętki co drugi układ krokwi.

### 3.1.2 Krokiew (K1)

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny  
Szerokość b = 8,0 cm  
Wysokość h = 12,0 cm

— M [kNm]  
— R [kN]

WYNIKI:

Założenie:

decyduje kombinacja A (obc.stale max.+śnieg+wiatr)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{prześl} = 0,74 \text{ kNm}; \quad M_{podp} = -0,05 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - przęsło:

$$\sigma_{m,y,d} = 3,84 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,416 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 0,56 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,060 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$U_{lin} = (-) 0,80 \text{ mm} < U_{net,lin} = 1,5 \cdot 2,0 \cdot l / 200 = 3,81 \text{ mm} \quad (21,1\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$U_{lin} = 2,25 \text{ mm} < U_{net,lin} = 1,5 \cdot l / 200 = 15,23 \text{ mm} \quad (14,8\%)$$

### 3.1.3 Krokiew (K2)

DANE:

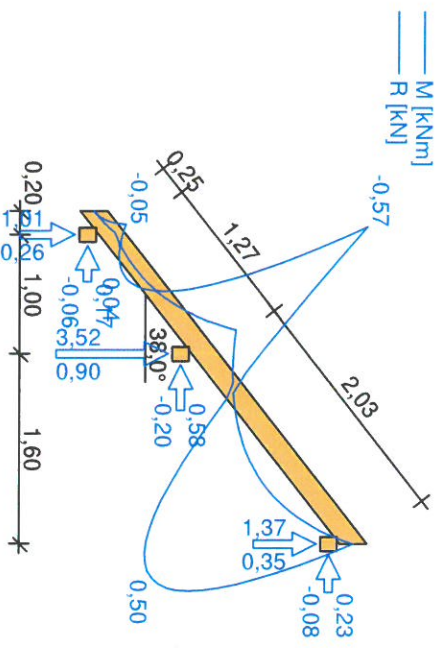
Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość b = 8,0 cm

Wysokość h = 12,0 cm

WYNIKI:

— M [kNm]  
— R [kN]



Założenie:

decyduje kombinacja A (obc.stale

max.+śnieg+wiatr)

Moment obliczeniowy:

$$M_{podp} = -0,57 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 6,72 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,728 < 1$$

Ugięcie (odcinek górny):

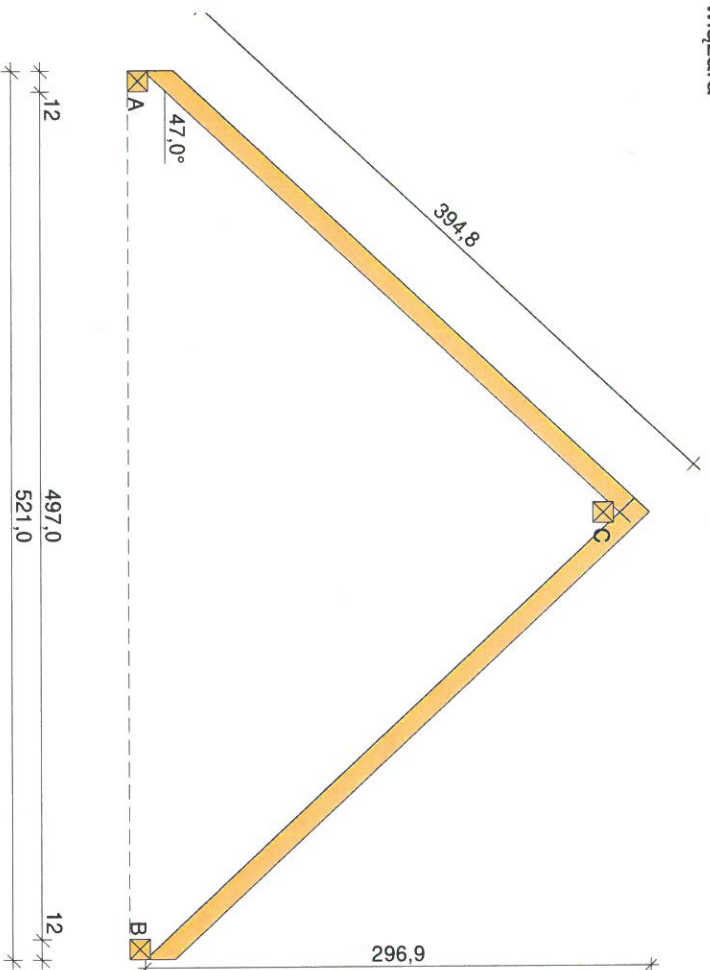
$$U_{lin} = 1,30 \text{ mm} < U_{net,lin} = 1,5 \cdot l / 200 =$$

$$15,23 \text{ mm} \quad (8,5\%)$$



## 3.1.3 Więzar (W1) – bez jętki

**DANE:**  
Szkic więzara



### Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 47,0^\circ$

Rozpiętość więzara  $l = 5,21$  m

Rozstaw murłat w świetle  $l_s = 4,97$  m

Rozstaw wiązarów  $a = 0,79$  m

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu  
Rozstaw podparć poziomych murłat  $l_{mo} = 2,50$  m

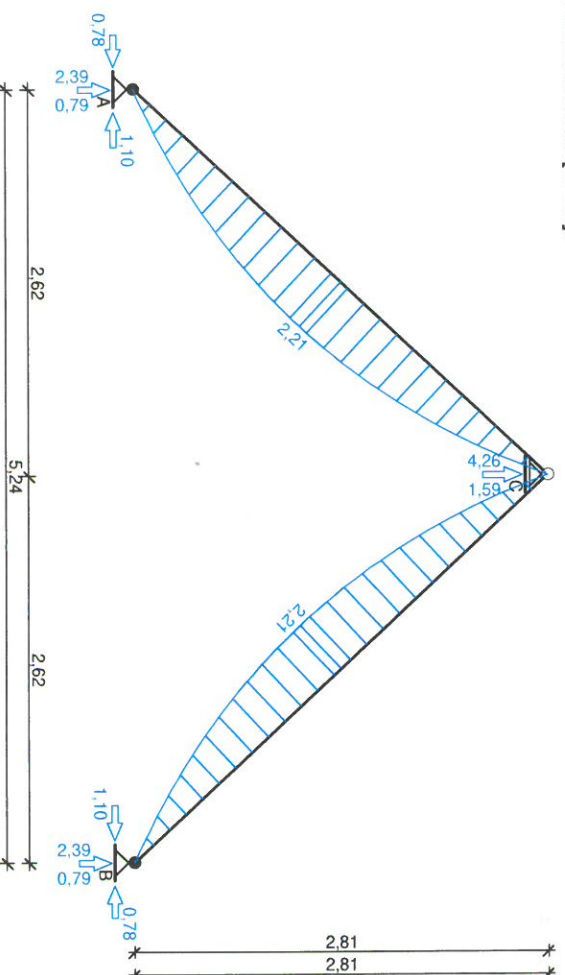
### Dane materiałowe:

- krokiew 8/12 cm (zaciąsy: murłata - 4 cm) z drewna C20

- murłata 12/12 cm z drewna C20

### WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



### WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C20

→  $f_{m,k} = 20 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 12 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 19 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,2 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 9,5 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$

Krokwie 8/12 cm (zaciosy: murłata - 4 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 110,9 < 150$$

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

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: K16 stałe-max+wiatr z lewej-wariant II+0,90·śnieg

$$M = 2,21 \text{ kNm}, N = -0,69 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 8,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,53 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = -0,07 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1,262 > 1$$

WARUNEK NIESPEŁNIONY

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: K15 stałe-max+wiatr z lewej-wariant II

$$u_{lin} = 24,63 \text{ mm} < u_{net,lin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 3841 / 200 = 28,81 \text{ mm} \quad (85,5\%)$$

Murłata 12/12 cm

Część murłaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 3,03 \text{ kN/m}, q_{y,max} = 1,39 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: K21 stałe-max+wiatr z prawej-wariant II

$$M_z = 0,93 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 13,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 3,227 \text{ MPa}$$

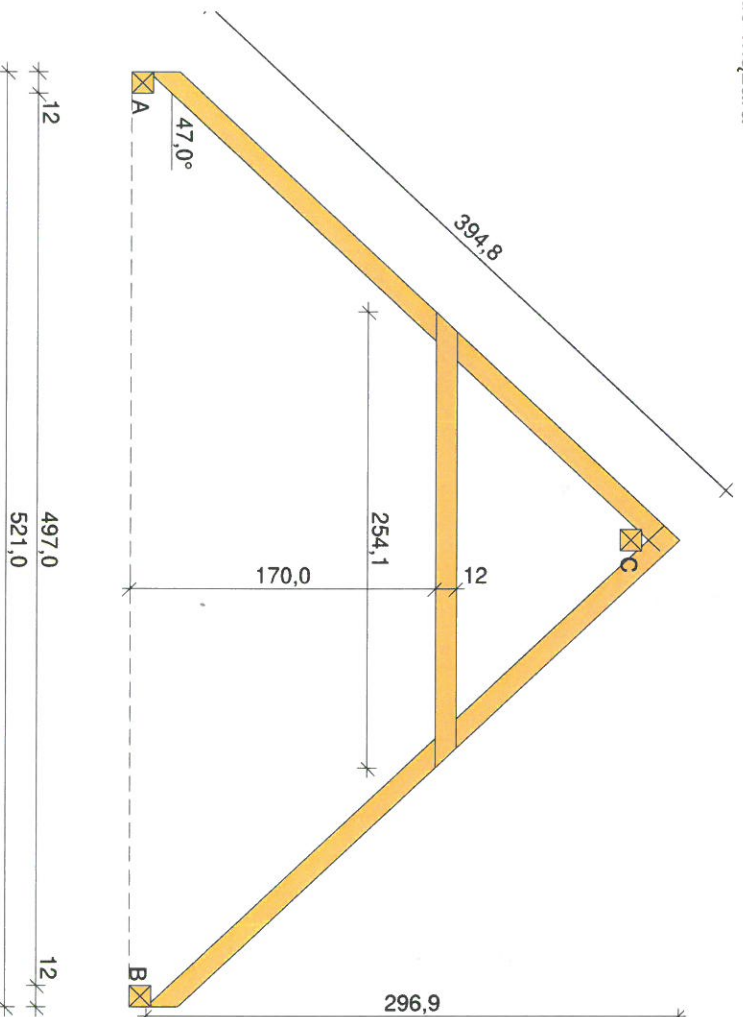
$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,233 < 1$$

### 3.1.4 Wiązár (W2) – z jętką 7,5x12

C20

DANE:

Szkic wiązara





## WYDZIAŁ ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA

### Geometria ustroju:

- Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 47,0^\circ$
- Rozpiętość więzara  $l = 5,21$  m
- Rozstaw murłat w świetle  $l_s = 4,97$  m
- Poziom jętki  $h = 1,70$  m
- Rozstaw więzarów  $a = 0,79$  m
- Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu
- Dodatkowe usztywnienia boczne jętki - brak
- Rozstaw podparć poziomych murłat  $l_{mo} = 2,50$  m

### Dane materiałowe:

- krokiew 8/12 cm (zaciosy: murłata - 4 cm, jętka - brak) z drewna C20
- jętka 7,5/12 cm z drewna C20,
- murłata 12/12 cm z drewna C20

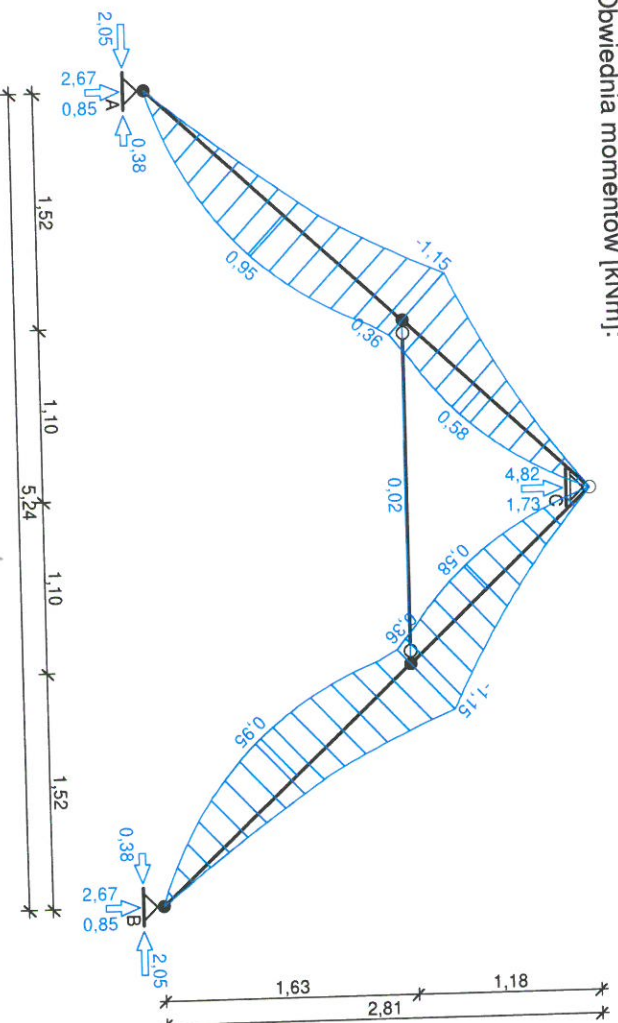
### Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu :  $g_k = 0,80$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_o = 1,08$  kN/m<sup>2</sup>
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem :
  - na połaci lewej  $s_{kl} = 0,53$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{ol} = 0,79$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci prawej  $s_{kp} = 0,26$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{op} = 0,40$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie wiatrem :
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl} = -0,13$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{ol} = -0,19$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci nawietrznej  $p_{kll} = 0,38$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{oll} = 0,57$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci zawietrznej  $p_{kp} = -0,19$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{opp} = -0,28$  kN/m<sup>2</sup>
  - obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi  $q_{lk} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_{kk} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>
  - obciążenie stałe jętki :  $q_{ko} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>,  $q_{lo} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>
  - obciążenie zmienne jętki :  $p_{ko} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{lo} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>
  - obciążenie montażowe jętki  $F_k = 0,0$  kN,  $F_o = 0,0$  kN

$$g_{ok} = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

### WYNIKI:

#### Obwiednia momentów [kNm]:



**WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000**drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C20**

$$\rightarrow f_{m,k} = 20 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 12 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 19 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,2 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 9,5 \text{ GPa}, \rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$$

**Krokiew 8/12 cm** (zaciąsy: murlata - 4 cm, jętka - brak)Smukłość

$$\lambda_y = 88,7 < 150$$

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

Maksymalne siły i naprężenia w przęśledecyduje kombinacja: **K23** stałe-max+wiatr z prawej-wariant II+0,90-śnieg-wariant II

$$M = -1,15 \text{ kNm}, N = 1,33 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 13,85 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 13,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,00 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,371$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,462 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,303 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętcedecyduje kombinacja: **K23** stałe-max+wiatr z prawej-wariant II+0,90-śnieg-wariant II

$$M = -1,15 \text{ kNm}, N = 1,33 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 8,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,00 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,650 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)decyduje kombinacja: **K15** stałe-max+wiatr z lewej-wariant II

$$U_{lin} = 6,48 \text{ mm} < U_{net,lin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 3841 / 200 = 28,81 \text{ mm} \quad (22,5\%)$$

**Jętka 7,5/12 cm z drewna C20**Smukłość

$$\lambda_y = 65,4 < 150$$

$$\lambda_z = 104,6 < 150$$

Maksymalne siły i naprężeniadecyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II

$$M = 0,02 \text{ kNm}, N = 3,05 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 8,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,13 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,34 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,618, k_{c,z} = 0,274$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,077 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,155 < 1$$

Maksymalne ugięciedecyduje kombinacja: **K15** stałe-max+wiatr z lewej-wariant II

$$U_{lin} = 0,09 \text{ mm} < U_{net,lin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 2206 / 200 = 16,55 \text{ mm} \quad (0,5\%)$$

**Murlata 12/12 cm****Część murlaty leżąca na ścianie**Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 3,38 \text{ kN/m}, q_{y,max} = -2,59 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężeniadecyduje kombinacja: **K16** stałe-max+wiatr z lewej-wariant II+0,90-śnieg

$$M_z = 1,74 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 13,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 6,029 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,435 < 1$$



### 3.1.5 **Platów kalenicowa (P1)** – 12x12 C20

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 12,0$  cm

Wysokość  $h = 12,0$  cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C20**

→  $f_{m,k} = 20$  MPa,  $f_{t,0,k} = 12$  MPa,  $f_{o,k} = 19$  MPa,  $f_{v,k} = 2,2$  MPa,  $E_{0,mean} = 9,5$  GPa,  $\rho_k = 330$  kg/m<sup>3</sup>

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 1

Geometria:

Platów podparta obustronnie mieczami

Rozstaw słupów  $l = 3,15$  m

Odstęłość podparcia płatwi mieczem  $a_m = 0,80$  m

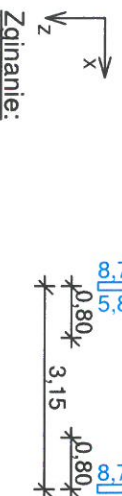
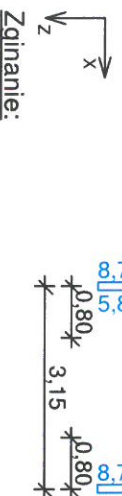
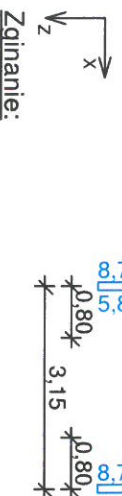
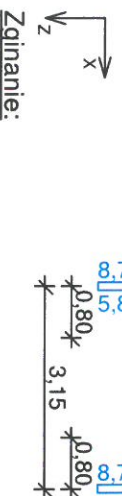
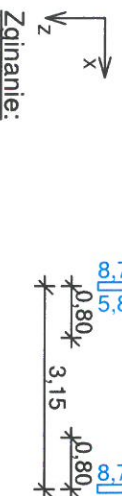
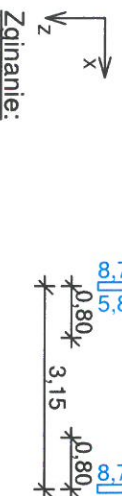
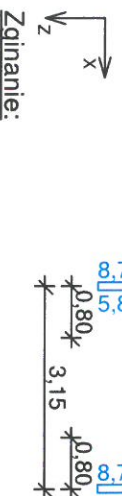
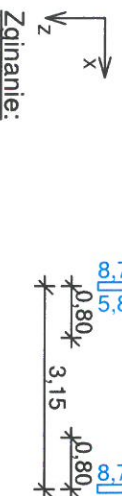
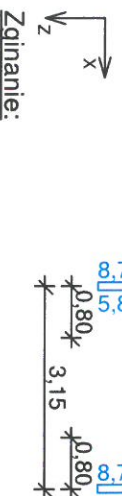
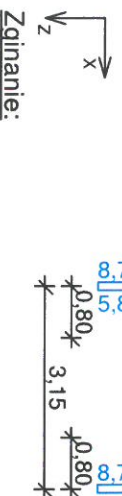
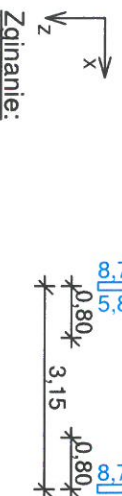
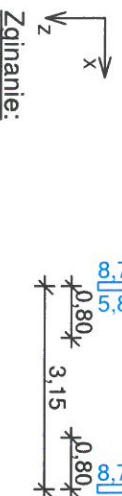
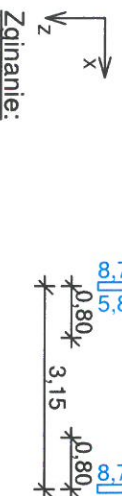
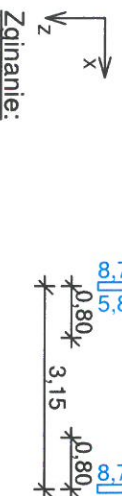
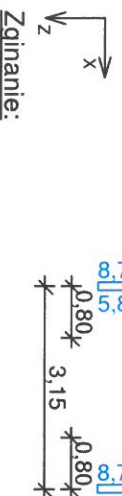
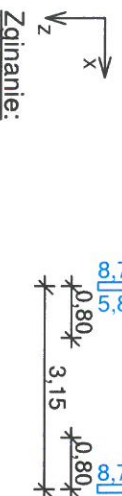
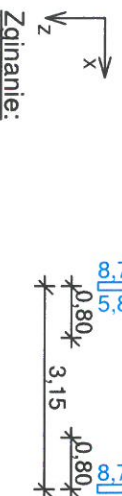
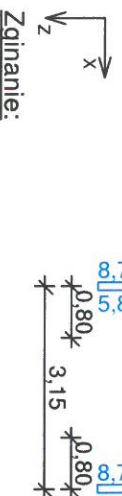
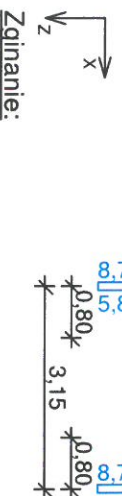
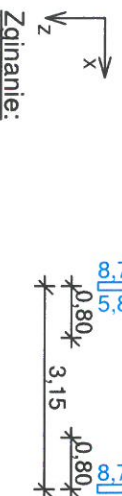
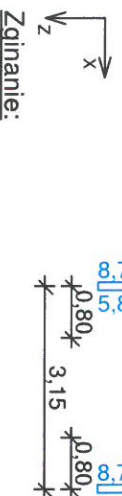
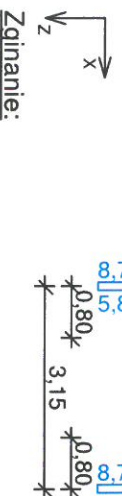
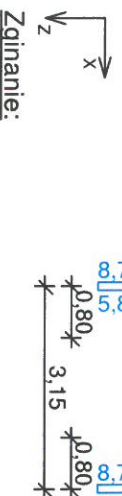
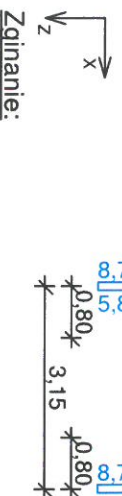
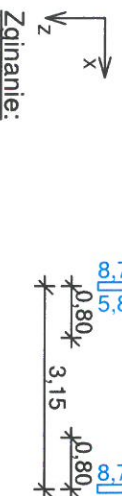
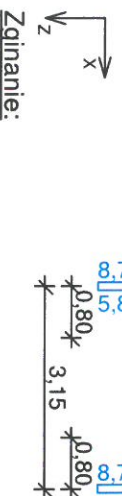
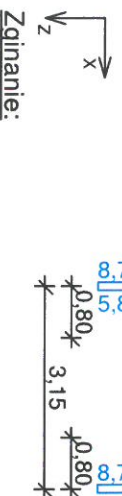
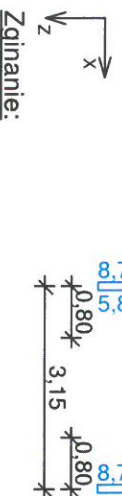
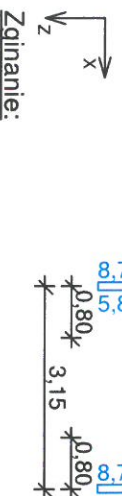
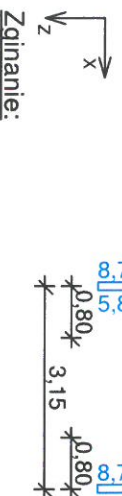
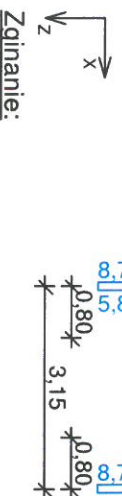
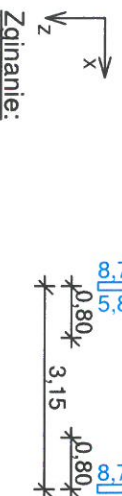
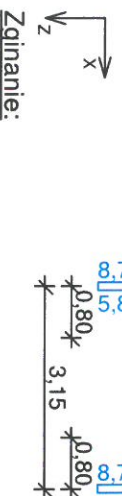
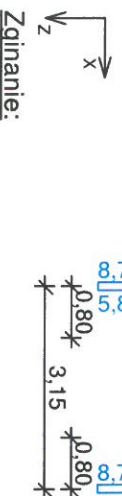
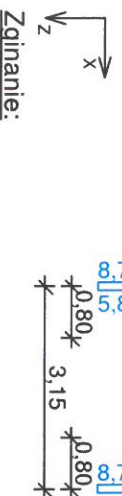
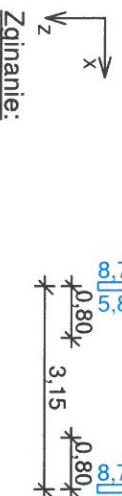
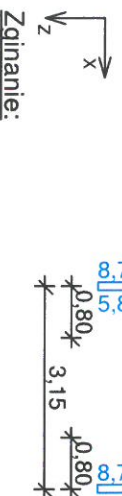
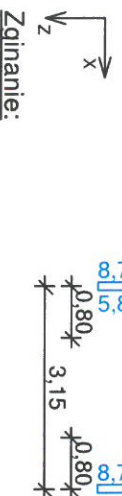
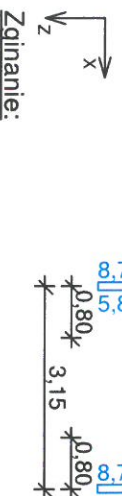
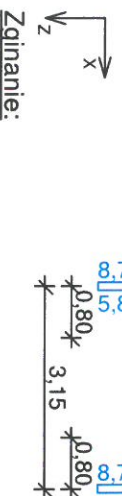
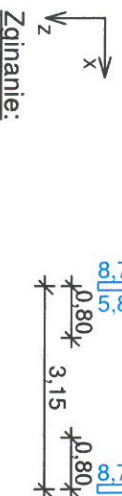
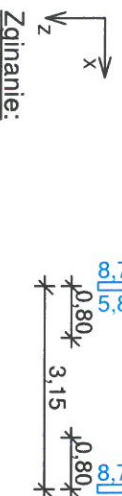
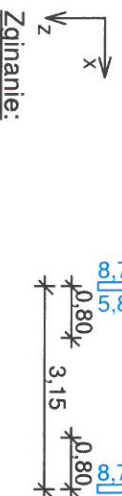
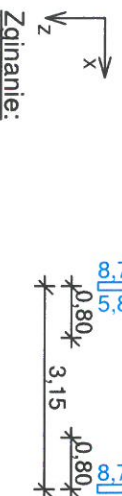
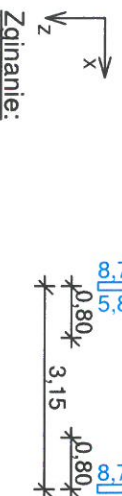
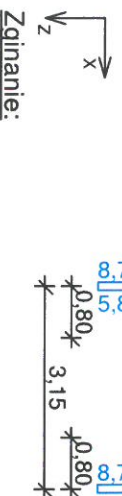
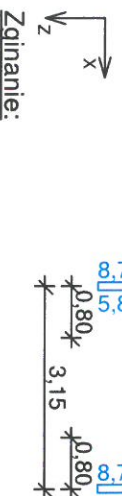
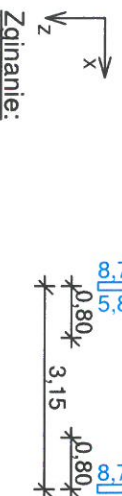
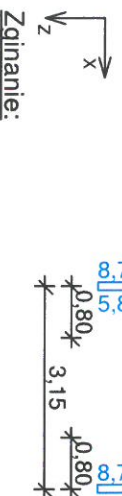
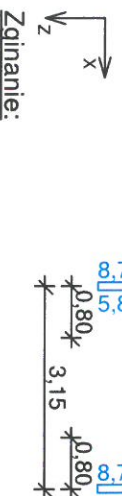
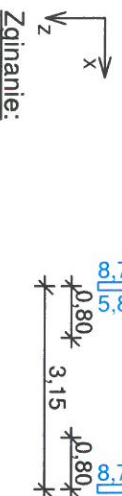
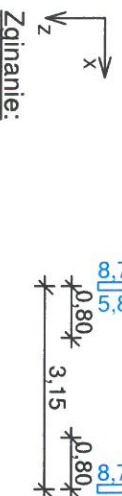
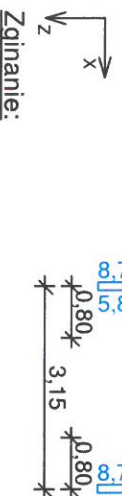
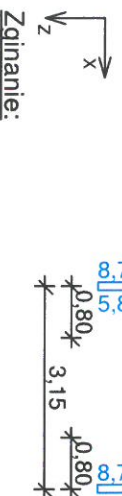
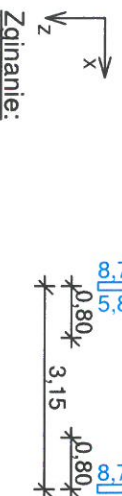
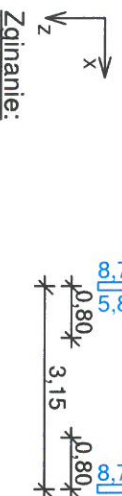
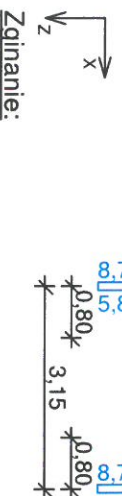
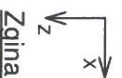
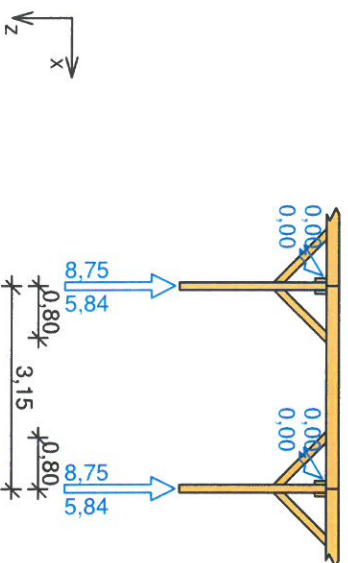
element w remontowanym obiekcie starym

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe  $G_k = 4,070$  kN/m;  $R_k = (R_d / \gamma) / a \rightarrow R_k = (4,58 / 1,425) / 0,79$   
 $\gamma = 1,35$
- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi
- obciążenie śniegiem  $S_k = 0,000$  kN/m;  $\gamma = 1,50$
- obciążenie wiatrem  $W_{k,z} = 0,000$  kN/m;  $W_{k,y} = 0,000$  kN/m;  $\gamma = 1,50$

**WYNIKI:**

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



### 3.1.5 Krokiew narożna (K3) – 12x12 C20

#### DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 12,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 12,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach  $t_k = 4,0 \text{ cm}$

#### Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C20**

→  $f_{m,k} = 20 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 12 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 19 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,2 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 9,5 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 1

#### Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych  $\alpha = 47,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika  $l_{w,x} = 0,40 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego  $l_{s,x} = 2,80 \text{ m}$

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

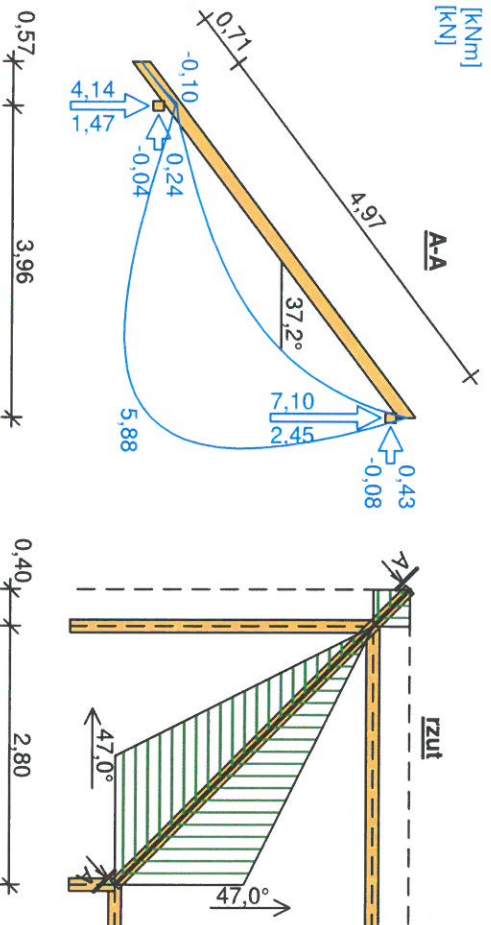
element w remontowanym obiekcie starym

#### Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe  $g_k = 0,740 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_k = 1,35$
- uwzględniono ciężar własny krokwi
- obciążenie śniegiem  $S_k = 0,528 \text{ kN/m}^2$  rzutu połaci dachowej,  $\gamma_k = 1,50$
- obciążenie parciem wiatru  $P_k = 0,273 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_k = 1,50$
- obciążenie ssaniem wiatru  $P_k = -0,050 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_k = 1,50$
- obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi;  $\gamma_k = 1,20$

#### WYNIKI:

— M [kNm]  
 — R [kN]



#### Zginanie:

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

Momenty obliczeniowe:

$$M_{prześl} = 5,88 \text{ kNm}; \quad M_{podp} = -0,10 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - przęsło:

$$\sigma_{m,y,d} = 20,43 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 2,214 > 1 \quad (iii)$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 0,78 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,085 < 1$$

Ugięcia (dolny wspornik):

$$u_{fin} = (-) 37,12 \text{ mm} > u_{net,fin} = 1,5 \cdot 2,0 / 200 = 10,65 \text{ mm} \quad (348,6\%) \quad (iii)$$

Ugięcia (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 87,94 \text{ mm} > u_{net,fin} = 1,5 \cdot 1 / 200 = 37,27 \text{ mm} \quad (236,0\%) \quad (iii)$$



## 4. Wnioski i zalecenia

### 4.1 Wnioski:

- Konstrukcja krokwi w więzarach głównych bez jętek (mieczy) wymaga wzmocnienia.
- Krokwie K1 za pomocą, których wykonano załamanie polaci mają wystarczającą nośność – brak konieczności ich wzmocniania.
- Płatów kalenicowa P1 nie wymaga wzmocnienia.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na węzły konstrukcji.
- Pełne deskowanie zapewni odpowiednie usztywnienie konstrukcji przed zwichrzeniem. ( $K_{crit} = 1,00$ )
- Krokwie obciążone wymianami w dachu należy wzmocnić pod względem nośności.

### 4.2 Zalecenia:

Zalecenia ogólne:

- Drewno w więźbie przed pracami naprawczymi/wzmocniającymi powinna być w stanie odpowiedniej wilgotności tj. nie więcej niż 18 %
- Należy oczyścić powierzchnię drewna, usunąć z ewentualnych powierzchniowych śladów korozji biologicznej.
- Elementy ugięte należy podstemplować (nadając lekką strzałkę ujemną ugięcia) przed pracami wzmocniającymi element.
- Uzupelnić brakujące gwoździe, łączniki w połączeniach elementów.
- Krokiew narozną podeprzeć słupkiem w 1/3 długości od strony okapu (Krokiew K4 – obliczenia dołączono po pkt. zalecenia)

Uszkodzone elementy więźby:

- W przypadku stwierdzenia zbyt dużego pola w przekroju poprzecznym elementu zaleca się jego całkowitą wymianę w odcinku podpora – podpora z nabiciem obustronnie desek o grubości 3,8x12,5 cm za pomocą gwoździ o długości co najmniej 13 cm w 3 rzędach co 20 cm

Wzmocnienia węzłów konstrukcji:

- Węzły w konstrukcji gdzie widoczny jest niepełny docisk, niepełne połączenie elementów związać za pomocą płytek perforowanych  $t = 1,5\text{mm}$  z wykorzystaniem gwoździ gładkich wypełniając co najmniej co drugi otwór.
- W przypadku stwierdzenia wysunięcia się krokwi z oparcia zastosować specjalne łączniki mocujące np. SIMPSON SFH lub śrub samowiercących SIMPSON ESCRC

Wzmocnienia więzara głównego (wiązara W3):

- Jętki (miecze) w konstrukcji więzara głównego zastosować w każdym przekroju (obecnie, w co drugim więzarze)
- Krokwie w obszarze wymiaru, wiazu dachowego, stopni kominiarskich wzmocnić przez nabicie obustronnie desek o grubości 3,8x12,5 cm w części środkowej o długości 100 cm za pomocą gwoździ o długości co najmniej 13 cm w 3 rzędach co 20 cm

### Krokiew narożna (K4) - wzmocniona podporą pośrednią

#### DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 12,0$  cm

Wysokość  $h = 12,0$  cm

Zacios na podporach  $t_k = 4,0$  cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C20**

→  $f_{m,k} = 20$  MPa,  $f_{t,0,k} = 12$  MPa,  $f_{c,0,k} = 19$  MPa,  $f_{v,k} = 2,2$  MPa,  $E_{0,mean} = 9,5$  GPa,  $\rho_k = 330$  kg/m<sup>3</sup>  
Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 1

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych  $\alpha = 47,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika  $l_{w,x} = 0,40$  m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego  $l_{d,x} = 0,90$  m

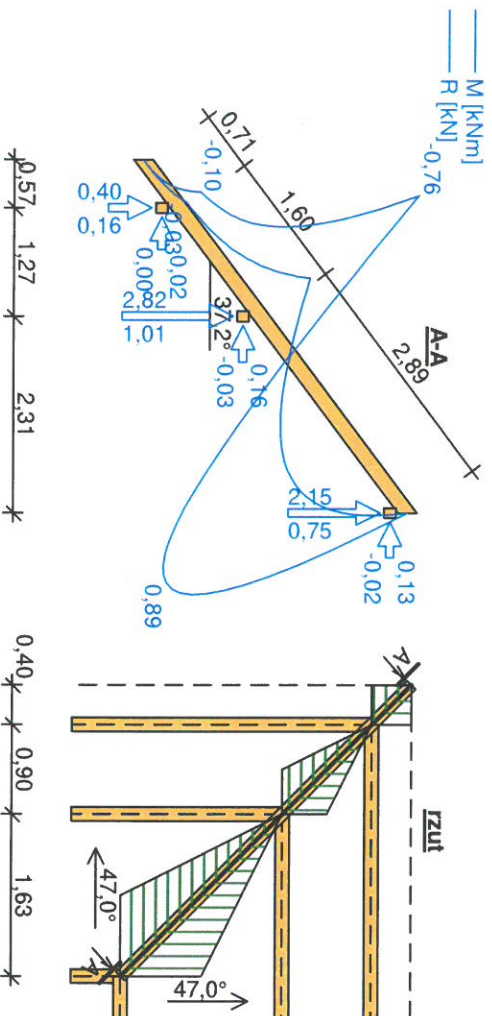
Długość rzutu poziomego odcinka górnego  $l_{g,x} = 1,63$  m

element w remontowanym obiekcie starym

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe  $g_k = 0,740$  kN/m<sup>2</sup> połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,35$
- uwzględniono ciężar własny krokwi
- obciążenie śniegiem  $S_k = 0,528$  kN/m<sup>2</sup> rzutu połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie parciem wiatru  $p_k = 0,273$  kN/m<sup>2</sup> połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ssaniem wiatru  $p_k = -0,050$  kN/m<sup>2</sup> połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,000$  kN/m<sup>2</sup> połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi;  $\gamma_f = 1,20$

#### WYNIKI:



#### Zginanie:

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

Momenty obciążeniowe:

$M_{prześl} = 0,89$  kNm;  $M_{podp} = -0,76$  kNm

Warunek nośności - przęsło:

$\sigma_{m,y,d} = 3,10$  MPa,  $f_{m,y,d} = 9,23$  MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,336 < 1$

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d} = 5,94$  MPa,  $f_{m,y,d} = 9,23$  MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,644 < 1$

Ugięcie (odcinek górny):

$u_{lin} = 3,78$  mm  $< u_{net,lin} = 1,5 \cdot l / 200 = 21,70$  mm (17,4%)