



PRACOWNIA PROJEKTOWA



CONCRETO sp. z o.o.

98-200 Sieradz

ul. Zachodnia 19

tel.: +48 885 201 300

e-mail: sekretariat@concreto.info.pl

EKSPERTYZA TECHNICZNA			RODZAJ OPRACOWANIA
OCENA STANU TECHNICZNEGO WIĘŻBY DACHOWEJ KOŚCIOŁA ŚW. WAWRZYŃCA W DĄBROWIE KOŁO WIELUNIA			TEMAT OPRACOWANIA
ul. Świętego Wawrzyńca 19, 98-300 Wieluń			LOKALIZACJA OBIEKTU
Parafia Św. Wawrzyńca w Dąbrowie koło Wielunia, ul. Świętego Wawrzyńca 19, 98-300 Wieluń			ZAMAWIAJĄCY
ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWIKO	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	PODPIS
KONSTRUKCJA	projektant: mgr inż. Roman Kałuża	do proj. bez ograniczeń w spec. konstrukcyjnej upr. nr 101/01/WŁ rzeczoznawca budowlany RZE/X/0003/18PIIB/03/2018	
	mgr inż. Bartosz Wysota		

**Ekspertyza techniczna**

1.	DANE OGÓLNE.....	3
1.1.	Rodzaj opracowania .....	3
1.2.	Podstawa opracowania.....	3
1.3.	Zamawiający.....	3
1.4.	Autorzy opracowania.....	3
1.5.	Lokalizacja obiektu.....	3
1.6.	Przedmiot opracowania.....	3
1.7.	Cel opracowania.....	3
1.8.	Dane wyjściowe do opracowania.....	4
2.	OPIS OGÓLNOBUDOWLANY.....	4
2.1.	Rys historyczny.....	4
2.2.	Dane lokalizacyjno-sytuacyjne .....	4
2.3.	Dane architektoniczno - budowlane .....	5
2.4.	Opis więźby dachowej podlegającej opracowaniu.....	6
3.	ANALIZA I WNIOSKI.....	23
3.1.	Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe.....	23
3.2.	Wnioski.....	34
4.	OPINIA KOŃCOWA .....	37
5.	UWAGI.....	38

**Załączniki:**

- 1) Potwierdzone kserokopie uprawnień budowlanych, uprawnień rzeczoznawcy budowlanego, przynależności do Okręgowych Izb Inżynierów Budownictwa

## **1. DANE OGÓLNE.**

### **1.1. RODZAJ OPRACOWANIA.**

Ekspertyza techniczna.

### **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

Zlecenie ustne.

### **1.3. ZAMAWIAJĄCY.**

Parafia Św. Wawrzyńca w Dąbrowie koło Wielunia,  
ul. Świętego Wawrzyńca 19,  
98-300 Wieluń

### **1.4. AUTORZY OPRACOWANIA.**

mgr inż. Roman Kałuża – posiadający uprawnienia budowlane  
nr ewid. 101/01/WŁ oraz tytuł rzeczoznawcy budowlanego nr ewid.  
RZE/X/0003/18PIIB/03/2018;  
mgr inż. Bartosz Wysota

### **1.5. LOKALIZACJA OBIEKTU.**

Ul. Świętego Wawrzyńca 19;  
Dąbrowa, 98-300 Wieluń;  
Dz. nr ewid. 604;  
ID działki: 101709\_5.0004.604.

### **1.6. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.**

Przedmiotem opracowania jest istniejący budynek Kościoła Parafialnego  
Św. Wawrzyńca w Dąbrowie koło Wielunia.

### **1.7. CEL OPRACOWANIA.**

Celem opracowania jest określenie stanu technicznego istniejącej konstrukcji  
dachu budynku Kościoła Parafialnego Św. Wawrzyńca w Dąbrowie koło  
Wielunia.

## 1.8. DANE WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA.

- Zielona karta zabytku nr II dla zabytku rejestrowego nr 936/114/A (30.12.1967r.);
- Biała karta zabytku nr 4415 dla zabytku rejestrowego nr 936/114/A (30.12.1967r.);
- Wizja lokalna przeprowadzona 26.04.2024r.;
- Pomiary, szkice, dokumentacja zdjęciowa wykonane podczas wizji lokalnej;
- Fachowa literatura techniczna oraz aktualnie obowiązujące normy w budownictwie;
- Inwentaryzacja budowlana więźby dachowej, dostarczona przez zamawiającego.

## 2. OPIS OGÓLNOBUDOWLANY

### 2.1. RYS HISTORYCZNY

Wieluń rozwinął się w XIII w. z osady założonej przez ks. Władysława Odonicza. W tym okresie powstał w nim kościół farny p.w.N.P. Marii oraz kościół i klasztor augustianów. Zapewne w 2 poł. XIV wieku w pobliskiej wsi – Dąbrowie zbudowany został kościół, który już wówczas otrzymał wezwanie św. Wawrzyńca. Pierwszy opis kościoła w Dąbrowie pochodzi z protokołu wizytacyjnego z 1668r. Podaje on że w Dąbrowie znajduje się murowany kościół z zakrystią i wieżą, w której są trzy dzwony, a wewnątrz kościoła znajdują się trzy ołtarze. W latach 1794-1795 kościół został odremontowany na koszt ówczesnego właściciela Dąbrowy – Kazimierza Myszkowskiego. Zapewne wówczas nadbudowano wieżę od poziomu okienek oraz dostawiono od strony północnej kruchtę boczną. Nad prezbiterium wykonano sklepienie ceglane w miejscu drewnianego stropu. Odmalowano wnętrze, a za ołtarzem głównym, w 1794r. malarz Feliks Zalewski wymalował iluzjonistyczny ołtarz klasycystyczny, obecnie niezachowany. W latach 1969 – 1976, pierwszy proboszcz, ks. Józef Moch przeprowadził generalny remont kościoła.

### 2.2. DANE LOKALIZACYJNO - SYTUACYJNE.

Przedmiotowy budynek Kościoła Parafialnego Św. Wawrzyńca w Dąbrowie koło Wielunia usytuowany jest na działce o nr ewid. 604 pod adresem Dąbrowa 19 w obrębie geodezyjnym Dąbrowa (nr 0004). Przedmiotowa działka sąsiaduje:

- od strony północnej z działką drogową nr ewid. 601/2;
- od strony południowej z zabudowaną działką nr ewid. 605;
- od strony zachodniej z działką drogową nr ewid. 601/2;
- od strony wschodniej z działką drogową nr ewid. 601/2.



Rysunek 1. Usytuowanie przedmiotowego kościoła na mapie.

### 2.3. DANE ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANE.

Bryła zwarta, osiowo symetryczna, prostopadłościenna. Symetrię rozbijają dwie dobudówki (zakrystia i kruchta boczna) z boku, od strony północnej. W osi bryły znajduje się wieża, nakryta iglicowym hełmem ośmiobocznym, wychodzącym

z dachu namiotowego. Nawa nakryta dwuspadowo, niższe prezbiterium zaś trójspadowo. Wieża i ściana południowa wzmocniona szkarpami, wieża wzmocniona szkarpami narożnymi. Rzut zwarty, niesymetryczny, złożony z prostokątów.

Nawa i prezbiterium prostokątne, jednakowej szerokości, rozdziela ostrołukowo zamknięta ściana tęczowa. W osi od zachodu czworoboczna wieża z kruchtą wejścia głównego w przyziemiu. Od strony północnej dwie niskie dobudówki: przy prezbiterium zakrystia nakryta pulpitowo i przy osi poprzecznej nawy kruchta wejścia bocznego, nakryta dwuspadowo. Zewnętrzne naroża korpusu od strony zachodniej (przy wieży) skośnie sfazowane.

Kościół jednokondygnacyjny, dwuwieżowy, niepodpiwniczony, z poddaszem nieużytkowym, orientowany. Wolnostojący, na wydzielonej ogrodzeniami działce o nieregularnym kształcie, w centrum miejscowości Dąbrowa. Wejścia do kościoła znajdują się od strony zachodniej i północnej. Mury w przedmiotowym kościele wykonane z kamienia polnego i łamanego oraz częściowo z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapienno – glinowej oraz wapiennej (kruchta wejścia

bocznego i nadbudowa wieży). Tynki zewnętrzne cementowo - wapienne, wewnętrzne wapienno - piaskowe z uzupełnieniem z tynków cementowo - wapiennych. Nad prezbiterium sklepienie ceglane nieckowe z lunetami, żebrowane, nad zakrystią ceglane kolebkowe, nad nawą strop żelbetowy płytowo - żebrowy z górnym

uźebrowaniem. Nad kruchtą boczną i w wieży stropy drewniane z bali, w górnych kondygnacjach wieży stropy drewniane nagie. Wieżba dachowa wykonana jako drewniana jętkowo - stolcowa z prostymi stolcami. Nad wieżą wieżba drewniana zastrzałowo – krokwiowa. Pokrycie dachu z blachy stalowej ocynkowanej, na gęstym łączeniu. Posadzki i podłogi w nawie i prezbiterium z płytek ceramicznych dwubarwnych (czarne i białe w układzie szachownicowym). W zakrystii, na emporze chóru muzycznego i na wyższych kondygnacjach wieży podłogi z drewna miękkiego (desek), natomiast w obu kruchtach wylewka cementowa. Poddasze bez podłogi (odsłonięte żelbetowe belkowanie stropu i wypiętrzenie sklepienia prezbiterium). Schody – na emporę chóru muzycznego i w wieży – stalowe spiralne z centralnym słupem stalowym i stalową balustradą z prętów. Okna wykonane jako stalowe krosnowe, podwójne, w ościeżach obustronnie rozglifionych, w wieży okna pojedyncze oraz drewniane żaluzje. Empora chóru muzycznego na płycie żelbetowej płytowo - żebrowej z uźebrowaniem kratowym, balustrada drewniana.



*Zdjęcie 1. Widok przedmiotowego kościoła od strony wschodniej.*

## **2.4. OPIS WIĘŻBY DACHOWEJ PODLEGAJĄCEJ OPRACOWANIU.**

Wieżba dachowa nad nawą wykonana jako drewniana, jętkowo – stolcowa, z prostymi stolcami, łączona na kołki drewniane. Na elementach drewnianych widoczne cechowanie ciesielskie. Nad wieżą wieżba drewniana, zastrzałowo – krokwiowa. Poszczególne elementy wieżby nad nawą zostały wykonane z następujących przekrojów (przekroje zmierzono podczas wizji lokalnej w dniu 26.04.2024r.) :

- krokwie – 18x13cm,
- jętki – 16x13cm,
- słupy – 19x18cm,



- belki dolne – 27x20cm,
- zastrzały (krokiew-belka dolna) – 13x13cm,
- zastrzały (słup-belka dolna) – 14x12cm,
- zastrzały (słup-płatew) – 14x14cm,
- zastrzały (słup-podwalina) – 14x14cm,
- płatwie – 18x15cm,
- podwaliny – 18x15cm,
- krokwie szczytowe narożne – 14x14cm,
- krokwie szczytowe proste – 19x17cm.

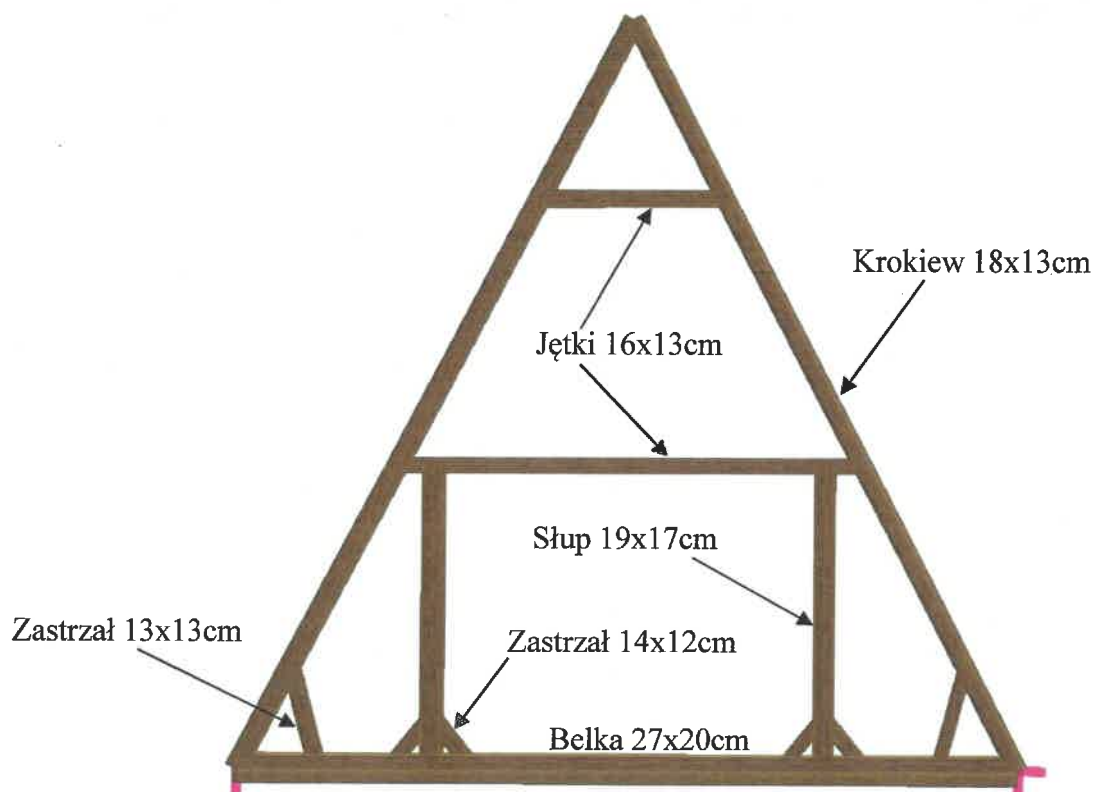
Przedmiotowa więźba dachowa poddana została wzmocnieniom przez dołożenie dodatkowych elementów do istniejących, łącząc je z konstrukcją pierwotną na śruby, gwoździe i kątowniki ciesielskie. Wzmocnieniu poddano wtedy dolne belki główne, jętki dolne oraz płatwie. Belki główne wzmocnione jednostronnie lub dwustronnie elementami o przekroju 25x10cm. Jętki dolne w dźwigarach od 1 do 4 (wskazane na rys. 5.). Płatwie wzmocniono dwustronnie elementami o przekroju 17x5cm. Opis wzmocnienia belek głównych dolnych znajduje się w Tabeli 1 (zniszczenie, rodzaj wzmocnienia, rodzaj dźwigara).



*Zdjęcie 2. Widok ogólny przedmiotowej więźby dachowej nad nawą.*

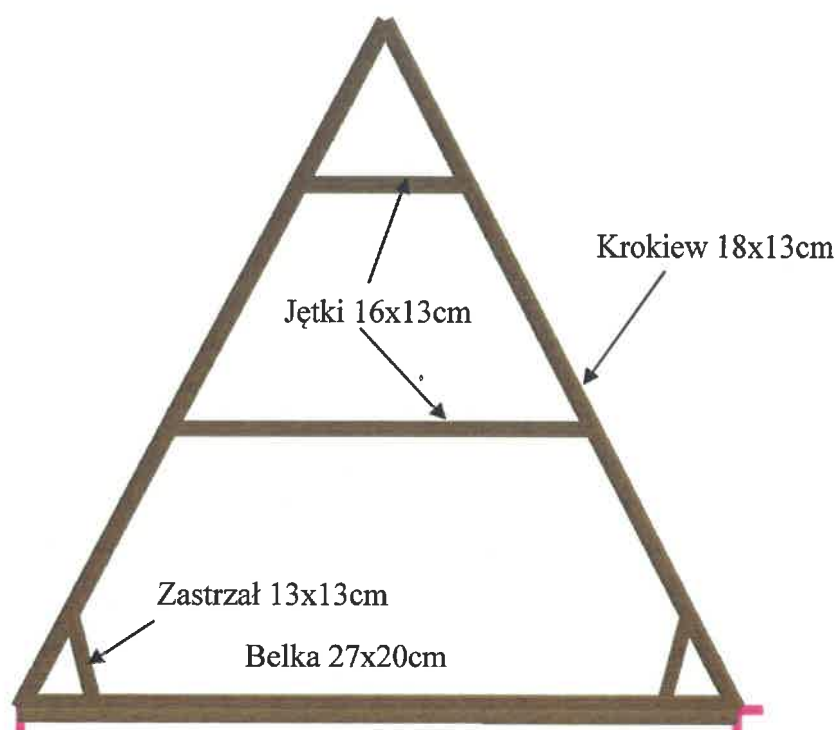


*Zdjęcie 3. Widok ogólny więźby nad wieżą.*

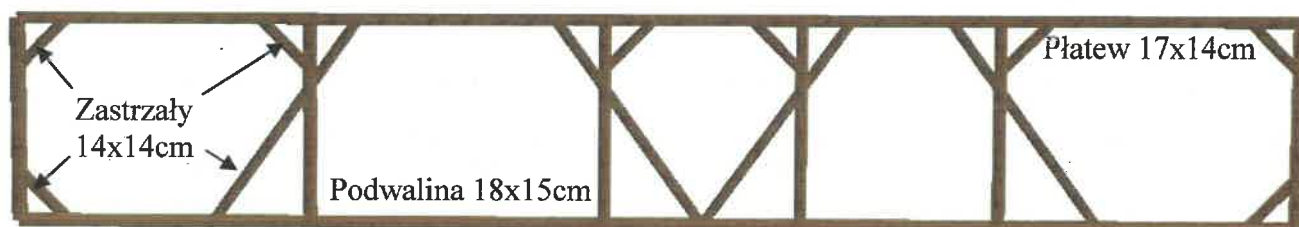


*Rysunek 2. Rysunek (schemat) więzara pełnego więźby nad nawą.*

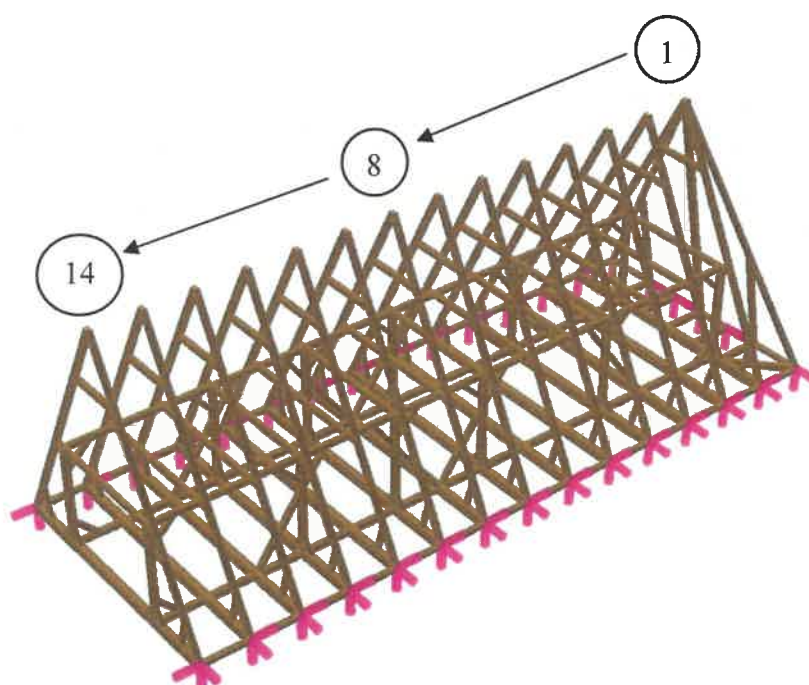




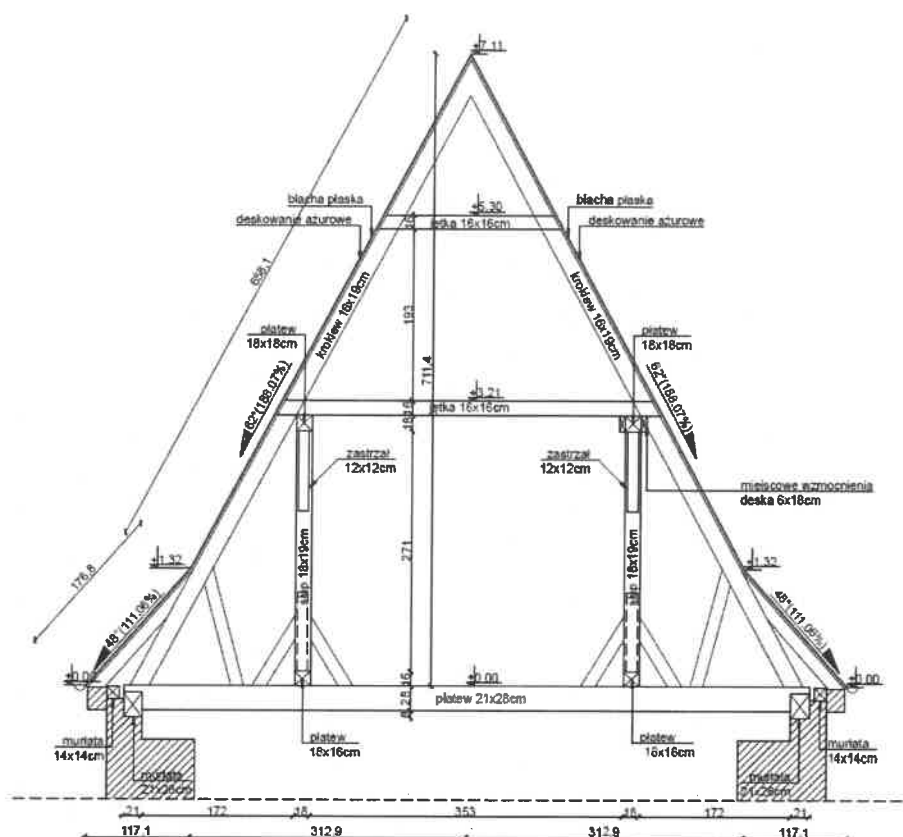
Rysunek 3. Rysunek (schemat) więzara niepełnego więźby nad nawą.



Rysunek 4. Rysunek (schemat) ramy stolcowej więźby nad nawą.



Rysunek 5. Rysunek (schemat) konstrukcji dachu nad nawą wraz z numeracją poszczególnych więzarów ( od 1 do 14 ). – MODEL OBLICZENIOWY



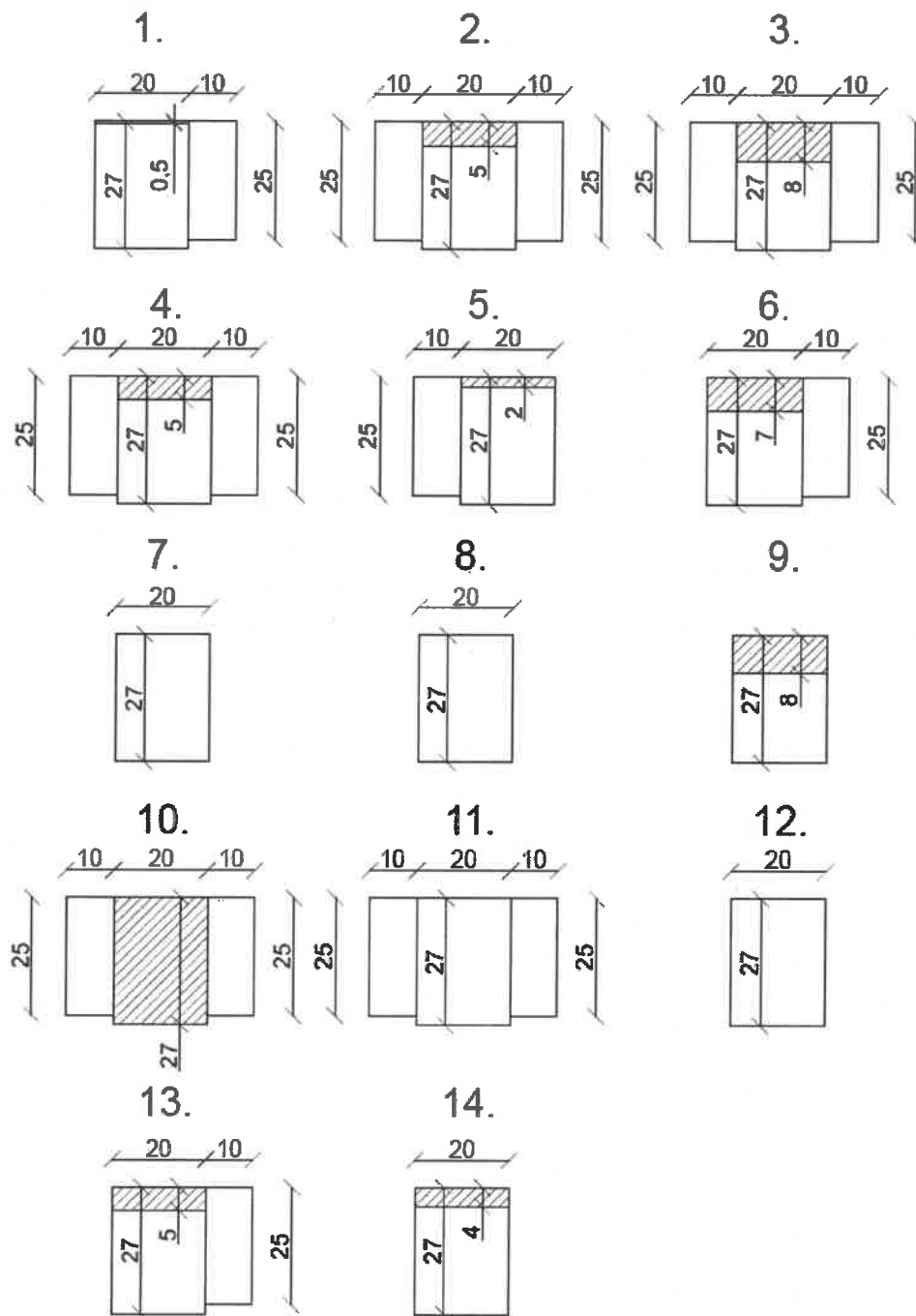
Rysunek 6. Przekrój poprzeczny przedmiotowej więźby dachowej, dostarczony przez zamawiającego.

Po dogłębnej kontroli całej więźby dachowej nad nawą stwierdza się wiele uszkodzeń, które wskazują na to, że więźba dachowa nie jest w dobrym stanie technicznym.

Pierwsze, co zwróciło uwagę, to liczne ślady rozkładu brunatnego drewna, charakteryzujące się brunatną barwą drewna oraz pękaniem na pryzmatyczne kostki, z lekkością rozsypujące się w rękę. Rozkład brunatny tego typu świadczy o porażeniu elementu drewnianego grzybnią grzyba domowego. Grzybnia grzyba rozwijała się w określonych miejscach konstrukcji drewnianej (głównie na dolnych belkach nośnych). Obecnie nie zaobserwowano czynnej grzybni. Więźba nie nosi śladów zawilgocenia, jest sucha, jej wilgotność bezwzględna wynosi ok. 11-13%. Dokładny opis zniszczeń, spowodowany działaniem grzyba znajduje się w Tabeli 1. Zniszczone przez grzyb elementy pokazane są na zdjęciach od 4 do 15 i od 18 do 20.

Kolejne, co zwróciło uwagę, to małe otwory spowodowane działalnością szkodników, żerujących w elementach drewnianych. Owalne otwory wlotowe o średnicy ok. 5-7mm, z których wysypuje się mączka drzewna, świadczą o działalności spuszczela pospolitego. Świeże kopczyki z mączki drzewnej świadczą o czynnym żerowisku tych owadów. Widok zniszczeń na zdjęciach 16-17. Konstrukcja więźby dachowej nad nawą jest w bardzo wielu miejscach niszczone przez spuszczela, otwory widoczne są na wszystkich pierwotnych elementach konstrukcji drewnianej nad nawą. Elementy nowsze, które stanowią wzmocnienie nie noszą śladów działalności spuszczela pospolitego.

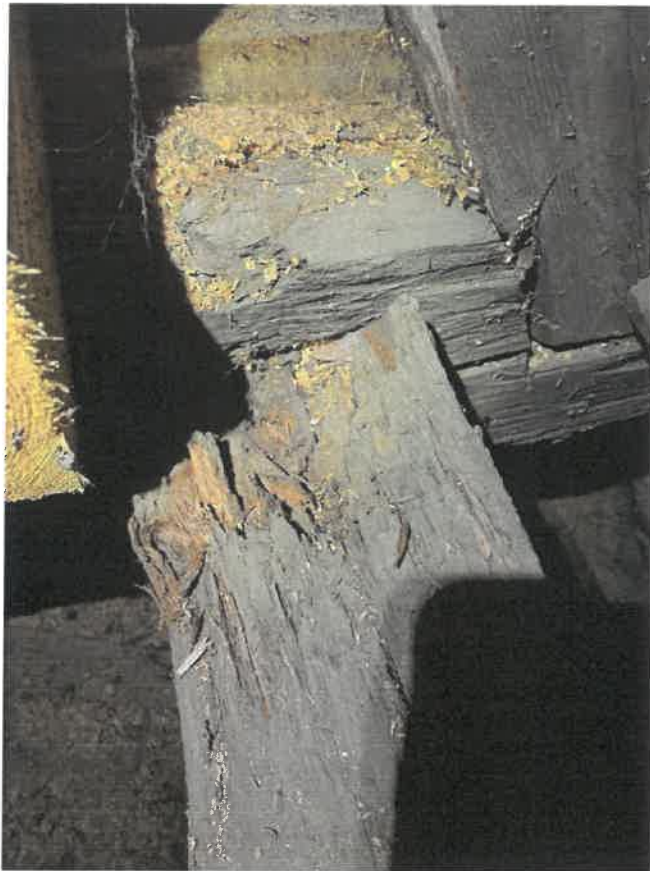
Nieprawidłowości, na które również zwrócono uwagę, to luźne złącza ciesielskie, powysuwane z gniazd. W niektórych kołki drewniane również są wysunięte ze złącza. Uszkodzenia tego typu przedstawiają zdjęcia 21-24. Na zdj. 21. widać wyraźnie, że krokiew wysunęła się ze złącza z belką dolną główną w kierunku zewnętrznym. Świadczy to o tym, że konstrukcja dachu nad nawą „rozjeżdża się” na zewnątrz. Na zdjęciu 24. widać, że spięto w przeszłości murłatę z belką główną dolną, aby zapobiec rozchodzeniu się konstrukcji na zewnątrz w węźle belka dolna – murłata. Połączenie belki głównej dolnej z krokwią pozostaje jednak luźne.



Rysunek 7. Schemat zniszczenia i aktualnego wzmocnienia belek głównych dolnych (kreskowaniem zaznaczono zniszczoną przez grzyba część przekroju).

Tabela 1. Częściowy opis zniszczonych belek głównych dolnych od 1 do 14.

Nr	Zniszczenia spowodowane działaniem grzybów	Wzmocnienie	Dźwigar pełny/niepełny	Nr zdjęcia
1.	Belki dochodzące do dolnej belki głównej od ściany szczytowej silnie porażone przez grzyby, na środku dolnej belki głównej przekrój zniszczony przez grzyby do głębokości 0,5cm	jednostronne	pełny	4,5
2.	Na środku dolnej belki głównej przekrój zniszczony przez grzyby do głębokości 5cm	dwustronne	niepełny	6
3.	Na środku dolnej belki głównej przekrój zniszczony przez grzyby do głębokości 8cm	dwustronne	niepełny	7
4.	Na środku dolnej belki głównej przekrój zniszczony przez grzyby do głębokości 5cm	Na części jednostronne, na części dwustronne	pełny	8
5.	Na środku dolnej belki głównej przekrój zniszczony przez grzyby do głębokości 2cm	jednostronne	niepełny	9
6.	Na środku dolnej belki głównej przekrój zniszczony przez grzyby do głębokości 7cm	jednostronne	niepełny	10
7.	Nie zaobserwowano	brak	pełny	-
8.	Końcówka dolnej belki głównej silnie porażona przez grzyby	brak	niepełny	11
9.	Na końcówce dolnej belki głównej przekrój zniszczony przez grzyby do głębokości 8cm	brak	pełny	12
10.	W okolicy ramy stolcowej dolna belka główna zniszczony przez grzyby na całą głębokość przekroju, pomiędzy elementami wzmacniającymi nasypany niezidentyfikowany materiał sypki	dwustronne	niepełny	13
11.	Nie zaobserwowano	dwustronne	pełny	-
12.	Nie zaobserwowano	brak	niepełny	-
13.	W środku dolnej belki głównej przekrój zniszczony przez grzyby do głębokości 5cm	jednostronne	niepełny	14
14.	W środku dolnej belki głównej przekrój zniszczony przez grzyby do głębokości od 3-4cm	brak	pełny	15



*Zdjęcie 4. Porażona przez grzyba belka dochodząca od szczytu.*



*Zdjęcie 5. Belka nr 1.*





*Zdjęcie 6. Belka nr 2.*



*Zdjęcie 7. Belka nr 3.*



*Zdjęcie 8. Belka nr 4.*



*Zdjęcie 9. Belka nr 5.*





*Zdjęcie 10. Belka nr 6.*



*Zdjęcie 11. Belka nr 8.*



*Zdjęcie 12. Belka nr 9.*



*Zdjęcie 13. Belka nr 10.*



*Zdjęcie 14. Belka nr 13.*



*Zdjęcie 15. Belka Nr 14.*

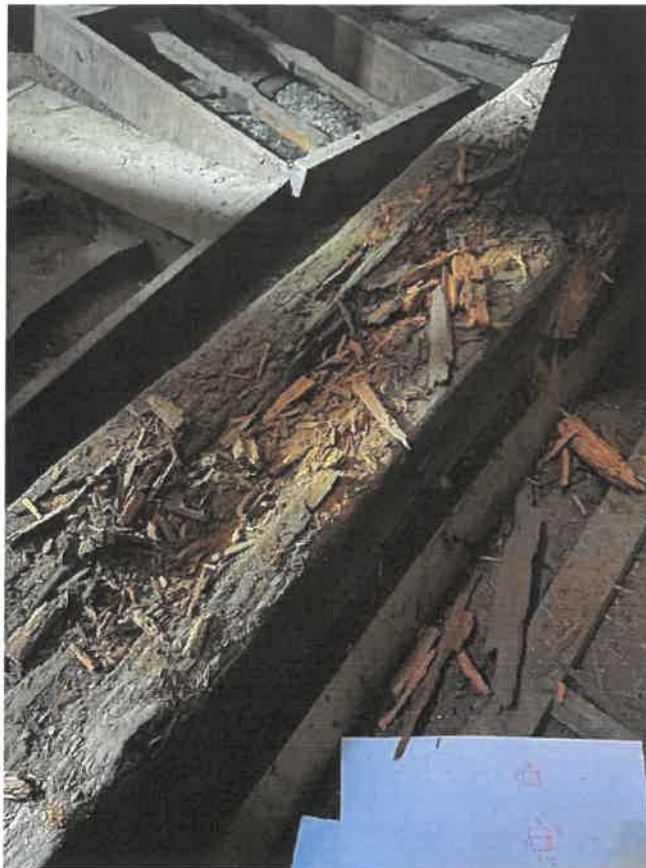




Zdjęcie 16. Widok otworu wlotowego oraz mączki drzewnej.



Zdjęcie 17. Widok otworu wlotowego.



*Zdjęcie 18. Widok zniszczonej przez grzyba belki głównej dolnej.*



*Zdjęcie 19. Widok zniszczonego fragmentu belki ze zdjęcia 18. (rozkład brunatny)*



*Zdjęcie 20. Widok zniszczonego fragmentu belki ze zdjęcia 18. (rozkład brunatny).*



*Zdjęcie 21. Widok wysuniętej ze złącza ciesielskiego krokwi.*





*Zdjęcie 22. Widok wysuniętego kolka drewnianego.*



*Zdjęcie 23. Widok wysuniętej ze złącza ciesielskiego jętki.*



Zdjęcie 24. Widok połączenia łącznikiem stalowym murlaty z belką główną dolną.

### 3. ANALIZA I WNISOKI

#### 3.1. OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE

##### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

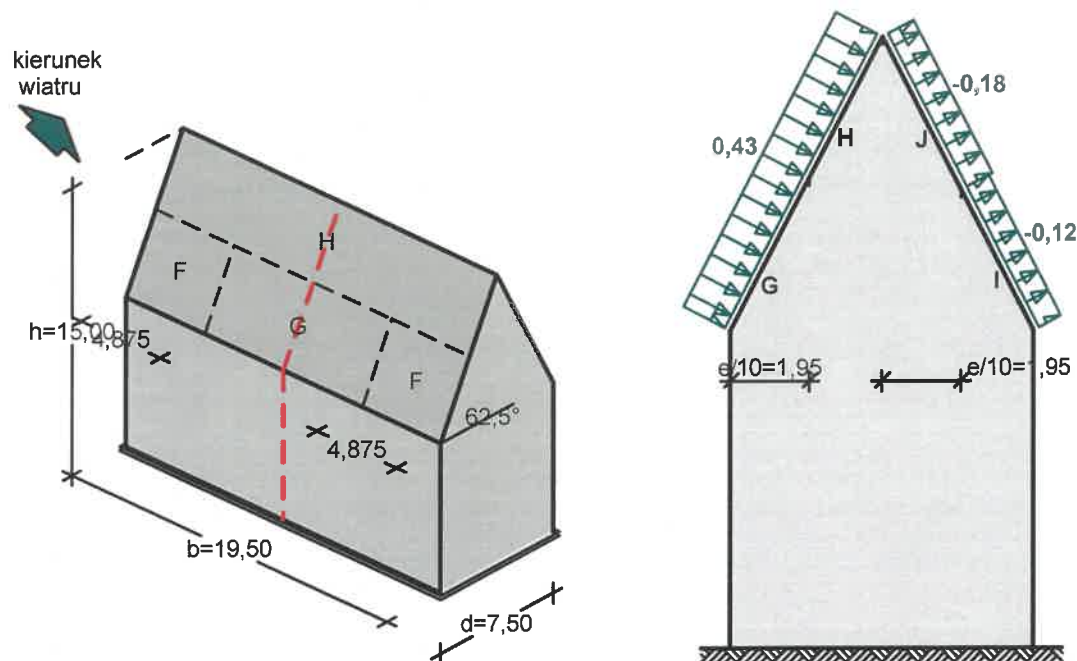
<b><u>Obciażenia stałe (pokrycie dachu projektowane):</u></b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b><math>\gamma_f</math></b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>
Dachówka zakładkowa falista	0,450	1,35	0,608
Kontrłaty iłaty	0,040	1,35	0,054
Papa podkładowa	0,060	1,35	0,081
Deskowanie pełne gr. 3,2mm [3,8kN/m <sup>3</sup> *0,032m]	0,121	1,35	0,163
<b>Razem:</b>	<b>0,671</b>	<b>1,35</b>	<b>0,906</b>

<b><u>Obciażenia użytkowe (przestrzeń poddasza):</u></b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b><math>\gamma_f</math></b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>
Użytkowe poddasza	0,400	1,35	0,540
<b>Razem:</b>	<b>0,400</b>	<b>1,35</b>	<b>0,540</b>



## Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)



- Dach dwuspadowy o wymiarach:  $b = 19,50$  m,  $d = 7,50$  m, kąt nachylenia połaci  $\alpha = 62,5^\circ$
- Budynek o wysokości  $h = 15,00$  m
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 19,5$  m
- Wiatr wiejący na ścianę boczną ( $\theta = 0^\circ$ )
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:  
Strefa obciążenia wiatrem 1;  $A = 180$  m n.p.m.  
 $v_{b,0} = 22$  m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy:  $C_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $C_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$  m/s
- Kategoria terenu III  $\rightarrow z_0 = 0,3$  m,  $z_{min} = 5$  m
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 15,00$  m
- Współczynnik orografii:  $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji:  $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu:  $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$
- Współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,215 \cdot \ln(15,00/0,3) = 0,84$  (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 18,54$  m/s
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,256$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25$  kg/m<sup>3</sup>
- Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 599,1$  Pa = 0,599 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny:  $C_{sCd} = 1,000$

### Połacie w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $C_{pe} = C_{pe,10} = 0,717$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,599 \cdot 0,717 = \mathbf{0,43 \text{ kN/m}^2}$$

### Połacie w przekroju $x/b = 0,50$ - pole H:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $C_{pe} = C_{pe,10} = 0,717$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,599 \cdot 0,717 = \mathbf{0,43 \text{ kN/m}^2}$$

**Połąć w przekroju  $x/b = 0,50$  - pole I:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(Z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,599 \cdot (-0,2) = -0,12 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć w przekroju  $x/b = 0,50$  - pole J:**

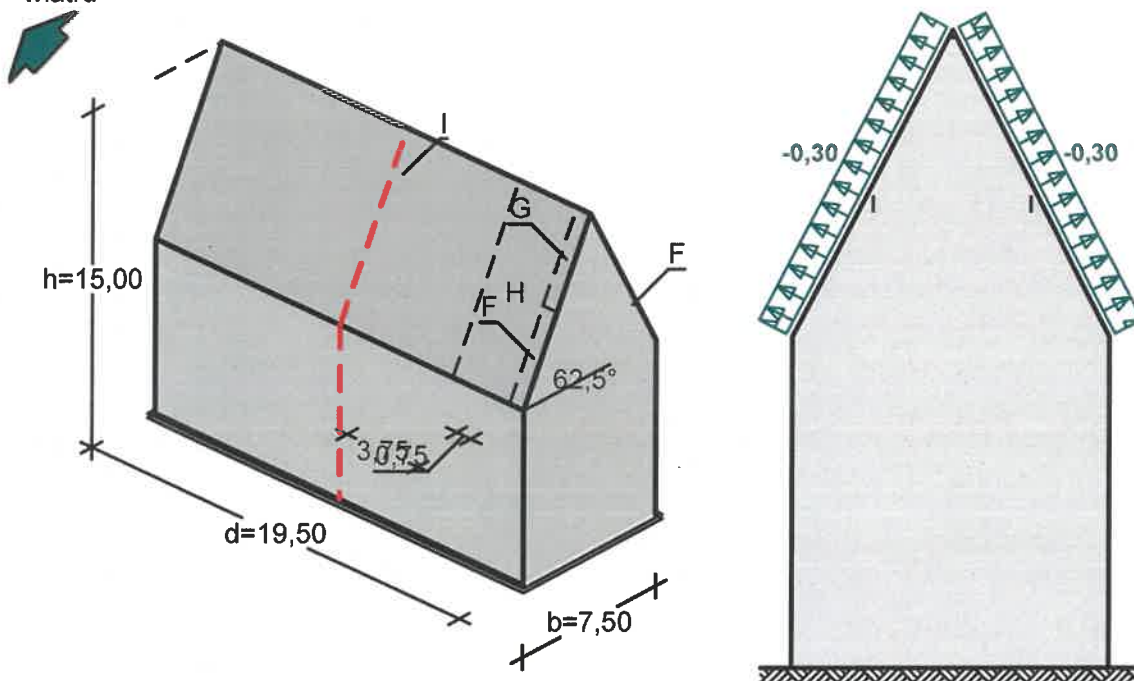
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,3$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(Z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,599 \cdot (-0,3) = -0,18 \text{ kN/m}^2$$

### Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)

kierunek wiatru



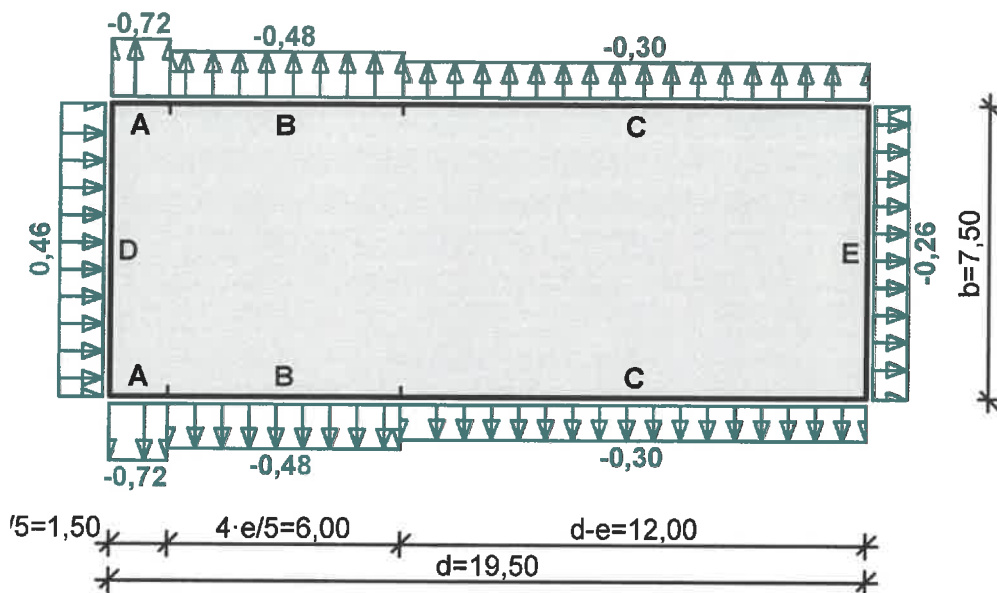
**Połąć w przekroju  $x/d = 0,50$  - pole I:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,5$

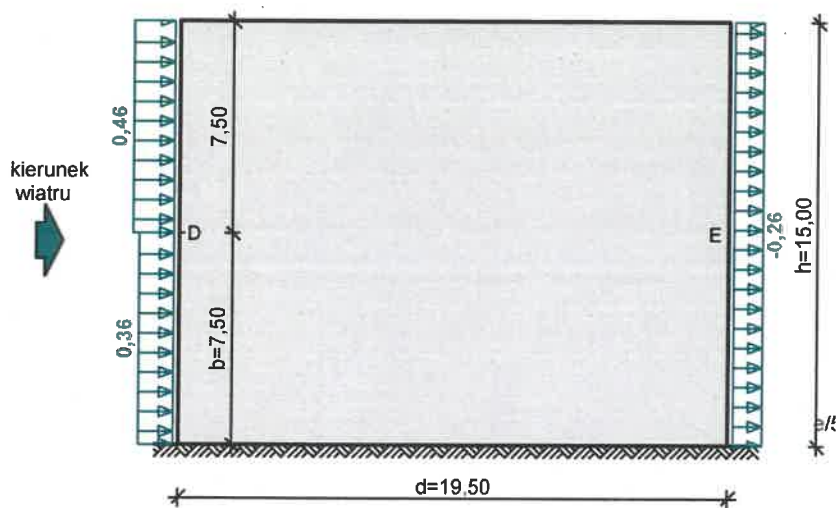
Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(Z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,599 \cdot (-0,5) = -0,30 \text{ kN/m}^2$$

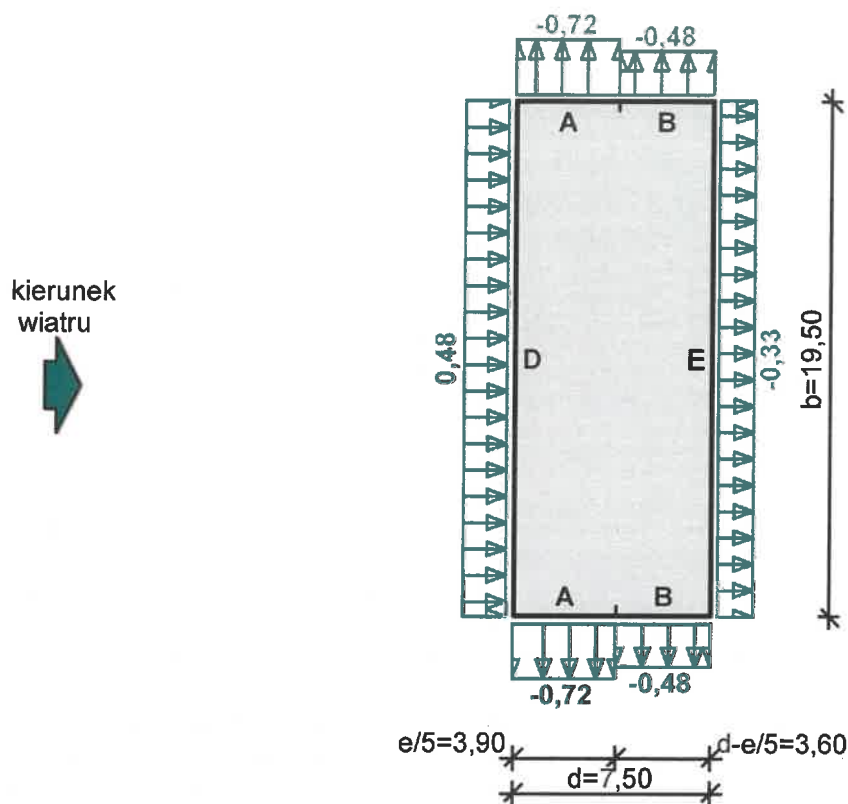
**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta - ciśnienie zewnętrzne (7.2.2)**



przekrój

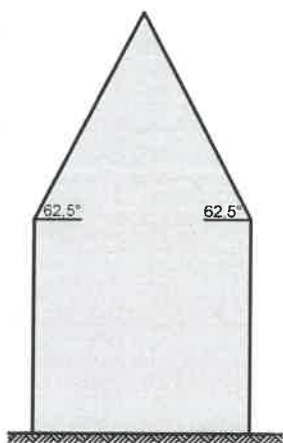


**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta - ciśnienie zewnętrzne (7.2.2)**

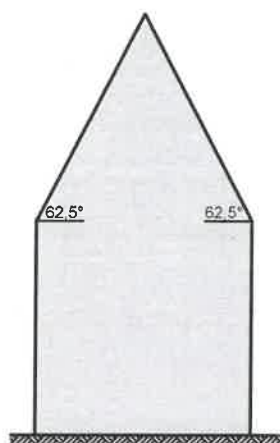


**Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)**

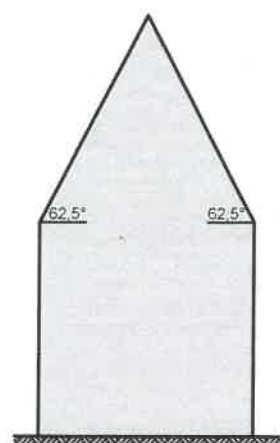
przypadek (i)



przypadek (ii)



przypadek (iii)



- Dach dwupołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):  
Strefa obciążenia śniegiem 2  
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:  
Teren: normalny  
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny:  $C_t = 1,0$

**Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:**

- Współczynnik kształtu dachu:

Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha = 62,5^\circ$

$\mu_2 = 0$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

**Mniej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:**

- Współczynnik kształtu dachu:

Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha = 62,5^\circ$

$\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

**Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:**

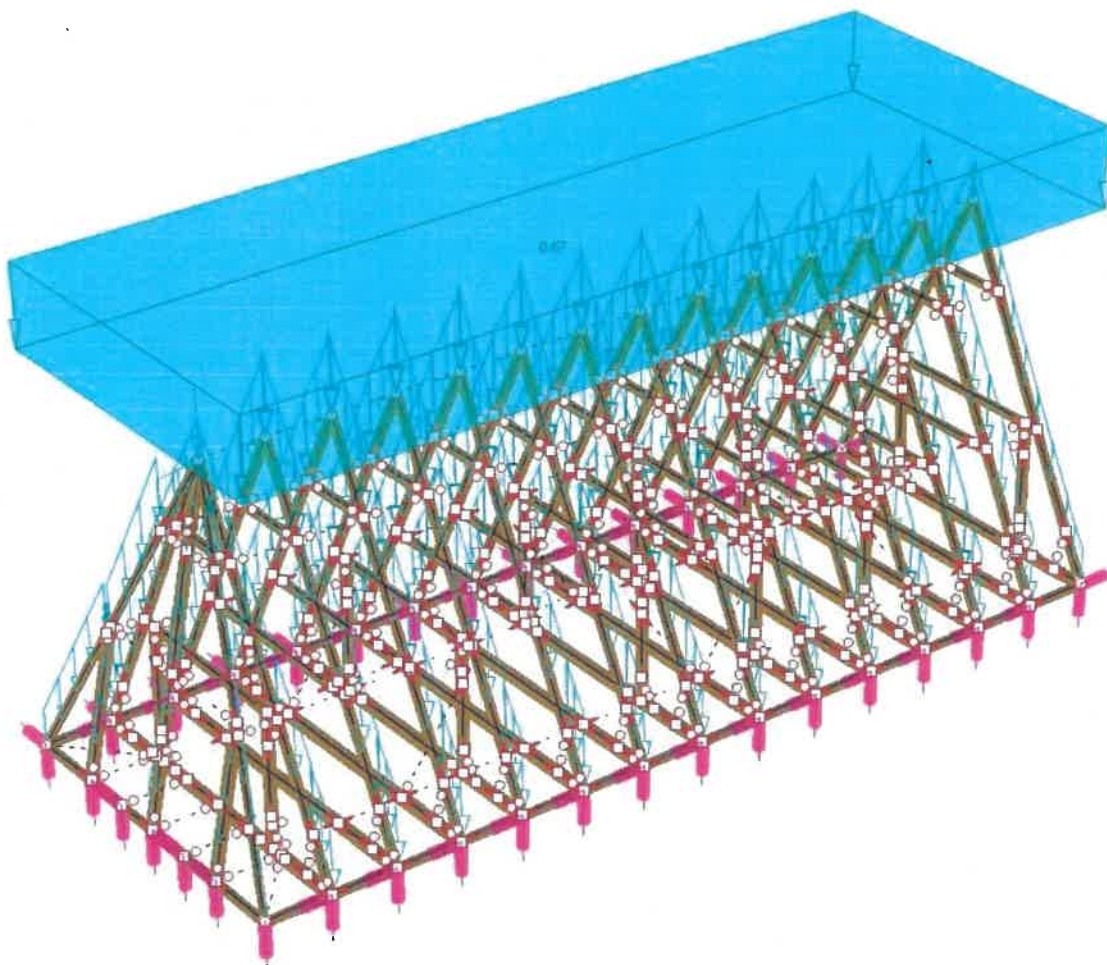
- Współczynnik kształtu dachu:

Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha = 62,5^\circ$

$\mu_2 = 0$

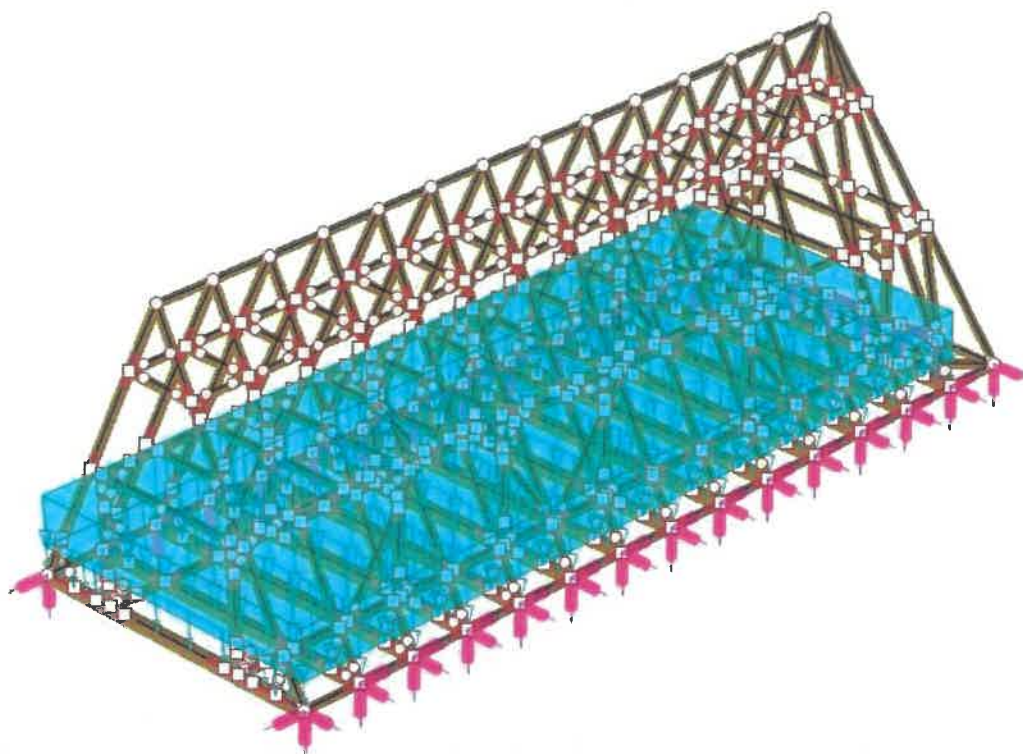
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

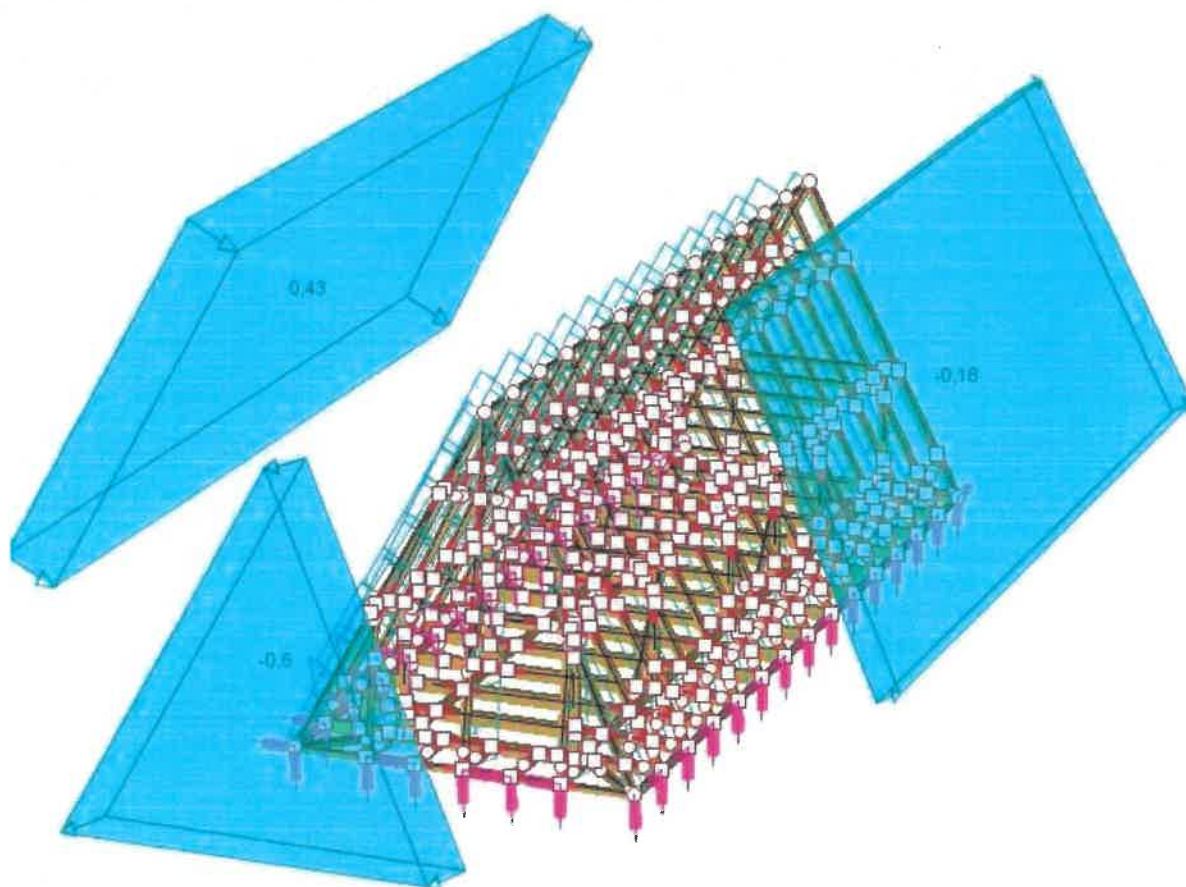


Rysunek 8. Obciążenie pokryciem dachu (0,14kN/m<sup>2</sup>)

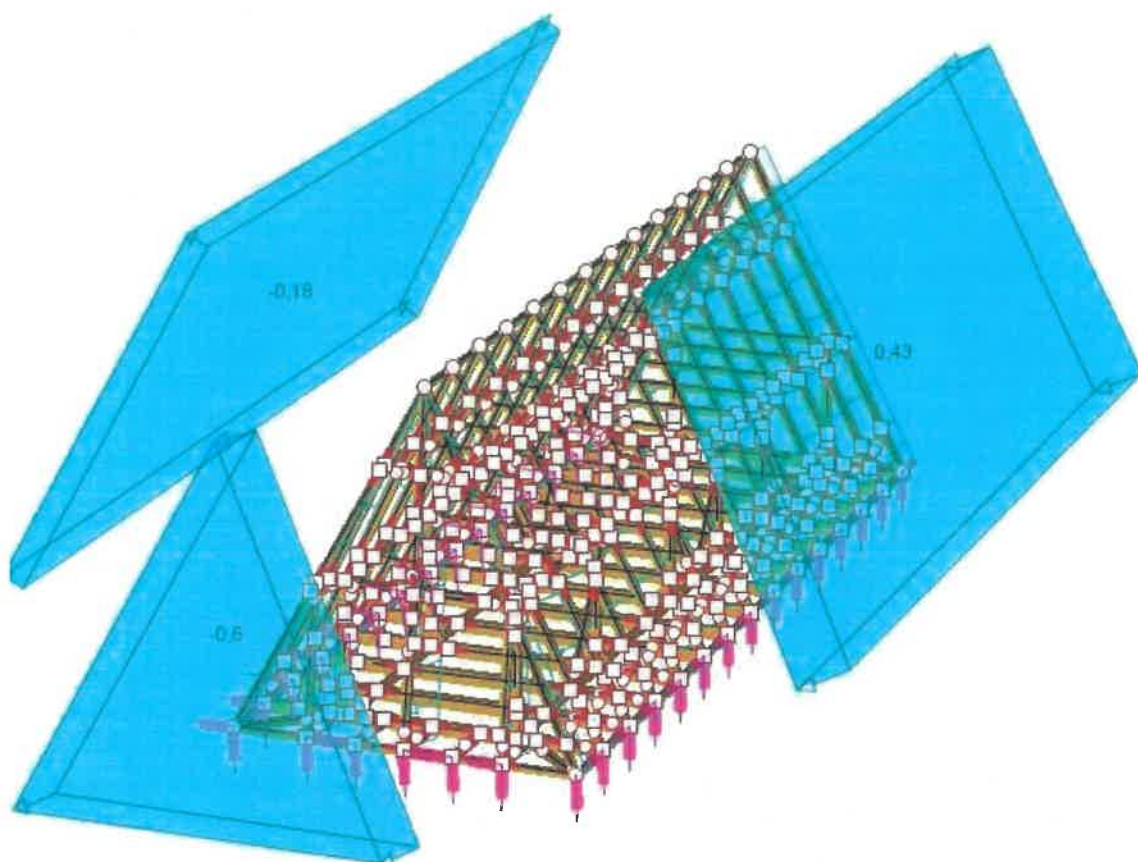




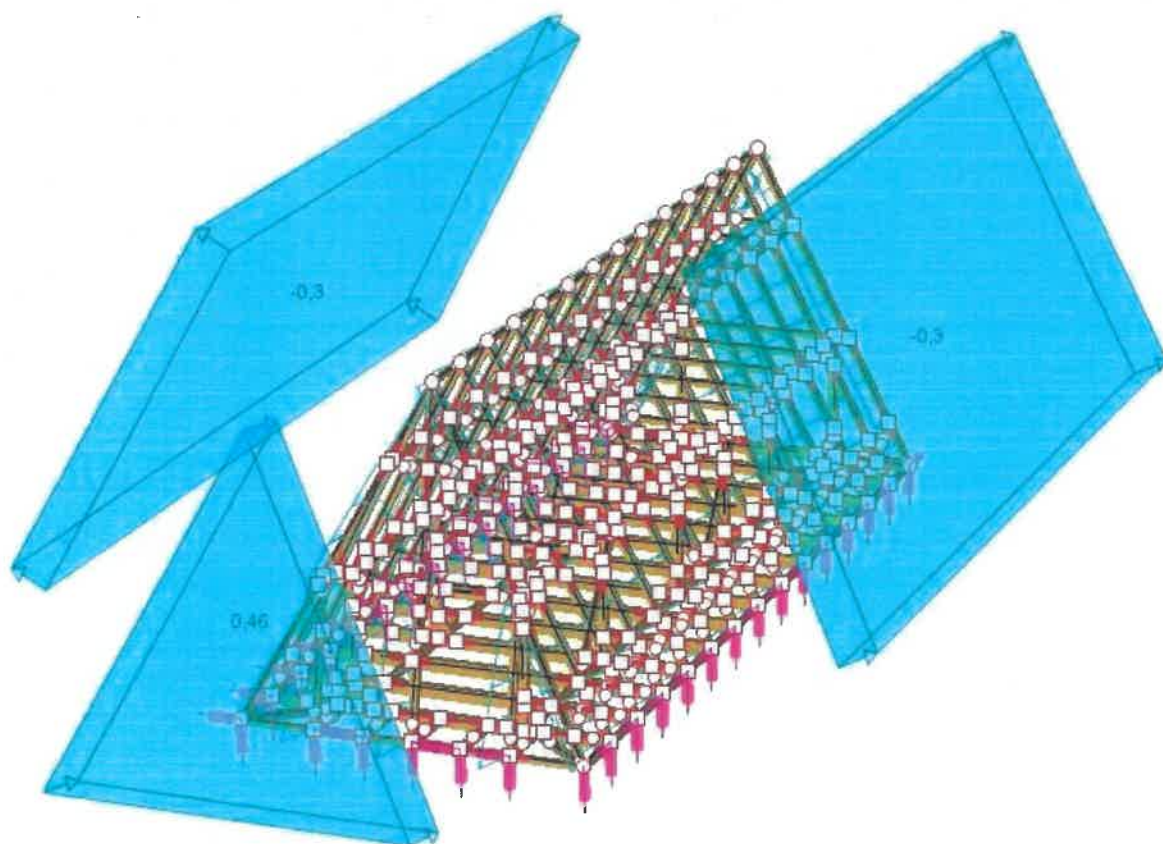
Rysunek 9. Obciążenie użytkowe poddasza ( $0,4\text{kN/m}^2$ )



Rysunek 10. Obciążenie wiatrem 1 (od południa)

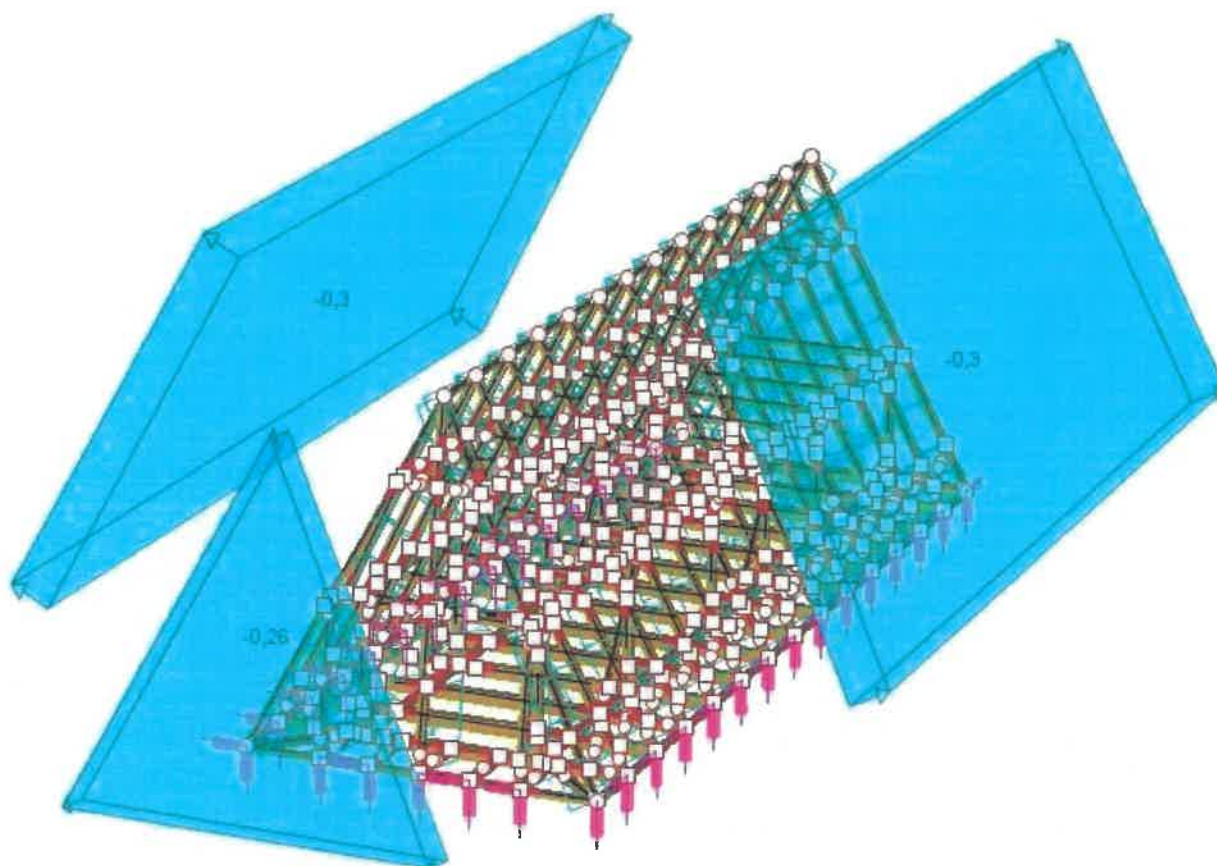


Rysunek 11. Obciążenie wiatrem 2 (od północy)

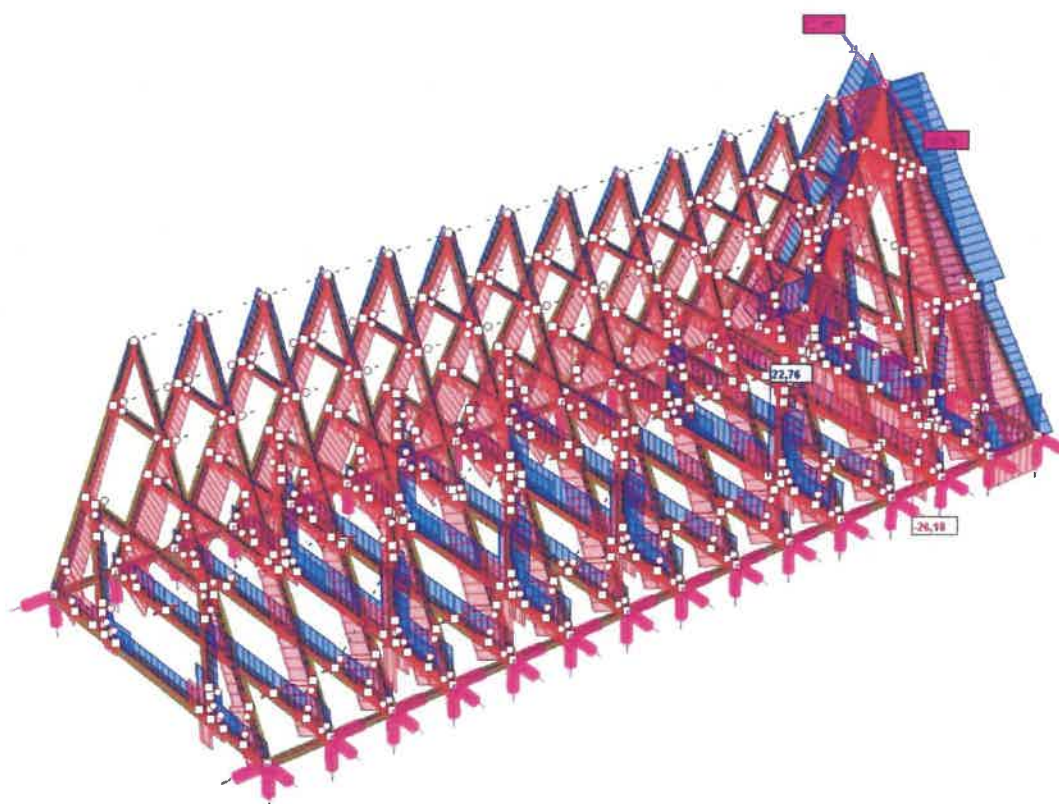


Rysunek 12. Obciążenie wiatrem 3 (od wschodu)

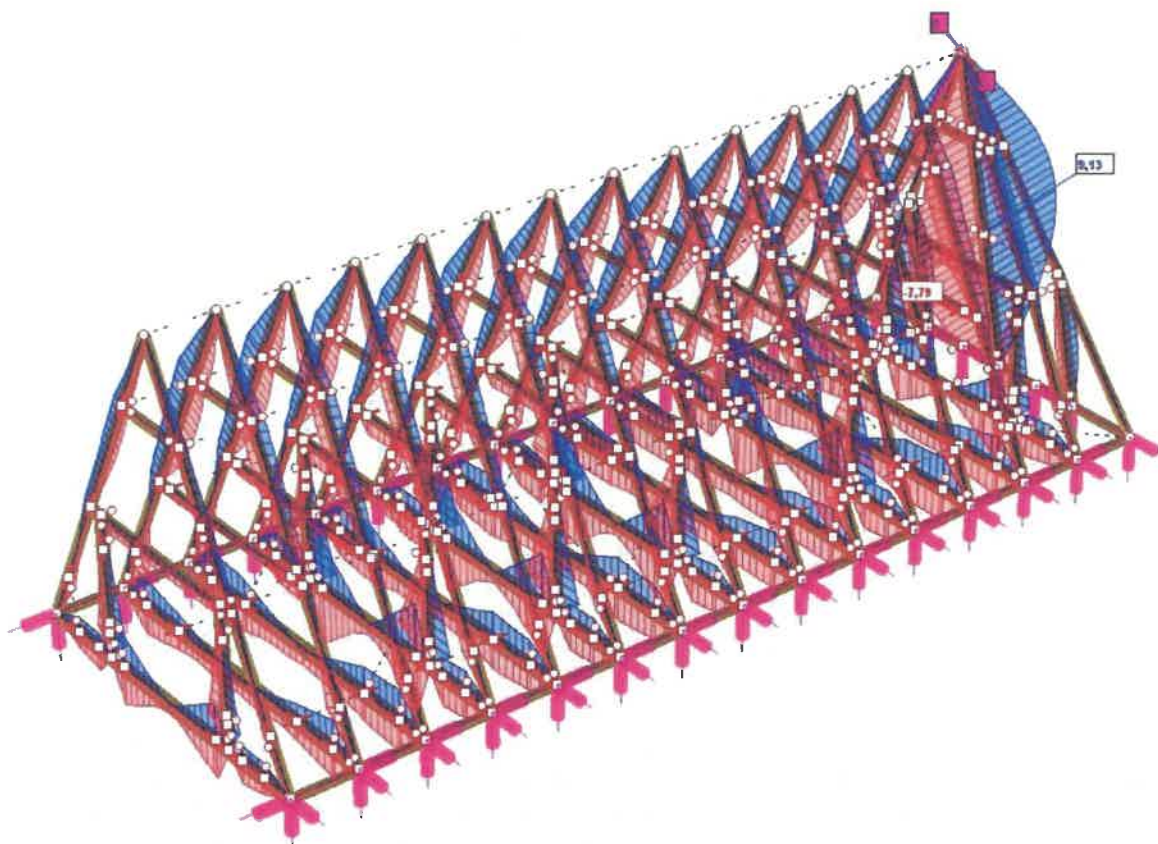




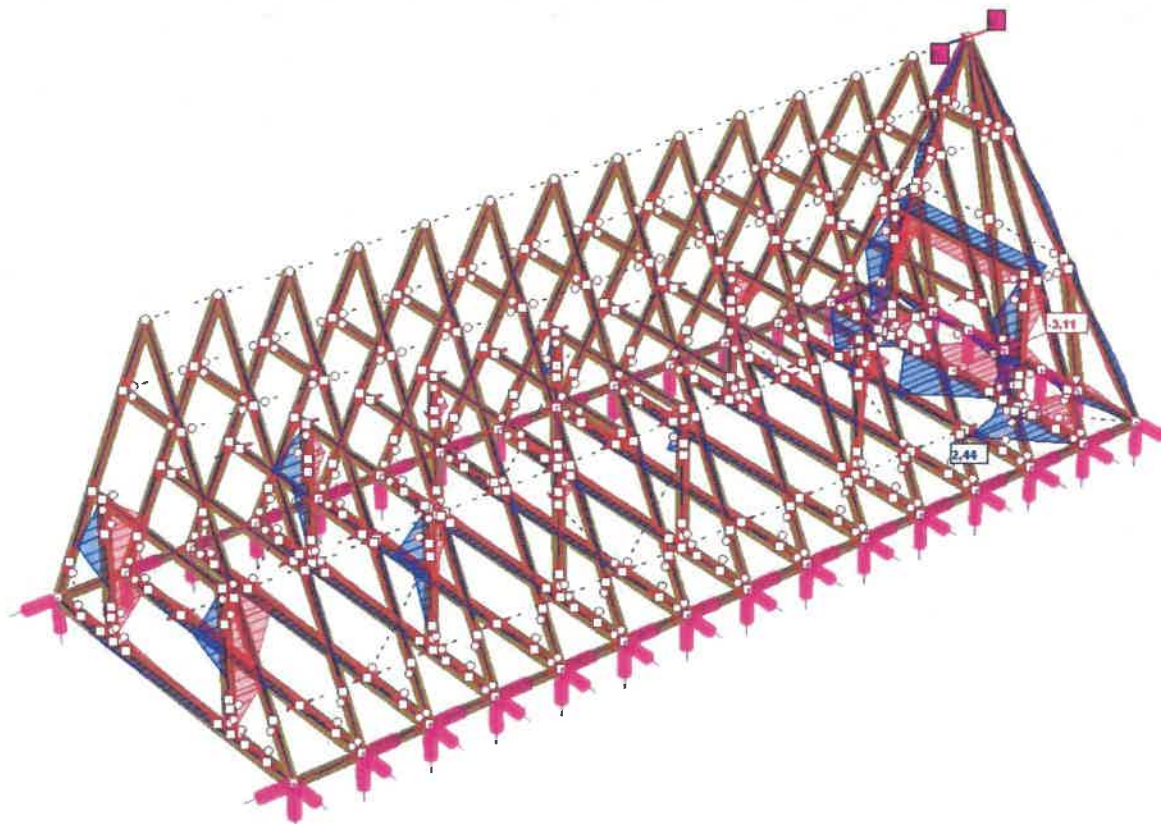
Rysunek 13. Obciążenie wiatrem 4 (od zachodu).



Rysunek 14. Obwiednia sił osiowych N.

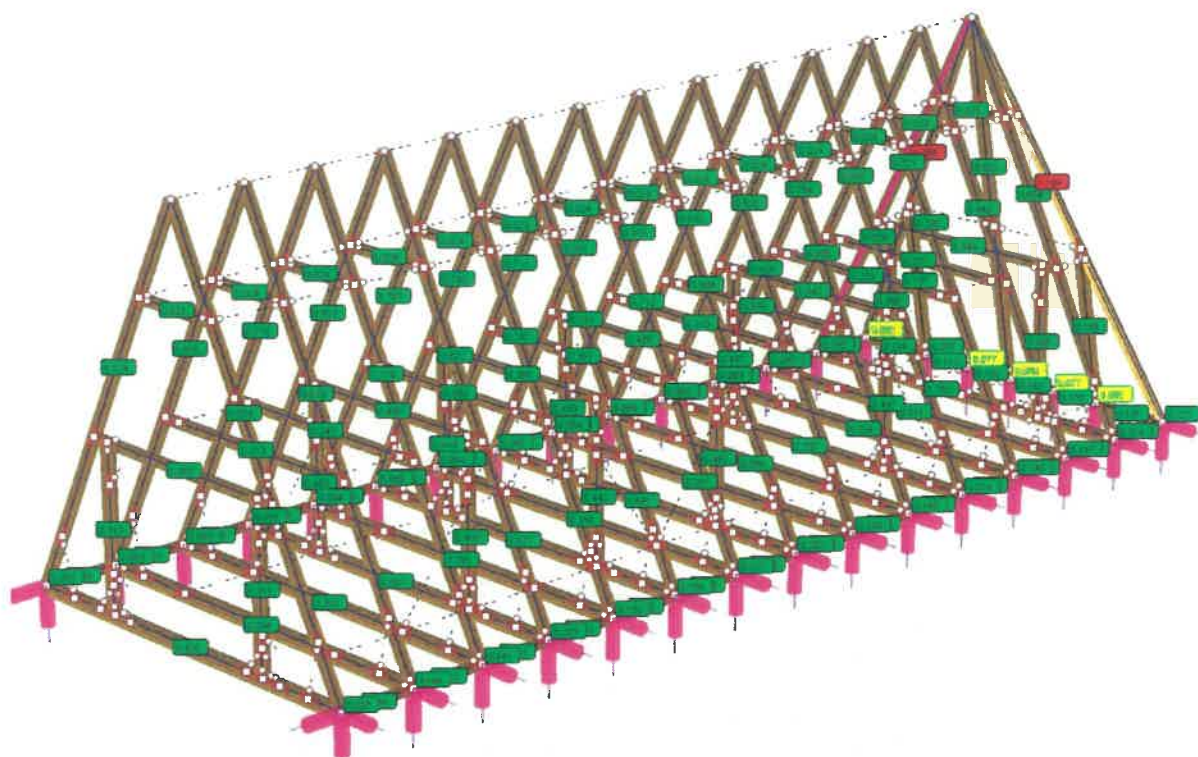


Rysunek 15. Obwiednia momentów zginających  $M_y$ .



Rysunek 16. Obwiednia momentów zginających  $M_z$ .





Rysunek 17. Wyniki dla SGN – stanu granicznego nośności.

Tabela 2. Przekroje belek dolnych nośnych przyjęte do obliczeń wraz z analizą nośności i użytkowości.

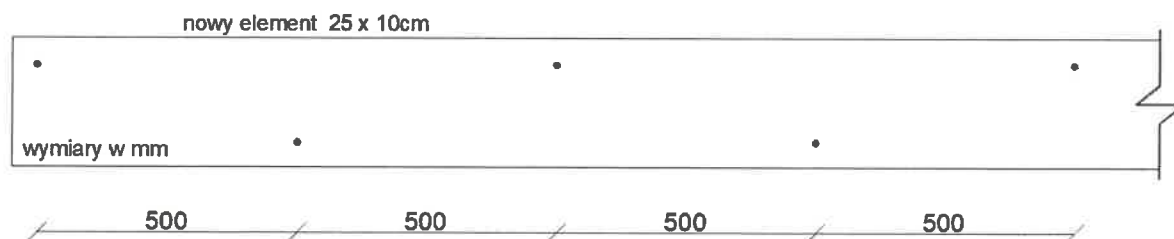
Nr	Pozostały zdrowy przekrój do obliczeń ( H x B )	Stan Graniczny Nośności	Stan Graniczny Użytkowości
1.	25x30cm	OK	OK
2.	22x40cm	OK	OK
3.	19x40cm	OK	OK
4.	22x40cm	OK	OK
5.	25x30cm	OK	OK
6.	20x30cm	OK	OK
7.	27x20cm	OK	OK
8.	27x20cm	OK	OK
9.	19x20cm	OK	OK
10.	25x20cm	OK	OK
11.	27x40cm	OK	OK
12.	27x20cm	OK	OK
13.	22x30cm	OK	OK
14.	23x20cm	OK	OK

Tabela 3. Pozostałe elementy konstrukcji dachu wraz z analizą nośności i użytkowością.

Nr	Pozostały zdrowy przekrój do obliczeń ( H x B )	Stan Graniczny Nośności	Stan Graniczny Użytkowości
1.	krokwie	OK	OK
2.	jętki dolne	OK	OK
3.	jętki górne	OK	OK
4.	słupy	OK	OK
5.	płatwie	OK	OK
6.	podwaliny	OK	OK
7.	krokwie narożne szczytowe	NIE OK	OK
8.	krokwie proste szczytowe	OK	NIE OK
9.	zastrzały (krokiew-belka dolna)	OK	OK
10.	zastrzały (słup-belka dolna)	OK	OK
11.	zastrzały (słup-płatew)	OK	OK
12.	zastrzały (słup-podwalina)	OK	OK

### 3.2. WNIOSKI

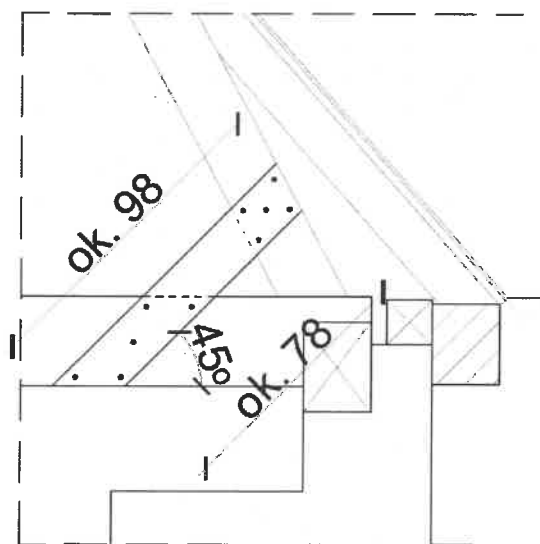
W miejscach gdzie drewniana konstrukcja dachu (nad nawą) nosi ślady rozkładu brunatnego, należy ociosać zniszczone przez grzyby elementy. Zdegradowana część przekroju jest nienośna. Ociosanie należy wykonać w taki sposób aby w przekroju każdego elementu pozostała tylko „zdrowa” część przekroju drewnianego. Porażone przez grzyby elementy, to głównie poziome belki główne dolne. Część z tych elementów aktualnie jest wzmocniona. Dźwigary nr 7, 8, 9, 12 i 14 (oznaczone na rys. 5) nie były wcześniej wzmocnione, jednak z uwagi na to że nawet 9cm przekroju zostało porażone przez działalność grzybów, należy je wzmocnić dokładnie w taki sam sposób jak kiedyś zostały wzmocnione pozostałe dźwigary – przez dołożenie obustronnie przekroju 25x10cm, skręcając je ze sobą poprzez element pierwotny, na śruby M12 co max. 0,5m wg schematu przedstawionego poniżej. Nowe elementy drewniane należy przed wbudowaniem impregnować ciśnieniowo np. preparatem Fobos M-4. Wilgotność drewna konstrukcyjnego nie powinna przekroczyć 18%. Zaleca się wykonanie wzmocnienia poziomych belek głównych dolnych na całej długości belki oraz wymianę istniejących wzmocnień odcinkowych tych belek, tak aby element wzmacniający był ciągły.



Rysunek 18. Schemat usytuowania śrub M12.

W celu zwalczenia larw owadów, których obecność stwierdzono na obiekcie (dotyczy elementów pierwotnych więźby nad nawą) należy wykonać zabieg chemicznego zwalczania owadów stosując np. preparat Xilix Gel firmy Sarpap & Celic Industries bądź inny o tych samych bądź lepszych parametrach. Zabiegi przy użyciu środków Xilix Gel należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5 stopni Celsjusza. Zaleca się, aby wilgotność bezwzględna drewna wynosiła poniżej 25%. Impregnacja powinna być wykonana przez profesjonalną ekipę, przy pomocy profesjonalnego sprzętu i uprzedzona czyszczeniem i szlifowaniem drewna z warstw wierzchnich lub warstw drewna zniszczonych przez spuszczale.

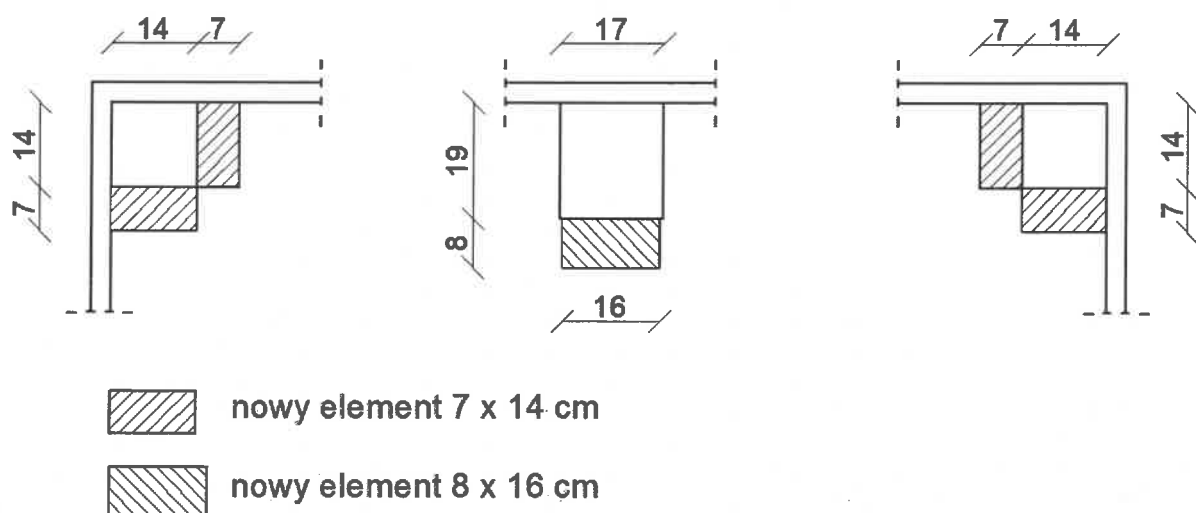
Więźba dachowa nad nawą na przedmiotowym kościele wymaga wielu robót remontowych – ciesielskich. Należy usztywnić (naprawić) luźne złącza ciesielskie, powysuwane z gniazd, powbijać kołki drewniane, które są wysunięte ze złączy oraz zablokować możliwość wysunięcia kołków w przyszłości. Na zdjęciu 24. widać, że spięto w przeszłości murlatę z belką główną dolną, aby konstrukcja nie rozchodziła się na zewnątrz w tym węźle. W taki sposób, przy pomocy płaskowników lub kątowników ciesielskich, należy połączyć belki dolne z murlatami w każdym miejscu gdzie dotychczas nie zostało to zrobione. Jednak połączenie belki głównej dolnej z krokwią pozostaje luźne i również wymaga wzmocnienia. Należy w każdym z dźwigarów głównych wzmocnić te węzły przez obustronne dobicie desek grubości 3,8mm przy pomocy gwoździ pierścieniowych 4,5 x 120 [mm] w liczbie min. 5szt. gwoździ w węźle dolnym i górnym (każda deska oddzielnie). Rysunek schematyczny poniżej.



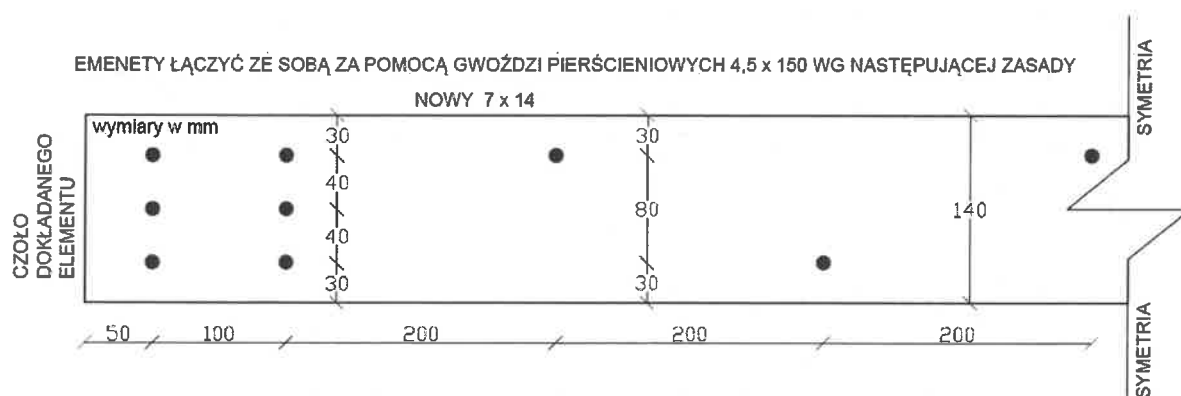
Rysunek 19. Widok boczny wzmocnienia węzła belka dolna główna – krokiew.

Ze szczegółowej analizy statyczno - wytrzymałościowej wynika, że większość przekrojów istniejących elementów, dla obciążeń od projektowanych warstw dachu są wystarczające zarówno w przypadku stanu granicznego nośności jak i użytkowości. Wyniki jakie wykazały obliczenia dla projektowanych warstw mogą być zaskakujące, gdyż obciążenie ciężarem pokrycia radykalnie się zwiększyło. Konstrukcja pierwotnie została zaprojektowana z zapasem. Jedyne elementy które nie spełniają warunków stanów granicznych to krokiew szczytowa środkowa i krokwie szczytowe narożne. Krokiew szczytowa środkowa nie spełnia warunków

Stanu Granicznego Użytkowości, ugięcie tej krokwi przy maksymalnym obciążeniu wynosi 4,81cm (maksymalne dopuszczalne 2,89cm). Krokwie szczytowe narożne nie spełniają warunków Stanu Granicznego Nośności, wyężenie wynosi 119%. Elementy te należy poddać wzmocnieniu. Krokiew szczytową środkową (19x17cm) należy wzmocnić, dokładając od spodu element o przekroju 16x8cm. Krokwie szczytowe (14x14cm) należy wzmocnić, dokładając od spodu elementy o przekroju 14x7cm (dwie sztuki). Schemat wzmocnienia poniżej. Nowe elementy należy dołożyć, dobijając je do elementu pierwotnego, na gwoździe pierścieniowe 4,5 x 150mm co max. 0,2m wg schematu przedstawionego poniżej. Nowe elementy drewniane należy przed wbudowaniem impregnować ciśnieniowo np. preparatem Fobos M-4. Wilgotność drewna konstrukcyjnego nie powinna przekroczyć 18%.

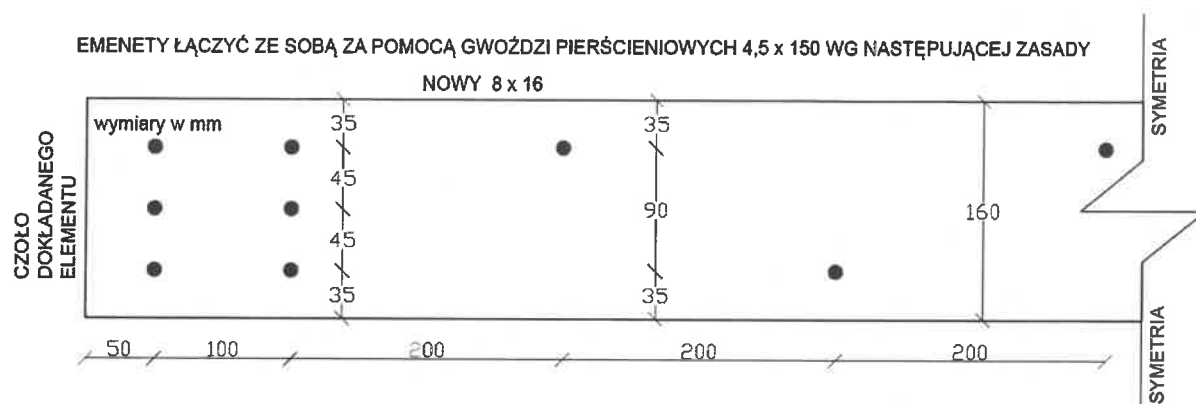


Rysunek 20. Schemat wzmocnienia krokwi szczytowych narożnych oraz krokwi szczytowej środkowej (więźba nad nawą).



Rysunek 21. Schemat mocowania nowego elementu do krokwi narożnej (rozkład gwoździ).





Rysunek 22. Schemat mocowania nowego elementu do krokwi środkowej (rozkład gwoździ).

## 4. OPINIA KOŃCOWA

Aktualnie przedmiotowa więźba nad wieżą w dobrym stanie technicznym. Natomiast przedmiotowa więźba dachowa nad nawą, pod względem konstrukcyjnym, jest w **średnim** stanie technicznym, z pojedynczymi elementami w stanie **awaryjnym** (połączenie krokwi z belką główną dolną), w istniejącym stanie w zasadzie nie zagraża bezpieczeństwu, jednak **wymaga pilnej naprawy**. Poddanie jej **dodatkowemu obciążeniu**, spowodowanemu wymianą pokrycia na dachówkę, **bez wcześniejszego remontu**, mogłoby jednak skutkować **katastrofą budowlaną**. Powyższe opracowanie wskazuje nieprawidłowości powstałe w wyniku porażenia mykologicznego (działalność grzybów), porażenia przez owady (spuszczel pospolity) oraz uszkodzeń mechanicznych (luźne złącza, brak sztywności). Dodatkowo opracowanie wskazuje niespełnienie warunków Stanów Granicznych dla kilku elementów. Aby doprowadzić konstrukcję do stanu, pozwalającego na wymianę pokrycia należy wykonać następujące roboty remontowe:

- wzmocnienie belek głównych dolnych, porażonych przez grzyby,
- impregnacja konstrukcji w celu zwalczania spuszczela pospolitego,
- naprawa złączy ciesielskich,
- dodatkowe mocowanie belek dolnych do murłat,
- wzmocnienie węzła belka dolna główna – krokiew,
- wzmocnienie krokwi szczytowych nie spełniających warunków Stanów Granicznych.

UWAGA! Dokładny opis robót w pkt 3.1

Po wykonaniu powyższych robót remontowych, więźba dachowa poddana dodatkowemu obciążeniu, spowodowanemu wymianą pokrycia na dachówkę, będzie w stanie w bezpieczny sposób przenieść obciążenia z dachu na mury przedmiotowego kościoła i nie będzie stwarzała zagrożeń dla życia i mienia ludzkiego.

## 5. UWAGI

- Wszelkie roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.
- Aby prowadzić jakiegokolwiek roboty budowlane przy obiekcie wpisanym do rejestru zabytków należy wcześniej uzyskać zgodę Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.
- Opracowanie niniejsze stanowi własność intelektualną autorów opracowania i nie może być publikowane w całości lub w części bez zgody autorów i bez uzgodnienia z nimi formy i treści takiej publikacji.
- Autorzy powyższego opracowania nie mogą odpowiadać za wady ukryte, których nie można było stwierdzić w czasie wizji lokalnych.
- Ważność powyższej ekspertyzy określa się na 24 miesiące.

**mgr inż. ROMAN KAŁUŻA**  
*Uprawnienia Budowlane do Projektowania*  
*bez ograniczeń*  
*w Specjalności Konstrukcyjno - Budowlanej*  
Nr ewid. 101/01/WŁ Nr czł. ŁOD/BO/2571/02

**RZECZOZNAWCA BUDOWLANY**  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej obejmującej  
projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi  
w zakresie wszelkich budynków i innych budowli

**mgr inż. Roman Kałuża**  
decyzja nr RZE/X/0003/18 PIIB/03/2018



Łódź, dnia 25.05.2001r.

**Łódzki Urząd Wojewódzki  
w Łodzi**

GP.U.7131.I.101/01

**DECYZJA**

Na podstawie art. 13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.Nr 106 z 2000r., poz. 1126) oraz §9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995r. Nr 8, poz. 38), po ustaleniu na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniach 07 i 10 maja 2001r. egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

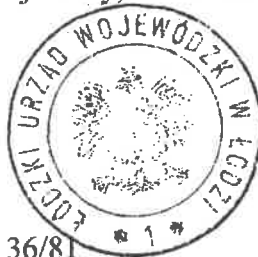
**n a d a j ę**

**Panu Romanowi Kałuży**  
mgr inż. budownictwa  
ur. 21 października 1969r. w Sieradzu

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
Nr ewid. 101/01/WŁ

**DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ  
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANEJ**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.



Otrzymuje:

- 1) Roman Kałuża  
98-200 Sieradz, ul. Broniewskiego 36/81
- 2) Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego w Warszawie
- 3) a/a.

Z up. WOJEWODY  
mgr inż. **Wojciech Kuś**  
dyrektor  
Wydziału Gospodarki Przestrzennej,  
Budownictwa i Komunikacji

Za zgodność z oryginałem

mgr inż. **ROMAN KAŁUŻA**

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna  
KK-0056-0001/18

Warszawa, dnia 8 marca 2018 r.

### DECYZJA Nr RZE/X/0003/18

Na podstawie art. 8b w związku z art. 36 ust. 1 pkt 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr. inż. Romana Kałuży z dnia 24 listopada 2017 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową, uprawnienia budowlane z dnia 25 maja 2001 r. nr uprawnień 101/01/WŁ i uprawnienia budowlane z dnia 23 grudnia 2002 r. nr uprawnień 173/02/WŁ, a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętym rzeczoznawstwem

**Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa  
nadaje**

**Panu Romanowi Kałuży**  
ur. dnia 21 października 1969 r. w Sieradzu  
**magistrowi inżynierowi budownictwa**  
**tytuł**

### RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

**w specjalności konstrukcyjno budowlanej obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi,  
w zakresie wszelkich budynków i innych budowli,**

**na okres ważności do dnia 8 marca 2028 r.**

Pan mgr inż. Roman Kałuża może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

#### Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan mgr inż. Roman Kałuża spełnia wymagania określone w art. 8b ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2016 r. poz. 1725). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzeka jak w sentencji.

#### Pouczenie:

Strona niezadowolona z niniejszej decyzji może zwrócić się do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji z wnioskiem o ponowne rozpoznanie sprawy. Jeżeli strona nie chce skorzystać z prawa do zwrócenia się z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy, to może wnieść do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie skargę na decyzję w terminie 30 dni od dnia doręczenia decyzji stronie.

Skargę wnosi się za pośrednictwem Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej. Wpis od skargi wynosi 200 złotych. Strona posiada możliwość ubiegania się o zwolnienie od kosztów albo przyznanie prawa pomocy.

Zgodnie z treścią art. 127a w zw. z art. 144 ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do złożenia odwołania od decyzji, Stronie nie przysługuje prawo do złożenia wniosku o ponowne rozpoznanie sprawy.

**Skład Orzekający**  
**Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr inż. Marian Płachecki .....  
Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej  
mgr inż. Elżbieta Daszkiewicz .....  
mgr inż. Szczepan Mikurenda.....

#### Otrzymują:

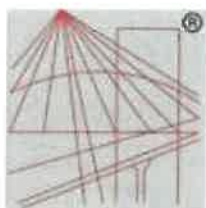
1. Pan Roman Kałuża, ul. Wolska 26, 98-200 Sieradz,
2. Łódzka Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna,
3. a/a.

Pan Roman Kałuża uiścił opłatę w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz.U. 2015 r., poz. 783).

**Za zgodność z oryginałem**

**mgr inż. ROMAN KAŁUŻA**





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-A58-IEH-MC6 \*

Pan Roman KAŁUŻA o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/2571/02  
adres zamieszkania ul. Broniewskiego 36 m. 81, 98-200 Sieradz  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-20 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

Za zgodność z oryginałem

  
mgr inż. ROMAN KAŁUŻA

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



Logo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa  
Zaświadczenie wygenerowane przez  
Polską Izbę Inżynierów Budownictwa