

**EKSPERTYZA BUDOWLANA STANU TECHNICZNEGO
KONSTRUKCJI WIĘŻBY DACHOWEJ ORAZ POKRYCIA DACHOWEGO
NAD BUDYNKIEM SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 156 W KRAKOWIE**

OBIEKT BUDOWLANY:	BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 156 IM. KS. KARD. A.S. SAPIEHY UL. CENTRALNA 39 30 - 001 KRAKÓW
--------------------------	--

INWESTOR:	GMINA MIEJSKA KRAKÓW PLAC WSZYTEKICH ŚWIĘTYCH 3-4 31-000 KRAKÓW
------------------	--

AUTOR EKSPERTYZY:

Mgr inż. Waldemar Potoniec Nr uprawnień: 35/2003	
---	--

DATA OPRACOWANIA: **MARZEC 2018**

SPIS ZAWARTOŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA:

I. DANE OGÓLNE	3
I.1 PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
I.2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
I.3 KOPIE UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH I WPISU DO IZBY	5
 II. OPIS TECHNICZNY	6
II.1 ISTNIEJĄCY STAN FAKTYCZNY	6
II.2 STAN TECHNICZNY POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI	7
II.3 WNIOSKI I ZALECENIA.....	23
 III. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA.....	30
 IV. OBLICZENIA STATYCZNE.....	50

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

E/01. RYSUNEK ZESTAWCZY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH WIĘŻBY DACHOWEJ – SEGMENT A	
E/02. RYSUNEK ZESTAWCZY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH WIĘŻBY DACHOWEJ – SEGMENT B	
E/03. RYSUNEK ZESTAWCZY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH WIĘŻBY DACHOWEJ – SEGMENT C	
E/04. RYSUNEK ZESTAWCZY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH WIĘŻBY DACHOWEJ – SEGMENT D	

I. DANE OGÓLNE

I.1 PRZEDMIOT CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest konstrukcja więźby dachowej nad budynkiem Szkoły Podstawowej nr 156 im. Ks. Kard. A.S. Sapiehy położony w przy ul. Centralnej 39 w Krakowie.

Celem ekspertyzy jest zbadanie i ocena stanu technicznego istniejącej konstrukcji drewnianej więźby dachowej oraz pokrycia połaci dachowych.

W momencie wykonywania ekspertyzy strychy były nieużytkowane.

W celu wprowadzenia większej przejrzystości w dalszej części dokumentacji, poszczególne strychy oraz ich konstrukcje, podzielono na następujące części:

1. Część północno – wschodnia z dachem dwuspadowym w konstrukcji wiązarowej, płatwiowo – kleszczowej z symetrycznymi połaciami dachowymi oraz niższą częścią dobudowaną od strony południowo - wschodniej. **Część tą oznaczono jako SEGMENT A.**
2. Część środkowa od strony północno - wschodniej z dachem dwuspadowym w konstrukcji płatwiowo – kleszczowej z symetrycznymi połaciami dachowymi oraz niższą częścią dobudowaną od strony południowo - wschodniej. **Część tą oznaczono jako SEGMENT B.**
3. Część środkowa od strony południowo - zachodniej, z dachem czterospadowym, wykonanym w konstrukcji tradycyjnej wiązarowej z płatwiami pośrednimi oraz płatwią kalenicową. Tutaj znajduje się główne wejście do szkoły oraz główna klatka schodowa. **Jest to SEGMENT C.**
4. Część południowo – zachodnia z dachem czterospadowym wykonanym w konstrukcji płatwiowo - kleszczowej z płatwiami pośrednimi (dolną i górną) i lukarną od strony południowej. **Część tą oznaczono jako SEGMENT D.**

W dalszej części dokumentacji na rysunku pokazano schematyczny rysunek zestawczy poszczególnych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej.

Uwaga:

1. W zakres opinii budowlanej wchodzi wyłącznie zagadnienia konstrukcyjno – budowlane bez szczegółowej analizy mikologicznej, fizyko – chemicznej oraz wilgotnościowej. Zagadnienia te opisane zostały szczegółowo w ekspertyzie techniczno - mykologicznej autorstwa dr. Witolda Frąckowiaka oraz mgr inż. Tomasza Wróbla.
2. W niniejszym opracowaniu nie zajmowano się stanem technicznym oraz nośnością stropów strychowych, a także elementów konstrukcji nośnej kondygnacji niższych.

I.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Dwukrotna wizja lokalna i oględziny techniczne przeprowadzone w marcu 2018 r.
- Odkrywki poszczególnych elementów drewnianych więźb dachowych, ścian szczytowych i kolankowych kondygnacji poddasza.
- Pomiary inwentaryzacyjne przekrojów oraz rozpiętości poszczególnych elementów konstrukcyjnych
- Dokumentacja archiwalna budynku
- Ekspertyza techniczno – mykologiczna autorstwa dr. Witolda Frąckowiaka oraz mgr. inż. Tomasza Wróbla z marca 2017 r.
- Inwentaryzacja architektoniczna
- Polskie Normy Budowlane i Prawo Budowlane

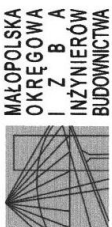
W części opisowej dla określenia stanu technicznego elementów konstrukcji posłużono się następującymi terminami:

„dobry” – elementy konstrukcyjne i budowlane wykonane zostały zgodnie ze sztuką budowlaną i gwarantuje się pełne przejęcie obciążeń, zachowanie stanów granicznych użytkowania oraz ich właściwe wykonanie,

„zadowolający” – posiadający pewne uchybienia pod względem konstrukcyjnym i budowlanym, istnieje możliwość przywrócenia pierwotnych wartości technicznych drogą niewielkich napraw lub wzmocnień,

„niezadowolający” – posiadający duże uchybienia pod względem konstrukcyjnym i budowlanym, istnieje tylko częściowa możliwość przywrócenia pierwotnych wartości technicznych jednak wymagających znacznych nakładów,

„zły” – stan awaryjny elementów budowlanych i konstrukcji – do wymiany i rozbiórki



Kraków, dnia 10 lipca 2003 r.

MOIIB.OKK.7131/20/03

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z dnia 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1726 z późn. zm.*), § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.*) oraz art.104 § 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan inż. **Waldemar Potoniec**
urodzony dnia 22.04.1972 r. w Sanoku
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny 35/2003

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 14 z dnia 10 lipca 2003 r. stwierdziła, że Pan Waldemar Potoniec posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Otrzymują:
1. Pan Waldemar Potoniec
ul. Koszaka 5
32-720 Nowy Wiśnicz
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. w.a.

Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Małopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa
dr inż. Zygmunt Rawicki

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-VCT-BEX-8M9 *

Pan Waldemar Potoniec o numerze ewidencyjnym MAP/BO/1248/03
adres zamieszkania Konarskiego 3/14, 30-049 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-01-24 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym [Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450] dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pibb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

II. OPIS TECHNICZNY

DO EKSPERTYZY BUDOWLANEJ

II.1 ISTNIEJĄCY STAN FAKTYCZNY

Prawdopodobna chronologia powstawania budynku szkoły jest następująca:

1. SEGMENT A jest najstarszą częścią, której budowę rozpoczęto 2.VII.1929 r. w miejsce starego parterowego budynku krytego strzechą. W roku 1930. poświęcenia nowego budynku szkoły w Czyżynach dokonał w dniu 24 września 1930 r. abp A. S. Sapieha. Naukę w szkole rozpoczęto w dniu 24.IX.1930.
2. W 1961 roku w Łęgu oddano do użytku nową szkołę jako pomnik 1000-lecia. Najprawdopodobniej powstał wtedy SEGMENT C. Pięć lat później nadano jej imię Marii Dąbrowskiej. W 1973 roku budynek szkoły w Czyżynach zajęło przedsiębiorstwo budowlane „Oświata”.
3. W roku 1991 przywrócono działalność szkoły. Przystąpiono do rozbudowy i remontu, który zakończył się w 1992 roku. Dnia 24.X. 1992 r. nastąpiło poświęcenie wyremontowanej szkoły i nadanie jej imienia ks. Kard. A. S. Sapiehy. Najprawdopodobniej powstały wtedy SEGMENTY B i D.

Kondygnacje strychowe w częściach nieużytkownych nie posiadają warstw wykończeniowych na stropach strychowych oraz warstw izolacyjnych i wykończeniowych w płaszczyznach poszczególnych połaci dachowych. Praktycznie wszystkie połacie dachowe pokryto tą samą dachówką ceramiczną (tzw. marsylką) co świadczy o wykonaniu remontu i wymiany pokrycia (najprawdopodobniej na początku lat 90-tych). Na fragmencie segmentu A - dobudowanego zespołu szatniowego sali gimnastycznej pokrycie stanowi blacha trapezowa. W poziomie strychów poszczególne poddasza tworzą odrębne przestrzenie, wydzielone w części ścianami szczytowymi z możliwością komunikacji pomiędzy nimi (jedynie fragment segmentu A – dobudowanego zespołu szatniowego sali gimnastycznej posiada osobne wejście na poddasze).

Na podstawie oględzin, odkrywek kontrolnych oraz obliczeń statyczno – wytrzymałościowych określony zostanie stan techniczny poszczególnych elementów drewnianych więźb dachowych oraz pokrycia połaci dachowych. Zostanie policzona także nośność poszczególnych elementów konstrukcyjnych, drewnianych więźb dachowych.

II.2 STAN TECHNICZNY KONSTRUKCJI POSZCZEGÓLNYCH SEGMENTÓW WIĘŻBY DACHOWEJ.**II.2.1. SEGMENT A (CZĘŚĆ PÓŁNOCNO – WSCHODNIA).**

Ze względu na różny charakter konstrukcji więźby dachowej segment ten podzielono na:

- A1 – dach nad częścią pierwotną budynku
- A2 – dach nad częścią rozbudowaną (zespół szatniowy sali gimnastycznej) od strony południowo - wschodniej

II.2.1.1. SEGMENT A1.

Dach nad tą częścią został wykonany jako dwuspadowy w konstrukcji płatwiowo – kleszczowej z poprzecznymi wiązarami wieszakowymi, z symetrycznymi połaciami dachowymi. Od strony południowo – wschodniej wykonano parterową dobudowę z dachem pulpitowym. Na fotografiach nr 1 i nr 2 pokazano widok tej części.

Konstrukcję dachu wsparto na samonośnych tramach drewnianych wykonując 6szt. poprzecznych wiązarów drewnianych, które przenoszą obciążenia namurowane ściany zewnętrzne (fot. 3). Pod konstrukcją więźby dachowej wykonano strop nad salą gimnastyczną. Pokrycie połaci dachowych w tej części zrealizowano za pomocą dachówki ceramicznej tzw. „marsylki”. W trakcie dokonywania oględzin stwierdzono iż na istniejącym stropie drewnianym wykonano izolację termiczną ze styropianu oraz warstwę wylewki cementowej.

Dach tworzą połacie dachowe o nachyleniach:

- połacie dachu dwuspadowego – nachylenie: 35° z okapowymi przypustnicami

Główny układ nośny dachu dwuspadowego stanowią:

- krokwie 10x16 w rozstawie osiowym od 83cm do 102cm
- płatwie 16x16cm
- miecze 10x16cm
- słupy: 16x16cm
- rozpora: 16x16cm
- zastrzał: 16x16cm
- kleszcze dolne: 2x8x16cm
- murlata: 16x16cm
- belka tramowa: 16x20cm
- łąty: 5x4cm

W trakcie wykonywania ekspertyzy dokonano szczegółowej inwentaryzacji więźby dachowej oraz jej przekrojów. W dalszej części dokumentacji w tabeli przedstawiono przekroje drewnianych elementów więźby dachowej.

Szczegółowe oględziny konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia wykazały następujące wady:

WADY KONSTRUKCYJNE:

- brak w przedostatnim wiązarze kleszczy dolnych (fot. 5)
- brak kleszczy w poprzecznych wiązarach wieszakowych (fot. 6)

WADY MATERIAŁOWE I WYKONAWCZE:

- elementy więźby dachowej zostały zaimpregnowane środkami oleistymi, zaleca się jednak wykonanie powtórnej impregnacji środkami solnymi lub rozpuszczalnikowymi
- spękania podłużne elementów drewnianych więźby na skutek paczenia się drewna (jest to zjawisko naturalne dla drewna)
- ewentualne objawy korozji atmosferycznej i biologicznej elementów drewnianych zostały szczegółowo opisane w ekspertyzie techniczno – mykologicznej autorstwa dr. Witolda Frąckowiaka oraz mgr. inż. Tomasza Wróbla z marca 2017 r
- dodatkowym powodem postępowania destrukcji biologicznej elementów drewnianych jest brak warstw dachowych - folii wiatroszczelnej.

W dalszej części opracowania wykonano obliczenia sprawdzające warunek nośności i użytkowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej; w obliczeniach przyjęto założenia obciążenia śniegiem dla III strefy śniegowej i I strefy wiatrowej; obliczenia przeprowadzono dla sytuacji obecnej tj. obciążenia wynikające z ciężaru własnego pokrycia, konstrukcji drewnianej więźby oraz obciążeń śniegiem i wiatrem, wyniki obliczeń przedstawiono poniżej w tabelach:

SYTUACJA OBECNA

Obciążenia charakterystyczne:

- stałe: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- śnieg: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- wiatr: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”

Schematy obciążeń, wykresy sił przekrojowych oraz szczegółowe wyniki obliczeń statycznych zostały przedstawione w załącznikach obliczeniowych niniejszej ekspertyzy.

ELEMENT (MIEJSCE)	PRZEKRÓJ (cm)	Procent wykorzystania NOŚNOŚCI elementu	Procent wykorzystania warunku użytkowania elementu (UGIĘCIE)
KROKIEW (A1)	10 x 16	59 %	27 %
TRAM (A1)	16 x 20	102 %	14 %
ZASTRZAŁ (A1)	16 x 16	15 %	37 %
PŁATEW (A1)	16 x 16	73 %	72 %
MIECZ (A1)	10 x 16	14 %	65 %
SŁUP (A1)	16 x 16	96 %	65 %

Wyniki obliczeń wskazują na spełnienie zarówno warunku nośności jak i użytkowania dla większości elementów konstrukcyjnych więźby dachowej w segmencie A1. Niespełniony jest warunek nośności jedynie dla tramu drewnianego, który należy wzmocnić poprzez wykonanie przykładek z ceowników walcowanych C160 skręcanych do istniejącego tramu drewnianego na śruby M14 mijankowo co 50cm. Należy także wymienić pokrycie z dachówki z wprowadzeniem folii wiatroszczelnej.

Dodatkowo należy:

- wykonać brakujące kleszcze dolne w przedostatnim wiązarze (2 x 8 x 16cm)**
- wykonać kleszcze spinające krokwie ponad istniejącą płatwią (2 x 5 x 16cm)**

II.2.1.2. SEGMENT A2.

Dach nad częścią rozbudowaną wykonano jako jednospadowy z dwiema lukarnami w konstrukcji płatwiowo – krokwiowej z pokryciem z blachy trapezowej na łątach drewnianych (fot. 4). W połaciach dachowych nie wykonano folii wiatrochronnej.

Dach tworzą połacie dachowe o nachyleniach:

- połąć dachu jednospadowego – nachylenie około: 17°

Główny układ nośny dachu dwuspadowego stanowią:

- krokwie 5x13 w rozstawie osiowym od 83cm do 96cm
- płatwie 13x13cm
- miecze w przekroju podłużnym: 7x10cm
- miecze w przekroju poprzecznym: 2x3.5x13cm
- słupy: 12x12cm
- krokwie koszone: 12x12cm
- wymiany: 5x13cm
- murlata: 10x10cm
- belka podwalinowa: 14x14cm
- łąty: 5x4cm

W trakcie wykonywania ekspertyzy dokonano szczegółowej inwentaryzacji więźby dachowej oraz jej przekrojów. W dalszej części dokumentacji w tabeli przedstawiono przekroje drewnianych elementów więźby dachowej.

Szczegółowe oględziny konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia wykazały następujące wady:

WADY KONSTRUKCYJNE:

- brak niektórych mieczy

WADY MATERIAŁOWE I WYKONAWCZE:

- elementy więźby dachowej nie zostały zaimpregnowane przeciwkorozyjnie co może powodować w przyszłości korozję biologiczną (butwienie, porażenie grzybami, itd.) zwłaszcza w miejscach nieszczelności pokrycia dachowego,
- spękania podłużne elementów drewnianych więźby na skutek paczenia się drewna (jest to zjawisko naturalne dla drewna)
- ewentualne objawy korozji atmosferycznej i biologicznej elementów drewnianych zostały szczegółowo opisane w ekspertyzie techniczno – mykologicznej autorstwa dr. Witolda Frąckowiaka oraz mgr. inż. Tomasza Wróbla z marca 2017 r
- dodatkowym powodem postępowania destrukcji biologicznej elementów drewnianych jest brak warstw dachowych -folii wiatroszczelnej.

W dalszej części opracowania wykonano obliczenia sprawdzające warunek nośności i użytkowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej; w obliczeniach przyjęto założenia obciążenia śniegiem dla III strefy śniegowej i I strefy wiatrowej; obliczenia przeprowadzono dla sytuacji obecnej tj. obciążenia wynikające z ciężaru własnego pokrycia, konstrukcji drewnianej więźby oraz obciążeń śniegiem i wiatrem, wyniki obliczeń przedstawiono poniżej w tabelach:

SYTUACJA OBECNA

Obciążenia charakterystyczne:

- stałe: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- śnieg: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- wiatr: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”

Schematy obciążeń, wykresy sił przekrojowych oraz szczegółowe wyniki obliczeń statycznych zostały przedstawione w załącznikach obliczeniowych niniejszej ekspertyzy.

ELEMENT (MIEJSCE)	PRZEKRÓJ (cm)	Procent wykorzystania NOŚNOŚCI elementu	Procent wykorzystania warunku użytkowania elementu (UGIĘCIE)
KROKIEW (A2)	5 x 13	70 %	18 %
KROKIEW KOSZOWA (A2)	12 x 12	98 %	52 %
PŁATEW (A2)	13 x 13	48 %	36 %
MIECZ (A2)	10 x 7	25 %	41 %
SŁUP (A2)	12 x 12	43 %	74 %

Wyniki obliczeń wskazują na spełnienie zarówno warunku nośności jak i użytkowania dla wszystkich elementów konstrukcyjnych więźby dachowej w segmencie A2.

W trakcie prowadzenia robót remontowych należy wymienić pokrycie z blachy trapezowej z wprowadzeniem folii wiatroszczelnej oraz wprowadzić brakujące miecze.

II.2.2. SEGMENT B (CZĘŚĆ PÓŁNOCNO – WSCHODNIA).

Segment B stanowi przewiązka łącząca wcześniej wybudowane budynki. Najprawdopodobniej powstał na początku lat 90-tych.

Dach nad tą częścią został wykonany jako dwuspadowy w konstrukcji płatwiowo – kleszczowej z symetrycznymi połaciami dachowymi. Od strony południowo wschodniej wykonano dach nad częścią wykształconą w kierunku podwórka.

Konstrukcję dachu wsparto na podwalinach drewnianych, które wykonano przez całą długość w przekroju podłużnym. Pokrycie połaci dachowych zrealizowano za pomocą dachówki ceramicznej tzw. „marsylki”. W połaci dachowej nie wykonano warstwy -folii wiatrochronnej.

Dach tworzą połacie dachowe o równych nachyleniach wynoszących 32° (dach nad częścią frontową jest symetryczny w przekroju poprzecznym) oraz 30° (połąć dachu od nad częścią stanowiącą krótszą odnogę litery „L” od strony dziedzińca).

Główny układ nośny dachu dwuspadowego stanowią:

- krokwie 5.5x16cm w rozstawie osiowym od 90cm do 100cm
- krokwie koszarowe 14x14cm (kosze duże), 5x12cm (lukarny od strony frontowej)
- krokwie narożne 5x16cm
- płatwie 14x14cm
- miecze 7x12cm
- słupy: 14x14cm
- kleszcze: 2x3.5x18cm
- murlata: 16x16cm
- belka podwalinowa: 14x14cm
- łąty: 5x4cm

Na fotografii nr 7 pokazano charakter konstrukcji drewnianej tej części dachu. Strych nie jest wyposażony w instalacje. Wejście na strych dostępne ze strychów nad segmentem C (fot. 8), a strych stanowi rozbudowę części pierwotnej dachu i jest połączony ze strychem nad salą gimnastyczną.

W trakcie wykonywania ekspertyzy dokonano szczegółowej inwentaryzacji więźby dachowej oraz jej przekrojów. W dalszej części dokumentacji w tabeli przedstawiono przekroje drewnianych elementów więźby dachowej.

Szczegółowe oględziny konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia wykazały następujące wady:

WADY KONSTRUKCYJNE:

- krokwie drewniane posiadają zbyt mały przekrój i są zbyt wiotkie (5.5cm x 16cm) (fot. 9)
- odchylone od pionu słupki drewniane podpierające krokwie koszarowe lukarn od strony frontowej z oparciem na stropie bez podwaliny (fot. 10)
- osłabienie kleszcza przy kominie poprzez wykonanie wcięć (najprawdopodobniej był to element przeznaczony na krokiew) (fot. 11)
- mały przekrój krokwi narożnej z niesymetrycznym oparciem na niej krokwi dachowych (fot. 12)
- pojedynczy kleszcz o niewielkim przekroju (3.5 x 18cm) (fot. 13)
- brak mieczy w pojedynczych słupach (fot. 7)

WADY MATERIAŁOWE I WYKONAWCZE:

- elementy więźby dachowej zostały zaimpregnowane środkami oleistymi, zaleca się jednak wykonanie powtórnej impregnacji środkami solnymi lub rozpuszczalnikowymi
- w części bocznej zaobserwowano widoczne nieszczelności w pokryciu (zwłaszcza w koszarach)
- spękania podłużne elementów drewnianych więźby na skutek paczenia się drewna (jest to zjawisko naturalne dla drewna)
- podwaliny drewniane zostały zalane wylewką cementową bez wykonania izolacji, co może być przyczyną zawilgocenia drewna, w następstwie czego może dojść do rozwoju grzybów w poziomie podwaliny
- ewentualne objawy korozji atmosferycznej i biologicznej elementów drewnianych zostały szczegółowo opisane w ekspertyzie techniczno – mykologicznej autorstwa dr. Witolda Frąckowiaka oraz mgr. inż. Tomasza Wróbla z marca 2017 r
- dodatkowym powodem postępowania destrukcji biologicznej elementów drewnianych jest brak warstw dachowych -folii wiatroszczelnej.

W dalszej części opracowania wykonano obliczenia sprawdzające warunek nośności i użytkowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej; w obliczeniach przyjęto założenia obciążenia śniegiem dla III strefy śniegowej i I strefy wiatrowej; obliczenia przeprowadzono dla sytuacji obecnej tj. obciążenia wynikające z ciężaru własnego pokrycia, konstrukcji drewnianej więźby oraz obciążeń śniegiem i wiatrem, wyniki obliczeń przedstawiono poniżej w tabelach:

SYTUACJA OBECNA

Obciążenia charakterystyczne:

- stałe: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- śnieg: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- wiatr: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”

Schematy obciążeń, wykresy sił przekrojowych oraz szczegółowe wyniki obliczeń statycznych zostały przedstawione w załącznikach obliczeniowych niniejszej ekspertyzy.

ELEMENT (MIEJSCE)	PRZEKRÓJ (cm)	Procent wykorzystania NOŚNOŚCI elementu	Procent wykorzystania warunku użytkowania elementu (UGIĘCIE)
KROKIEW (B1)	5,5 x 16	142 %	70 %
PŁATEW (B1)	14 x 14	220 %	129 %
MIECZ (B1)	7 x 12	39 %	85 %
SŁUP (B1)	14 x 14	97 %	62 %
KROKIEW KOSZOWA (B2)	12 x 12	397 %	527 %

Wyniki obliczeń wskazują na nie spełnienie warunku nośności dla wszystkich krokwi oraz nie spełnienie warunku nośności i ugięcia dla płatwi i krokwi koszowej, z tego względu należy wykonać wzmocnienia tych elementów, i tak:

- **wzmocnienie krokwi poprzez jednostronne dodanie elementu o przekroju: 5x16cm i skrócenie go do istniejących krokwi śrubami M12 mijankowo co 50cm**
- **w celu skrócenia rozpiętości istniejących płatwi należy wykonać dodatkowe miecze przy każdym słupie o przekroju: 7x12cm**
- **wymienić słupki przy lukarnach na nowe elementy o przekroju: 14x14cm z podwaliną z blachy stalowej o wymiarach 250x250x8mm**
- **wymienić krokwie koszowe i narożne (krokiew koszowa dachowa: 16x22cm, krokiew koszowa przy lukarnach: 10x18cm, krokiew narożna: 8x18cm)**
- **wymienić pokrycie z dachówki z wprowadzeniem folii wiatroszczelnej**

II.2.3. SEGMENT C (CZĘŚĆ ŚRODKOWA OD STRONY POŁUDNIOWO - ZACHODNIEJ).

Część środkowa od strony południowo - zachodniej, z dachem czterospadowym, wykonanym w konstrukcji tradycyjnej wiązarowej (płatwiowo – kleszczowej) z płatwiami pośrednimi oraz płatwią kalenicową. Wiązary pełne usztywnione kleszczami, mocowanymi do wszystkich słupów w linii wiażara. Słupy wsparte na tramach drewnianych; usztywnienie poprzeczne słupów za pomocą zastrzałów.

Konstrukcję dachu wsparto na podwalinach drewnianych, które wykonano przez całą długość w przekroju podłużnym. Podwalina wykonana została w poziomie wylewki cementowej. Pokrycie połaci dachowych zrealizowano za pomocą dachówki ceramicznej tzw. „marsylki”. W połaci dachowej nie wykonano warstwy - folii wiatrochronnej.

Dach tworzą połacie dachowe o równych nachyleniach wynoszących 34°.

Główny układ nośny dachu dwuspadowego stanowią:

- krokwie 14x14cm oraz 8x18cm w rozstawie osiowym od 97cm do 111cm
- krokwie narożne 16x16cm
- płatwie pośrednie: 16x16cm
- płatew kalenicowa: 16x16cm
- miecze: 13x13cm
- słupy: 16x16cm
- kleszcze: 2x6x16cm
- zastrzał: 16x16cm
- murlata: 13x14cm
- belka tramowa: 22x23cm
- łąty: 5x4cm

Na fotografii nr 14 pokazano charakter konstrukcji drewnianej tej części dachu. Strych nie jest wyposażony w instalacje. Wejście na strych dostępne z klatki schodowej, a strych stanowi część pierwotną dachu, którą poddano prowizorycznym pracom naprawczym prawdopodobnie w trakcie wymiany pokrycia.

W trakcie wykonywania ekspertyzy dokonano szczegółowej inwentaryzacji więźby dachowej oraz jej przekrojów. W dalszej części dokumentacji w tabeli przedstawiono przekroje drewnianych elementów więźby dachowej.

Szczegółowe oględziny konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia wykazały następujące wady:

WADY KONSTRUKCYJNE:

- połączenie płatwi na mieczu – wykonano w tym miejscu nowy słup drewniany (fot. 15)
- w połaci północno – wschodniej wykonano 4 krokwie o mniejszym przekroju (8 x 18cm), w trakcie wymiany pokrycia krokwie zostały wzmocnione przykładkami z drewnianych desek o grubości 4cm (fot. 16)
- brak miecza przy jednym ze słupów (fot. 17)
- wymiana fragmentu tramu drewnianego w jednym z wiązarów poprzecznych (fot. 19)

- w tym samym wiązarze tram przy kominie został przerwany (fot. 20)
- przerwany i „dosztukowany” tram w wiązarze poprzecznym (fot. 21)
- w połaci dachowej od strony północno – zachodniej wykonano dodatkowe podparcie w formie płatwi pośredniej ze słupkami wspartymi na istniejących tramach drewnianych (fot. 22)
- brak równoległości krokwi w połaci dachowej od strony północno – zachodniej (fot. 23)
- skorodowany i ugięty tram środkowy (fot. 24) oraz wadliwe jego połączenie po długości (fot. 25)
- niewielki przekrój słupka (10 x 10 cm) pod płatew dolną (fot. 26, 31)
- znaczna smukłość oraz brak pionowości słupków pod płatwią kalenicową (fot. 27)
- przerwany tram w przedostatnim wiązarze (fot. 28)
- skorodowany i ugięty przedostatni tram (fot. 29, 30)
- wadliwe połączenie płatwi dolnej (fot. 32)
- brak krokwi kosзовych przy połączeniu segmentu C i B (fot. 33)
- skorodowany i ugięty tram w wiązarze skrajnym (fot. 34)

WADY MATERIAŁOWE I WYKONAWCZE:

- elementy więźby dachowej nie zostały zaimpregnowane środkami przeciwkorozyjnymi; konieczne jest wykonanie impregnacji więźby środkami solnymi lub rozpuszczalnikowymi
- spękania podłużne elementów drewnianych więźby na skutek paczenia się drewna (jest to zjawisko naturalne dla drewna), niektóre elementy (zwłaszcza słupy) zostały prowizorycznie wzmocnione stalowymi obejmami (fot. 18)
- elementy drewniane dachu wykazują w kilku miejscach widoczne ślady korozji atmosferycznej i biologicznej. Najsilniejsze zniszczenia dotyczą elementów drewnianych więźby w miejscach nieszczelności pokrycia dachowego
- dodatkowym powodem postępowania destrukcji biologicznej elementów drewnianych jest brak warstw dachowych - folii wiatroszczelnej.
- objawy korozji atmosferycznej i biologicznej elementów drewnianych zostały szczegółowo opisane w ekspertyzie techniczno – mykologicznej autorstwa dr. Witolda Frąckowiaka oraz mgr. inż. Tomasza Wróbla z marca 2017 r, najsilniej skorodowane są tramy drewniane
- wymiana najbardziej zniszczonych elementów miała miejsce najprawdopodobniej podczas wymiany pokrycia dachu w latach 90-tych
- stare elementy są w kilku miejscach porażone owadami (spuszczel, tykotek), na nie-których elementach widoczne powierzchniowe żerowiska os
- w wyniku nieszczelności obróbek blacharskich wokół kominów (widoczne zacieki) w kilku miejscach dochodzi do powolnego rozwoju grzybów domowych
- dodatkowym powodem postępowania destrukcji biologicznej elementów drewnianych jest brak warstw dachowych -folii wiatroszczelnej.

W dalszej części opracowania wykonano obliczenia sprawdzające warunek nośności i użytkowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej; w obliczeniach przyjęto założenia obciążenia śniegiem dla III strefy śniegowej i I strefy wiatrowej; obliczenia przeprowadzono dla sytuacji obecnej tj. obciążenia wynikające z ciężaru własnego pokrycia, konstrukcji drewnianej więźby oraz obciążeń śniegiem i wiatrem, wyniki obliczeń przedstawiono poniżej w tabelach:

SYTUACJA OBECNA

Obciążenia charakterystyczne:

- stałe: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- śnieg: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- wiatr: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”

Schematy obciążeń, wykresy sił przekrojowych oraz szczegółowe wyniki obliczeń statycznych zostały przedstawione w załącznikach obliczeniowych niniejszej ekspertyzy.

ELEMENT (MIEJSCE)	PRZEKRÓJ (cm)	Procent wykorzystania NOŚNOŚCI elementu	Procent wykorzystania warunku użytkowania elementu (UGIĘCIE)
KROKIEW (C1)	14 x 14	111 %	75 %
TRAM (C1)	22 x 22	192 %	71 %
ZASTRZAŁ (C1)	16 x 16	28 %	44 %
PŁATEW (C1)	16 x 16	210 %	90 %
MIECZ (C1)	13 x 13	46 %	22 %
SŁUP (C1)	16 x 16	226 %	135 %
PŁATEW (C2)	16 x 16	174 %	59 %
MIECZ (C2)	13 x 13	45 %	84 %
SŁUP (C2)	16 x 16	98 %	76 %
KROKIEW (C1)	14 x 14	111 %	75 %
TRAM (C1)	22 x 22	192 %	71 %
ZASTRZAŁ (C1)	16 x 16	28 %	44 %
PŁATEW (C1)	16 x 16	210 %	90 %

Wyniki obliczeń wskazują na przekroczenie warunku nośności dla większości elementów drewnianych.

Z tego względu należy dokonać kompleksowego wzmocnienia tych elementów, i tak:

- **wzmocnienie słupów drewnianych środkowych poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 16 x 16cm i skrócenie ich z istniejącym słupem na śruby M12 (mijankowo co 50cm)**

- wzmocnienie słupów drewnianych skrajnych poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 10 x 16cm i skręcenie ich z istniejącym słupem na śruby M12 (mijankowo co 50cm)
- wzmocnienie płatwi kalenicowej poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 16 x 16cm i skręcenie ich z istniejącą płatwią na śruby M12 (mijankowo co 50cm)
- wzmocnienie płatwi pośredniej poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 4 x 16cm i skręcenie ich z istniejącą płatwią na śruby M12 (mijankowo co 50cm)
- wykonanie dodatkowej płatwi w połaci północno zachodniej na przedłużeniu istniejącej płatwi pośredniej, dolnej (16 x 16cm) z wprowadzeniem dodatkowych słupów w celu oparcia tej płatwi
- wprowadzenie dodatkowych mieczy o przekroju 13 x 13cm
- wprowadzenie krokwi kosзовych o przekroju 16 x 16cm
- wprowadzenie kleszczy kalenicowych (2 x 4 x 16cm) poniżej mieczy
- tramy drewniane należy wzmocnić poprzez wykonanie przykładek z ceowników walcowanych C180 skręcanych do istniejącego tramu drewnianego na śruby M14 mijankowo co 50cm.
- wymienić pokrycie z dachówki z wprowadzeniem folii wiatroszczelnej

II.2.4. SEGMENT D (CZĘŚĆ POŁUDNIOWO - ZACHODNIA).

Segment D powstał najprawdopodobniej na początku lat 90 – tych w trakcie prowadzenia robót związanych z rozbudową szkoły.

Część południowo – zachodnia z dachem czterospadowym wykonanym w konstrukcji płatwiowo - kleszczowej z płatwiami pośrednimi (dolną i górną) i lukarną od strony południowej.

Konstrukcję dachu wsparto na podwalinach drewnianych częściowo zatopionych w wylewce cementowej. Pokrycie połaci dachowych zrealizowano za pomocą dachówki ceramicznej tzw. „marsylki” na deskowaniu pełnym. W połaci dachowej wykonano w miejsce folii wiatrochronnej użyto papy asfaltowej.

Dach tworzą połacie dachowe o nachyleniach wynoszących 33°.

Główny układ nośny dachu dwuspadowego stanowią:

- krokwie 10x12cm w rozstawie osiowym od 70cm do 100cm
- krokwie koszone 12x16cm
- krokwie narożne 12x16cm
- płatwie górne 14x16cm
- płatwie dolne 14x14cm
- miecze 10x10cm
- słupy: 14x14cm
- kleszcze: 2x5x12cm
- murlata: 15x15cm
- belka podwalinowa: 14x14cm
- łąty: 5x4cm

Na fotografii nr 35 pokazano charakter konstrukcji drewnianej tej części dachu. Strych nie jest wyposażony w instalacje. Wejście na strych dostępne ze strychu nad segmentem C.

W trakcie wykonywania ekspertyzy dokonano szczegółowej inwentaryzacji więźby dachowej oraz jej przekrojów. W dalszej części dokumentacji w tabeli przedstawiono przekroje drewnianych elementów więźby dachowej.

Szczegółowe oględziny konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia wykazały następujące wady:

WADY KONSTRUKCYJNE:

- prowizorycznie wykonano dojście do wyłazu dachowego (fot. 36)
- montaż murlaty do murowanej ściany kolankowej wykonano poprzez stalowe pręty w formie skręcanych obejm (fot. 37), niektóre są słabo „dociągnięte”
- na ścianach kolankowych brak wieńców żelbetowych
- wadliwie wykonana część wymianów pod kominy (fot. 38)

WADY MATERIAŁOWE I WYKONAWCZE:

- montaż murlaty do murowanej ściany kolankowej wykonano poprzez stalowe pręty w formie skręcanych obejm (fot. 37), niektóre są słabo „dociągnięte”
- na ścianach kolankowych brak jest wieńców żelbetowych
- elementy więźby dachowej nie zostały zaimpregnowane przeciwnikorozyjnie, zaleca się wykonanie impregnacji środkami solnymi lub rozpuszczalnikowymi
- na deskowaniu pełnym ułożono warstwę papy asfaltowej zamiast folii wiatroszczelnej (paroprzepuszczalnej)
- stwierdzono pojedyncze przecieki dachu w rejonie kominów i ściany szczytowej – widoczne zagrzybienie deskowania, wymianu dachowego i krokwi w miejscu nieszczelności
- w kilku miejscach widoczne na deskach ślady grzybów – głównie powłoczniaka gładkiego. Deskowanie porażone jest głównie przy kominach – przyczyną są tutaj nie-szczelności przy obróbkach blacharskich, które tak jak we wszystkich przypadkach uszczelniane były silikonem, który w chwili obecnej przy zmiennych warunkach atmosferycznych uległ degradacji
- deskowanie przy oknie jest silnie porażone grzybem domowym białym; deski podczas opadów deszczu są mokre. Również zagrzybione są elementy konstrukcyjne wykusza
- spękania podłużne elementów drewnianych więźby na skutek paczenia się drewna (jest to zjawisko naturalne dla drewna)
- podwaliny drewniane zostały zalane wylewką cementową bez wykonania izolacji, co może być przyczyną zawilgocenia drewna, w następstwie czego może dojść do rozwoju grzybów w poziomie podwaliny
- ewentualne objawy korozji atmosferycznej i biologicznej elementów drewnianych zostały szczegółowo opisane w ekspertyzie techniczno – mykologicznej autorstwa dr. Witolda Frąckowiaka oraz mgr. inż. Tomasza Wróbla z marca 2017 r
- dodatkowym powodem postępowania destrukcji biologicznej elementów drewnianych jest brak warstw dachowych -folii wiatroszczelnej.
- wprawdzie nie zajmowano się w niniejszym opracowaniu w szczegółowy sposób konstrukcją stropów strychowych i warstw na nich wykonanych, jednak w segmencie D rzuca się w oczy słaba jakość wykonanej wylewki, która jest silnie zniszczona (fot. 39).

W dalszej części opracowania wykonano obliczenia sprawdzające warunek nośności i użytkowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej; w obliczeniach przyjęto założenia obciążenia śniegiem dla III strefy śniegowej i I strefy wiatrowej; obliczenia przeprowadzono dla sytuacji obecnej tj. obciążenia wynikające z ciężaru własnego pokrycia, konstrukcji drewnianej więźby oraz obciążeń śniegiem i wiatrem, wyniki obliczeń przedstawiono poniżej w tabelach:

SYTUACJA OBECNA

Obciążenia charakterystyczne:

- stałe: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- śnieg: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- wiatr: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”

Schematy obciążeń, wykresy sił przekrojowych oraz szczegółowe wyniki obliczeń statycznych zostały przedstawione w załącznikach obliczeniowych niniejszej ekspertyzy.

ELEMENT (MIEJSCE)	PRZEKRÓJ (cm)	Procent wykorzystania NOŚNOŚCI elementu	Procent wykorzystania warunku użytkowania elementu (UGIĘCIE)
KROKIEW (D1)	10 x 12	59 %	26 %
KROKIEW KOSZOWA (D2)	12 x 16	168 %	53 %
PŁATEW (D1)	16 x 16	41 %	28 %
MIECZ (D1)	10 x 16	18 %	11 %
SŁUP (D1)	16 x 16	29 %	15 %

Wyniki obliczeń wskazują na spełnienie warunków nośności i użytkowania dla wszystkich elementów drewnianych z wyjątkiem krokwi koszowych od strony południowej.

Ze względu na opisane powyżej usterki wykonawcze, należy dokonać wzmocnienia niektórych elementów, i tak:

- **wykonać wzmocnienie krokwi koszowych poprzez wykonanie przyładek drewnianych o przekroju 2x5x16cm i skrócenie ich z krokwią koszową na śruby M12 w rozstawie co 50cm (mijankowo)**
- **przesunąć umiejscowienie wyłazu dachowego na niższą część połaci w celu łatwiejszego dostępu**
- **istniejące obejmy murlat „dokręcić” lub wzmocnić**
- **poprawić wykonanie wymianów pod kominy**
- **wymienić pokrycie z dachówki i usunąć warstwę papy asfaltowej z wprowadzeniem folii wiatroszczelnej**

II.2.5. POKRYCIE POŁACI DACHOWYCH WSZYSTKICH CZĘŚCI.

Wszystkie połacie dachowe pokryto tą samą dachówką ceramiczną (tzw. Marsylką) co świadczy o wykonaniu remontu i wymiany pokrycia (najprawdopodobniej na początku lat 90-tych). Dachówka została ułożona na łątach drewnianych, w segmencie D wykonano dodatkowo deskowanie ciągle pełne. Na fragmencie segmentu A - dobudowanego zespołu szatniowego sali gimnastycznej pokrycie stanowi blacha trapezowa.

Kondygnacje strychowe w częściach nieużytkownych nie posiadają warstw wykończeniowych na stropach strychowych oraz warstw izolacyjnych i wykończeniowych w płaszczyznach poszczególnych połaci dachowych.

W trakcie szczegółowych oględzin stwierdzono następujące fakty:

- widoczne są gołym okiem uszkodzenia dachówek w postaci wyszczerbień i pęknięć
- obróbki blacharskie kominów, gzymsów i innych elementów wystających ponad połacie dachowe są nieszczelne co objawia się przeciekaniem wód opadowych do przestrzeni strychowych oraz korozją elementów drewnianych więźby (miejsca największej korozji zostały pokazane na rysunkach oraz opisane w Ekspertyzie Mykologicznej)
- obróbki blacharskie uszczelniane były silikonem, który w chwili obecnej przy zmiennych warunkach atmosferycznych uległ degradacji

Ze względu na liczne miejsca nieszczelności pokrycia z dachówki ceramicznej (tzw. „Marsylki”) oraz liczne wady i uchybienia wykonawcze, zaleca się wykonanie kompleksowej wymiany pokrycia na nowe wraz z wymianą obróbek blacharskich, ław kominowych instalacji odgromowej i innych elementów wystających ponad połacie dachowe..

UWAGA:

Nie wyklucza się obecności innych, nieopisanych powyżej wad i uszkodzeń konstrukcji drewnianej więźby dachowej, których zaobserwowanie będzie możliwe dopiero po usunięciu istniejącego pokrycia dachu.

II.2.8. KOMINY.

W trakcie wykonywania remontu dachów oraz wymiany pokrycia należy sprawdzić drożność wszystkich przewodów kominowych zarówno wentylacyjnych jak i spalinowych oraz dokonać kompleksowego remontu kominów zarówno w przestrzeni strychowej oraz ponad połaciami dachowymi.

II.3. WNIOSKI I ZALECENIA

Na podstawie przeprowadzonych oględzin technicznych przedmiotowej konstrukcji budynku, odkrywek kontrolnych, a także obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, stwierdza się co następuje:

II.3.1. WIĘŻBA DACHOWA.

W trakcie wykonywania ekspertyzy dokonano szczegółowej inwentaryzacji więźby dachowej oraz jej przekrojów. Na rysunkach w dalszej części opracowania podano przekroje drewnianych elementów więźby dachowej:

Poniżej w tabeli przedstawiono wyniki obliczeń statycznych dla poszczególnych elementów konstrukcji drewnianej dachów w obecnej sytuacji obciążeń.

Obciążenia charakterystyczne:

- stałe: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- śnieg: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”
- wiatr: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”

Schematy obciążeń, wykresy sił przekrojowych oraz szczegółowe wyniki obliczeń statycznych zostały przedstawione w załącznikach obliczeniowych przedmiotowej ekspertyzy.

CZ-ŚĆ	ELEMENT (MIEJSCE)	PRZEKRÓJ (cm)	Procent wykorzystania NOŚNOŚCI elementu	Procent wykorzystania warunku użytkowania elementu (UGIĘCIE)
A1	KROKIEW (A1)	10 x 16	59 %	27 %
	TRAM (A1)	16 x 20	102 %	14 %
	ZASTRZAŁ (A1)	16 x 16	15 %	37 %
	PŁATEW (A1)	16 x 16	73 %	72 %
	MIECZ (A1)	10 x 16	14 %	65 %
	SŁUP (A1)	16 x 16	96 %	65 %
A2	KROKIEW (A2)	5 x 13	70 %	18 %
	KROKIEW KOSZOWA (A2)	12 x 12	98 %	52 %
	PŁATEW (A2)	13 x 13	48 %	36 %
	MIECZ (A2)	10 x 7	25 %	41 %
	SŁUP (A2)	12 x 12	43 %	74 %
B	KROKIEW (B1)	5,5 x 16	142 %	70 %
	PŁATEW (B1)	14 x 14	220 %	129 %
	MIECZ (B1)	7 x 12	39 %	85 %
	SŁUP (B1)	14 x 14	97 %	62 %
	KROKIEW KOSZOWA (B2)	12 x 12	397 %	527 %

C	KROKIEW (C1)	14 x 14	111 %	75 %
	TRAM (C1)	22 x 22	192 %	71 %
	ZASTRZAŁ (C1)	16 x 16	28 %	44 %
	PŁATEW (C1)	16 x 16	210 %	90 %
	MIECZ (C1)	13 x 13	46 %	22 %
	SŁUP (C1)	16 x 16	226 %	135 %
	PŁATEW (C2)	16 x 16	174 %	59 %
	MIECZ (C2)	13 x 13	45 %	84 %
	SŁUP (C2)	16 x 16	98 %	76 %
	KROKIEW (C1)	14 x 14	111 %	75 %
	TRAM (C1)	22 x 22	192 %	71 %
	ZASTRZAŁ (C1)	16 x 16	28 %	44 %
	PŁATEW (C1)	16 x 16	210 %	90 %
D	KROKIEW (D1)	10 x 12	59 %	26 %
	KROKIEW KOSZOWA (D2)	12 x 16	168 %	53 %
	PŁATEW (D1)	16 x 16	41 %	28 %
	MIECZ (D1)	10 x 16	18 %	11 %
	SŁUP (D1)	16 x 16	29 %	15 %

W celu wprowadzenia większej przejrzystości w dalszej części dokumentacji, poszczególne strychy oraz ich konstrukcje, podzielono na następujące części:

1. Część północno – wschodnia z dachem dwuspadowym w konstrukcji wiązarowej, płatwiowo – kleszczowej z symetrycznymi połączeniami dachowymi oraz niższą częścią dobudowaną od strony południowo - wschodniej. **Część tą oznaczono jako SEGMENT A.**
2. Część środkowa od strony północno - wschodniej z dachem dwuspadowym w konstrukcji płatwiowo – kleszczowej z symetrycznymi połączeniami dachowymi oraz niższą częścią dobudowaną od strony południowo - wschodniej. **Część tą oznaczono jako SEGMENT B.**
3. Część środkowa od strony południowo - zachodniej, z dachem czterospadowym, wykonanym w konstrukcji tradycyjnej wiązarowej z płatwami pośrednimi oraz płatwią kalenicową. Tutaj znajduje się główne wejście do szkoły oraz główna klatka schodowa. **Jest to SEGMENT C.**
4. Część południowo – zachodnia z dachem czterospadowym wykonanym w konstrukcji płatwiowo - kleszczowej z płatwami pośrednimi (dolną i górną) i lukarną od strony południowej. **Część tą oznaczono jako SEGMENT D.**

W dalszej części dokumentacji na rysunku pokazano schematyczny rysunek zestawczy poszczególnych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej.

II.3.1.1. CZĘŚĆ A1.

Wyniki obliczeń wskazują na spełnienie zarówno warunku nośności jak i użytkowania dla większości elementów konstrukcyjnych więźby dachowej w segmencie A1. Niespełniony jest warunek nośności jedynie dla tramu drewnianego, który należy wzmocnić poprzez wykonanie przykładek z ceowników walcowanych C160 skręcanych do istniejącego tramu drewnianego na śruby M14 mijankowo co 50cm. Należy także wymienić pokrycie z dachówki z wprowadzeniem folii wiatroszczelnej.

Elementy więźby dachowej zostały zaimpregnowane środkami oleistymi, zaleca się jednak wykonanie powtórnej impregnacji środkami solnymi lub rozpuszczalnikowymi.

Należy także wymienić elementy skorodowane i porażone biologicznie wskazane w Ekspertyzie Mykologicznej.

II.3.1.2. CZĘŚĆ A2.

Wyniki obliczeń wskazują na spełnienie zarówno warunku nośności jak i użytkowania dla wszystkich elementów konstrukcyjnych więźby dachowej w segmencie A2.

Elementy wzmacniające i stężające istniejącą konstrukcję – do wykonania:

- wykonać brakujące kleszcze dolne w przedostatnim wiązarze (2 x 8 x 16cm)
- wykonać kleszcze spinające krokwie ponad istniejącą płatwią (2 x 5 x 16cm)

W trakcie prowadzenia robót remontowych należy wymienić pokrycie z blachy z wprowadzeniem folii wiatroszczelnej oraz wprowadzić brakujące miecze.

Elementy więźby dachowej nie zostały zaimpregnowane przeciwkorozyjnie co może powodować w przyszłości korozję biologiczną (butwienie, porażenie grzybami, itd.) zwłaszcza w miejscach nieszczelności pokrycia dachowego. Należy wykonać impregnację środkami solnymi lub rozpuszczalnikowymi.

Należy także wymienić elementy skorodowane i porażone biologicznie wskazane w Ekspertyzie Mykologicznej.

II.3.1.3. CZĘŚĆ B.

Wyniki obliczeń wskazują na nie spełnienie warunku nośności dla wszystkich krokwi oraz nie spełnienie warunku nośności i ugięcia dla płatwi i krokwi koszowej, z tego względu należy wykonać wzmocnienia tych elementów, i tak:

- wzmocnienie krokwi poprzez jednostronne dodanie elementu o przekroju: 5x16cm i skręcenie go do istniejących krokwi śrubami M12 mijankowo co 50cm
- w celu skrócenia rozpiętości istniejących płatwi należy wykonać dodatkowe miecze przy każdym słupie o przekroju: 7x12cm
- wymienić słupki przy lukarnach na nowe elementy o przekroju: 14x14cm z podwaliną z blachy stalowej o wymiarach 250x250x8mm
- wymienić krokwie koszowe i narożne (krokiew koszowa dachowa: 16x22cm, krokiew koszowa przy lukarnach: 10x18cm, krokiew narożna: 8x18cm)
- wymienić pokrycie z dachówki z wprowadzeniem folii wiatroszczelnej
- zabetonowane podwaliny w wylewce należy odkuć i zaizolować oraz zaimpregnować

Elementy więźby dachowej zostały zaimpregnowane środkami oleistymi, zaleca się jednak wykonanie powtórnej impregnacji środkami solnymi lub rozpuszczalnikowymi.

Należy także wymienić elementy skorodowane i porażone biologicznie wskazane w Ekspertyzie Mykologicznej.

II.3.1.4. CZĘŚĆ C.

Wyniki obliczeń wskazują na przekroczenie warunku nośności dla większości elementów drewnianych.

Z tego względu należy dokonać kompleksowego wzmocnienia tych elementów, i tak:

- wzmocnienie słupów drewnianych środkowych poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 16 x 16cm i skręcenie ich z istniejącym słupem na śruby M12 (mijankowo co 50cm)
- wzmocnienie słupów drewnianych skrajnych poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 10 x 16cm i skręcenie ich z istniejącym słupem na śruby M12 (mijankowo co 50cm)
- wzmocnienie płatwi kalenicowej poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 16 x 16cm i skręcenie ich z istniejącą płatwią na śruby M12 (mijankowo co 50cm)
- wzmocnienie płatwi pośredniej poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 4 x 16cm i skręcenie ich z istniejącą płatwią na śruby M12 (mijankowo co 50cm)
- wykonanie dodatkowej płatwi w połaci północno zachodniej na przedłużeniu istniejącej płatwi pośredniej, dolnej (16 x 16cm) z wprowadzeniem dodatkowych słupów w celu oparcia tej płatwi
- wprowadzenie dodatkowych mieczy o przekroju 13 x 13cm
- wprowadzenie krokwi kosзовych o przekroju 16 x 16cm
- wprowadzenie kleszczy kalenicowych (2 x 4 x 16cm) poniżej mieczy
- tramy drewniane należy wzmocnić poprzez wykonanie przykładek z ceowników walcowanych C180 skręcanych do istniejącego tramu drewnianego na śruby M14 mijankowo co 50cm.
- wymienić pokrycie z dachówki z wprowadzeniem folii wiatroszczelnej

Elementy więźby dachowej nie zostały zaimpregnowane środkami przeciwkorozyjnymi; konieczne jest wykonanie impregnacji więźby środkami solnymi lub rozpuszczalnikowymi

Należy także wymienić elementy skorodowane i porażone biologicznie wskazane w Ekspertyzie Mykologicznej.

II.3.1.5. CZĘŚĆ D.

Ze względu na opisane powyżej w tekście usterki wykonawcze, należy dokonać wzmocnienia niektórych elementów, i tak:

- wykonać wzmocnienie krokwi kosзовych poprzez wykonanie przyładek drewnianych o przekroju 2x5x16cm i skręcenie ich z krokwią kosową na śruby M12 w rozstawie co 50cm (mijankowo)
- przesunąć umiejscowienie wyłazu dachowego na niższą część połaci w celu łatwiejszego dostępu
- istniejące obejmy murlat „dokręcić” lub wzmocnić
- poprawić wykonanie wymianów pod kominy
- wymienić pokrycie z dachówki i usunąć warstwę papy asfaltowej z wprowadzeniem folii wiatroszczelnej
- zabetonowane podwaliny w wylewce należy odkuć i zaizolować oraz zaimpregnować

Elementy więźby dachowej nie zostały zaimpregnowane przeciwkorozyjnie, zaleca się wykonanie impregnacji środkami solnymi lub rozpuszczalnikowymi.

Należy także wymienić elementy skorodowane i porażone biologicznie wskazane w Ekspertyzie Mykologicznej.

II.3.2. POKRYCIE POŁACI DACHOWYCH Z DACHÓWKI CERAMICZNEJ.

Ze względu na liczne miejsca nieszczelności istniejącego pokrycia z dachówki ceramicznej oraz opisane powyżej liczne wady i uchybienia wykonawcze zaleca się wykonanie kompleksowej wymiany pokrycia na nowe wg zaleceń opracowania branży architektonicznej. W trakcie wymiany pokrycia należy także wykonać nowe ołączenie oraz warstwę membrany wiatroszczelnej (paroprzepuszczalnej).

II.3.3. KOMINY.

W trakcie wykonywania remontu dachów oraz wymiany pokrycia należy sprawdzić drożność wszystkich przewodów kominowych zarówno wentylacyjnych jak i spalinowych oraz dokonać kompleksowego remontu kominów zarówno w przestrzeni strychowej oraz ponad połaciami dachowymi.

OGÓLNY STAN TECHNICZNY KONSTRUKCJI DREWNIANEJ WIĘZBY DACHOWEJ ORAZ POKRYCIA Z DACHÓWKI CERAMICZNEJ (TZW. „MARSYLKI”) W BUDYNKU SZKOŁY W KRAKOWIE PRZY UL. CENTRALNEJ 39 OKREŚLA SIĘ JAKO NIEZADOWALAJĄCY, TZN. POSIADAJĄCY DUŻE UCHYBIENIA POD WZGLĘDEM KONSTRUKCYJNYM I BUDOWLANYM.

STAN TECHNICZNY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH, DLA KTÓRYCH PRZEKROCZONY JEST WARUNEK NOŚNOŚCI OKREŚLIĆ NALEŻY JAKO ZŁY, TZN. GROŻĄCY AWARIĄ BĄDŹ KATASTROFĄ BUDOWLANĄ.

W ZWIĄZKU Z TYM ZALECA SIĘ WYKONANIE KOMPLEKSOWEJ WYMIANY POKRYCIA DACHOWEGO ORAZ REMONTU I WZMOCNIENIA DREWNIANEJ WIĘZBY DACHOWEJ.

UWAGA:

Nie wyklucza się obecności innych, nieopisanych powyżej wad i uszkodzeń konstrukcji drewnianej więźby dachowej, których zaobserwowanie będzie możliwe dopiero po usunięciu istniejącego pokrycia dachu.

II.3. STAN PROJEKTOWANY

II.3.1. ZAKRES ROBÓT REMONTOWYCH

W ramach przedmiotowej inwestycji przewiduje się zasadniczo realizację robót budowlanych związanych z remontem budynku obejmującym więźbę dachową oraz pokrycie.

Obejmują one w szczególności:

- całkowitą rozbiórkę istniejącego pokrycia dachowego wraz z demontażem obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych;
- rozbiórkę łat drewnianych ze względu na konieczność wykonania warstwy membrany wiatroszczelnej (paroprzepuszczalnej)
- wymiana skorodowanych elementów istniejącej więźby dachowej (wg zaleceń podanych w Ekspertyzie Budowlanej oraz na rysunkach w dalszej części dokumentacji)
- tramy w segmencie A1 należy wzmocnić poprzez wykonanie przykładek z ceowników walcowanych C160 skręcanych do istniejącego tramu drewnianego na śruby M14 mijankowo co 50cm
- wykonanie brakujących mieczy przy słupach w segmencie A1
- wykonanie brakujących kleszczy dolnych w przedostatnim wiązarze (2 x 8 x 16cm) w segmencie A
- wykonanie kleszczy spinających krokwie ponad istniejącą płatwią (2 x 5 x 16cm) w segmencie A
- wzmocnienie krokwi poprzez jednostronne dodanie elementu o przekroju: 5x16cm i skręcenie go do istniejących krokwi śrubami M12 mijankowo co 50cm w segmencie B
- w celu skrócenia rozpiętości istniejących płatwi należy wykonać dodatkowe miecze przy każdym słupie o przekroju: 7x12cm w segmencie B
- wymienić słupki przy lukarnach na nowe elementy o przekroju: 14x14cm z podwaliną z blachy stalowej o wymiarach 250x250x8mm w segmencie B
- wymienić krokwie koszowe i narożne (krokiew koszowa dachowa: 16x22cm, krokiew koszowa przy lukarnach: 10x18cm, krokiew narożna: 8x18cm) w segmencie B
- wzmocnienie słupów drewnianych środkowych poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 16 x 16cm i skręcenie ich z istniejącym słupem na śruby M12 (mijankowo co 50cm) w segmencie C
- wzmocnienie słupów drewnianych skrajnych poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 10 x 16cm i skręcenie ich z istniejącym słupem na śruby M12 (mijankowo co 50cm) w segmencie C
- wzmocnienie płatwi kalenicowej poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 16 x 16cm i skręcenie ich z istniejącą płatwią na śruby M12 (mijankowo co 50cm) w segmencie C
- wzmocnienie płatwi pośredniej poprzez wykonanie dodatkowych elementów o przekroju: 2 x 4 x 16cm i skręcenie ich z istniejącą płatwią na śruby M12 (mijankowo co 50cm) w segmencie C

- wykonanie dodatkowej płatwi w połaci północno zachodniej na przedłużeniu istniejącej płatwi pośredniej, dolnej (16 x 16cm) z wprowadzeniem dodatkowych słupów w celu oparcia tej płatwi w segmencie C
- wprowadzenie dodatkowych mieczy o przekroju 13 x 13cm w segmencie C
- wprowadzenie krokwi kosзовych o przekroju 16 x 16cm w segmencie C
- wprowadzenie kleszczy kalenicowych (2 x 4 x 16cm) poniżej mieczy w segmencie C
- tramy drewniane należy wzmocnić poprzez wykonanie przyładek z ceowników walcowanych C180 skręcanych do istniejącego tramu drewnianego na śruby M14 mijankowo co 50cm w segmencie C
- przesunąć umiejscowienie wyłazu dachowego na niższą część połaci w celu łatwiejszego dostępu w segmencie D
- istniejące obejmy murłat „dokręcić” lub wzmocnić w segmencie D
- poprawić wykonanie wymianów pod kominy w segmencie D
- wymienić pokrycie dla wszystkich połaci dachowych wraz z wprowadzeniem folii wiatroszczelnej (w segmencie D usunąć warstwę papy asfaltowej), w trakcie wymiany pokrycia należy wykonać nowe ołączenie z łąt o przekroju: 5 x 4cm
- elementy więźby dachowej nie zostały zaimpregnowane przeciwkorozyjnie lub zabezpieczenie jest nieefektywne, zaleca się wykonanie impregnacji wszystkich elementów drewnianych środkami solnymi lub rozpuszczalnikowymi
- należy także wymienić elementy skorodowane i porażone biologicznie wskazane w Ekspertyzie Mykologicznej
- wykonać nowe obróbki blacharskie koszy, okapów oraz kominów
- wykonać nowe orynnowanie i rury spustowe (wg wytycznych projektu branży architektonicznej)
- sprawdzić drożność wszystkich przewodów kominowych (wentylacyjnych i dymowych) także wykonać remont kominów oraz ich ocieplenie w przestrzeni strychowej oraz ponad połaciami dachowymi
- zabetonowane podwaliny w wylewce (w segmencie B i D) należy odkuć i zaizolować oraz zaimpregnować

II.3. UWAGI KOŃCOWE

Pozostałe wytyczne dotyczące wykonawstwa zawarte są w Ekspertyzie Budowlanej.

Przed przystąpieniem do robót, wymiary sprawdzić na budowie.