

**EKSPERTYZA BUDOWLANA
MAJĄCA NA CELU OCENĘ NOŚNOŚCI DREWNIANEJ KONSTRUKCJI DACHU
W ZWIĄZKU Z PLANOWANYM MONTAŻEM INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
W BUDYNKU GIMNAZJUM
W ZABIERZOWIE BOCHEŃSKIM**

OBIEKT BUDOWLANY: **BUDYNEK GIMNAZJUM W ZABIERZOWIE BOCHEŃSKIM**

ADRES OBIEKTU: **ZABIERZÓW BOCHEŃSKI 323
32-007 ZABIERZÓW BOCHEŃSKI**

INWESTOR: **GMINA NIEPOŁOMICE
Z SIEDZIBĄ W NIEPOŁOMICACH
PLAC ZWYCIĘSTWA NR 13
32 – 005 NIEPOŁOMICE**

AUTOR: **mgr inż. Waldemar POTONIEC**

DATA OPRACOWANIA: **GRUDZIEŃ 2015**

SPIS ZAWARTOŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA :

I. DANE OGÓLNE	3
I.1 PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
I.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
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	8
II.3 WNIOSKI I ZALECENIA	14
 III. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA	23
 IV. OBLICZENIA STATYCZNE KONSTRUKCJI	30

I. DANE OGÓLNE

I.1 PRZEDMIOT CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budynek gimnazjum położony w Zabierzowie Bocheńskim pod numerem 323, gmina Niepołomice.

Celem ekspertyzy jest zbadanie i ocena stanu technicznego istniejącej konstrukcji drewnianej dachu, w związku z planowanym montażem instalacji fotowoltaicznej. Celem zainteresowań Zleceniodawcy jest montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy do 10kWp. Ze względu na brak możliwości szczegółowego określenia na tym etapie rodzaju oraz dostawcy instalacji fotowoltaicznej, poczyniono następujące założenia, konieczne do wykonania obliczeń statycznych:

- moc instalacji dla pojedynczego obiektu: **10KWp**
- moc pojedynczego panelu: **250 Wp**
- wymiary pojedynczego panelu: **ok. 1,7m x 1,0m**
- ilość paneli dla pojedynczego obiektu: **40 szt.**
- ciężar pojedynczego panelu: **ok. 20 kg**
- ciężar podkonstrukcji dla pojedynczego panelu (przy założeniu montażu w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny połaci dachowej): **ok. 5 kg**
- całkowity ciężar paneli z podkonstrukcją dla pojedynczego obiektu: **ok. 1000 kg**
- ciężar instalacji fotowoltaicznej na metr kwadratowy połaci dachowej: **ok. 14,7 kg**

UWAGA: Istotnym założeniem jest montaż paneli w płaszczyźnie istniejącej połaci dachowej. W przypadku wykonania montażu pod innym kątem niż istniejący spadek połaci, może dojść do zwiększenia obciążeń śniegiem oraz wiatrem, ze względu na pojawienie się tzw. „przeszkody” na dachu a co za tym idzie możliwość tworzenia się zasy śniegowej oraz powstawania dodatkowych obciążeń wiatrem. W przypadku pojawienia się takiej sytuacji, należy dokonać obliczeń sprawdzających, uwzględniających powstałe, dodatkowe obciążenia klimatyczne.

W momencie wykonywania ekspertyzy przestrzeń poddasza nie była użytkowana.

Na podstawie szczegółowych oględzin, odkrywek kontrolnych oraz obliczeń statyczno – wytrzymałościowych określony zostanie stan techniczny poszczególnych elementów konstrukcyjnych. Dokonano także pomiarów inwentaryzacyjnych konstrukcji dachu w celu dokonania obliczeń statycznych. Na tej podstawie zostanie policzona nośność poszczególnych elementów konstrukcyjnych drewnianej więźby dachowej zarówno w obecnej sytuacji obciążeń jak i w sytuacji docelowej tj. po zamontowaniu ogniw fotowoltaicznych na dachu.

Uwaga: W zakres ekspertyzy budowlanej wchodzi zagadnienia konstrukcyjno – budowlane dotyczące ewentualnego montażu instalacji fotowoltaicznej o mocy max. 10kWp na istniejącej, drewnianej konstrukcji dachów.

I.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- wizja lokalna i oględziny techniczne przeprowadzone w grudniu 2015 r.
- odkrywki stropów poddasza.
- inwentaryzacja przekrojów elementów konstrukcyjnych więźby dachowej
- pomiary inwentaryzacyjne w celu dokonania obliczeń statycznych istniejących elementów konstrukcyjnych
- 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 przejście obciążeń, zachowanie stanów granicznych użytkowania oraz ich właściwe wykonanie,

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

„niezadowalający” – 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, 12 stycznia 2015 r.

Zaświadczenie

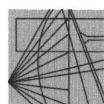
Pan/Pani..... Waldemar Potoniec
miejsce zamieszkania..... Konarskiego 3/14
..... 30-049 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
o numerze ewidencyjnym MAP/BO/1248/03
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 1 lutego 2015 r.
do dnia 31 stycznia 2016 r.

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

MOIIB.OKK.7131/20/03

Kraków, dnia 10 lipca 2003 r.

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 3 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 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. 1126 z późn. zm.), § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłu 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.



Orzucując:
1. Pan Waldemar Potoniec
ul. Koszaka 5
32-720 Nowy Władysław
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. n/a

Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Stanisław Karczmarczyk

Przewodniczący
Małopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa
dr inż. Zdzisław Krawicki

II. OPIS TECHNICZNY

II.1 ISTNIEJĄCY STAN FAKTYCZNY

Istniejący budynek gimnazjum wybudowany został jako obiekt wolnostojący, 3 – kondygnacyjny (w części pierwotnej, najstarszej) oraz jednokondygnacyjnej przewiązki i sali gimnastycznej, które to stanowią części dobudowane. Wjazd na działkę znajduje się w północnej części działki.

W skład budynku gimnazjum wchodzi:

- Skrzydło zachodnie, które stanowi pierwotną, najstarszą część budynku. Część ta została wybudowana w okresie międzywojennym jako budynek trzykondygnacyjny, w części podpiwniczony wykonany w technologii tradycyjnej, murowanej, ze stromym dachem czterospadowym w konstrukcji wiązarowej, ciesielskiej, płatwiowo – kleszczowej, z pokryciem za pomocą blachy trapezowej. Spadek połaci dachowych wynosi około 22 i 25 stopni. Dach nad tą częścią stanowi konstrukcja pierwotna z wykonaną wymianą pokrycia z dachówki na blachę trapezową. Na fotografiach nr 1 i 2 pokazano widok ogólny tej części budynku.
- Przewiązka łącząca budynek szkoły z salą gimnastyczną. Przewiązka została wybudowana w 21 wieku, jako część jednokondygnacyjna, z użytkowym poddaszem, ze stromym dachem wykonanym w konstrukcji drewnianej płatwiowo – kleszczowej z elementami belek stalowych (płatwi). Spadek połaci dachowych wynosi w tej części około 30 stopni. Pokrycie zrealizowano w postaci blachy trapezowej. Na fotografii nr 3 pokazano widok budynku od strony południowej (część środkowa). Budynek przewiązki został zrealizowany na podstawie projektu autorstwa Panów mgr. inż. Aleksandra Tyczyńskiego oraz mgr. inż. Jana Wojtasa
- Skrzydło wschodnie, w którym mieści się sala gimnastyczna. Konstrukcja dachu w budynku sali gimnastycznej została wykonana w formie poprzecznych, łukowych dźwigarów drewnianych z podłużnymi płatwiami drewnianymi. Budynek Sali gimnastycznej został zrealizowany na podstawie projektu autorstwa Pana mgr. inż. Roberta Kocwy. Ze względu na fakt wykonania w przekroju poprzecznym dachu jako łukowego i związaną z tym konieczność wykonywania skomplikowanej podkonstrukcji pod montaż paneli fotowoltaicznych, wydaje się, że montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu hali będzie niezasadny; jednakże, w przypadku podjęcia decyzji o montażu paneli na tym dachu, należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania w celu omówienia szczegółów montażu. Konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną jest wykonana w nowoczesnej technologii, wg obowiązujących norm i przepisów, dlatego ewentualne dociążenie dachu panelami fotowoltaicznymi będzie możliwe; na fotografii nr 4 pokazano widok ogólny tej części budynku.

Przedmiotowa działka uzbrojona jest w instalację: gazową, elektryczną, wodną, kanalizację sanitarną oraz instalację teletechniczną.

Opis poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku:

Ściany konstrukcyjne: wykonane jako murowane na zaprawie cementowo – wapiennej. Układ konstrukcyjny ścian: poprzeczny i podłużny. Rozpiętości pomiędzy ścianami konstrukcyjnymi nie przekraczają 6.00m. Tynki zewnętrzne – mineralne.

Nadproża nadokienne w ścianach zewnętrznych: żelbetowe, wylewane „na mokro” bądź jako tradycyjne, murowane.

Strop strychowy w budynku pierwotnym stanowi także pierwotny stropodach, nad którym wykonano drewnianą konstrukcję dachu wiązarowego. **Stropodach wykonano jako żelbetowy, prefabrykowany z płyt korytkowych.** Stropodach wykonano w lekkim spadku w kierunku poprzecznym (około 5%); pokrycie stropodachu wykonano z papy na lepiku.

Klatki schodowe - monolityczne, żelbetowe w konstrukcji płytowo – belkowej.

Dach:

- **nad częścią pierwotną (skrzydło zachodnie):** czterospadowy w konstrukcji drewnianej, ciesielskiej, płatwiowo – krokwiowej. Słupy z więźby dachowej wsparto za pośrednictwem podwalin drewnianych na istniejącym stropodachu żelbetowym wykonanym w technologii płyt korytkowych układanych na ściankach ażurowych. Spadek połaci dachowych w tej części wynosi około 22° i 25°. Pokrycie wykonano za pomocą blachy trapezowej ułożonej na łątach drewnianych (pokrycie zostało wymienione z dachówki). W połaci dachowej nie wykonano warstw folii wiatroszczelnej i paroprzepuszczalnej oraz warstwy ocieplenia.
- **nad przewiązką:** dwuspadowy w konstrukcji drewnianej, ciesielskiej, płatwiowo – kleszczowej z elementami stalowymi (płatwiami o większych rozpiętościach). W przestrzeni strychu znajdują się pomieszczenia użytkowe szkoły. Słupy z więźby dachowej wsparto na stropach kondygnacji parteru. Spadek połaci dachowych wynosi około 30°. Pokrycie wykonano za pomocą blachy trapezowej ułożonej na łątach drewnianych. W połaci dachowej wykonano warstwy folii wiatroszczelnej i paroprzepuszczalnej oraz warstwę ocieplenia z wełny mineralnej. Sufity wykonano z płyt G-K.
- **nad salą gimnastyczną (skrzydło wschodnie):** łukowy w konstrukcji drewnianej, z poprzecznymi dźwigarami z drewna klejonego, płatwie drewniane, pokrycie z papy wierzchniego krycia.

Kominy – murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej, tynkowane.

Tynki – wewnętrzne: jako cementowo – wapienne gładkie, zewnętrzne mineralne.

Posadzki i podłogi :

- na pierwotnym stropodachu żelbetowym znajduje się pokrycie z dwóch warstw papy na lepiku

II.2. STAN TECHNICZNY POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI DACHU

II.2.1. KONSTRUKCJA DACHU NAD CZĘŚCIĄ PIERWOTNĄ (SKRZYDŁO ZACHODNIE).

Dach nad częścią pierwotną budynku wykonano jako czterospadowy w konstrukcji drewnianej, ciesielskiej, płatwiowo – krokwiowej. Słupy z więźby dachowej wsparto za pośrednictwem podwalin drewnianych na istniejącym stropodachu żelbetowym, wykonanym w technologii płyt korytkowych układanych na ściankach ażurowych. Spadek połaci dachowych w tej części jest różny (dach w przekroju poprzecznym nie jest symetryczny) i wynosi około 22° oraz 25°. Pokrycie wykonano za pomocą blachy trapezowej ułożonej na łątach drewnianych (pokrycie zostało wymienione z dachówki). W połaci dachowej nie wykonano warstw folii wiatroszczelnej i paroprzepuszczalnej oraz warstwy ocieplenia. Charakter konstrukcji dachu nad tą częścią pokazano na fotografii nr 5. W celu umożliwienia dostępu do przestrzeni strychowej, wykonano w istniejącym stropodachu otwór na wylaz. Dzięki temu określono charakter konstrukcji stropu strychowego oraz sposobu oparcia słupów drewnianych więźby na stropie, (fot. 6).

Na podstawie szczegółowych oględzin konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia połaci dachowych, a także na podstawie inwentaryzacji odkrywki stropu strychowego stwierdzono następujące fakty:

- słupy z więźby dachowej oparto na istniejącym stropodachu żelbetowym za pośrednictwem podwalin drewnianych (fot. 7)
- pierwotną konstrukcją zadaszenia był stropodach wentylowany, wykonany z płyt korytkowych ułożonych na ściankach ażurowych i stropach żelbetowych (fot.8); spadki stropodachów wykonano do wewnątrz budynku i odwodniono korytkiem idącym wzdłuż budynku (fot.9);
- połączenia poszczególnych elementów wykonano jako połączenia ciesielskie gwoździowane
- istniejące elementy drewniane więźby dachowej posiadają charakterystyczne dla drewna pęknięcia podłużne; nie jest to zjawisko groźne dla konstrukcji dachu
- nie stwierdzono widocznych objawów porażenia elementów drewnianych grzybami i kornikami, nie wykonywano jednak w opracowaniu szczegółowej ekspertyzy mykologicznej
- elementy więźby dachowej zostały zaimpregnowane za pomocą oleju kreozytowego (uzyskiwanego ze smoły węglowej)
- brak warstw dachowych (folii paroszczelnej i wiatroszczelnej, izolacji termicznej i sufitów)
- pokrycie połaci dachowych wykonano z blachy trapezowej ocynkowanej TR 35 o gr. 1.00mm,
- odprowadzenie wód opadowych z połaci dachowych jest prawidłowe, układ rynien i rur spustowych jest szczelny i posiada prawidłowe przekroje, poszczególne elementy więźby dachowej nie posiadają widocznych śladów zawilgocenia i butwienia
- uszczelnienia naroży dachów, kominów i przejść odpowietrzników kanalizacji wykonano za pomocą blachy; nie zaobserwowano widocznych śladów nieszczelności pokrycia dachowego,
- blachę trapezową zamontowano do łąt drewnianych na gwoździe (fot. 11) w górnych płaszczyznach trapezów; montaż powinien być wykonany za pomocą wkrętów samowiercących z podkładkami uszczelniającymi w dolnych powierzchniach trapezów; wykonany montaż może powodować przecieki wód opadowych i korozję blachy i łączników
- nie zaobserwowano widocznych śladów korozji elektrochemicznej pokrycia z blachy trapezowej, podkreślić jednak należy, że blacha dachowa jest ocynkowana, a nie powlekana,

dlatego konieczne jest, w trakcie dokonywania przeglądów technicznych, regularne przeglądanie pokrycia i w przypadku stwierdzenia pojawienia się ognisk korozji, należy dokonać remontu pokrycia poprzez jego oczyszczenie oraz nałożenie ochronnej powłoki malarskiej.

- ściany kolankowe wykonano jako murowane z cegły pełnej oraz pustaków pianobetonowych na zaprawie cementowo – wapiennej, na ścianach nie wykonano wieńca żelbetowego – murlatę mocowano do stropodachów na pręty gładkie jako skręcane obejmy (fot.11)

- zinventaryzowane przekroje poszczególnych elementów drewnianych więźby:
 - łąty: 8x3cm w rozstawie co ok. 100cm
 - krokwie: 6.5x13cm w rozstawie co ok. 100cm
 - płatwie: 14x13cm
 - miecze: 7x8cm
 - kleszcze - brak
 - słupy: 14x14cm
 - podwaliny: 6.5x14cm, długość 60cm

- zinventaryzowane przekroje warstw stropodachu:
 - 2 x papa na lepiku
 - wylewka cementowa: 5cm
 - płyty korytkowe na ściankach ażurowych: 4cm (płyta) / 10cm (żebro)
 - przestrzeń powietrzna / ścianki ażurowe: 0.5m
 - suprema: 4cm
 - strop żelbetowy

- 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 dwóch wariantów: sytuacja obecna oraz sytuacja po wykonaniu montażu paneli fotowoltaicznych, wyniki obliczeń przedstawiono poniżej w tabelach:

SYTUACJA OBECNA DLA SPADKU DACHU 22° i 25°

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”

ELEMENT	WYMIARY PRZEKROJU	PROCENT WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU	PROCENT WYKORZYSTANIA WARUNKU UŻYTKOWANIA ELEMENTU (UGIĘCIE)
Słupek	14x14cm	70%	19%
Płatew	14x13cm	127%	59%
Krokiew	6.5x13cm w rozstawie średnim co 100cm	120%	81%
Miecz	7x8cm	124%	19%
Kleszcze	brak	-	-
Łata	8 x 3cm rozstawie co 100cm	83%	30%
Murłata	13x13cm	-	-

SYTUACJA DOCELOWA (PO MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ) DLA WIEKSZEGO SPADKU DACHU (35°):

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”
- panele fotowoltaiczne: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”

ELEMENT	WYMIARY PRZEKROJU	PROCENT WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU	PROCENT WYKORZYSTANIA WARUNKU UŻYTKOWANIA ELEMENTU (UGIĘCIE)
Słupek	14x14cm	79%	22%
Płatew	14x13cm	161%	69%
Krokiew	6.5x13cm w rozstawie średnim co 100cm	133%	92%
Miecz	7x8cm	139%	22%
Kleszcze	brak	-	-
Łata	8 x 3cm rozstawie co 100cm	83%	30%
Murłata	13x13cm	-	-

W trakcie dokonywania oględzin nie stwierdzono widocznych miejsc nieszczelności pokrycia dachowego czy też obróbek blacharskich.

Nie zaobserwowano widocznych gołym okiem objawów przeciążenia konstrukcji drewnianej dachu w formie nadmiernych ugięć czy też odkształceń geometrycznych poszczególnych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej. Należy jednak podkreślić, iż wizja lokalna była wykonywana w okresie jesiennym (bez obciążenia połaci dachowych śniegiem).

Stan techniczny konstrukcji więźby dachowej, pomimo przekroczenia warunków nośności dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych, należy uznać za zadowalający, gdyż istnieje możliwość przywrócenia pierwotnych wartości technicznych drogą niewielkich napraw lub wzmocnień.

Stan techniczny pokrycia z blachy trapezowej należy uznać za zadowalający.

W trakcie wykonywania prac związanych z montażem instalacji fotowoltaicznych należy wykonać następujące prace naprawcze:

- dokonać szczegółowych oględzin istniejących obróbek blacharskich kominów, koszy, przejść instalacji odpowietrzania kanalizacji, wyłazów dachowych i innych potencjalnych miejsc nieszczelności i w przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy wykonać nowe
- wykonać wzmocnienie konstrukcji dachu poprzez:
 - wykonanie dodatkowych płatwi pośrednich w dolnych częściach dachów (w połowie rozpiętości pomiędzy murlatą a istniejącą płatwią pośrednią); płatw o przekroju: 14x16cm oprzeć na słupach drewnianych o przekroju: 14x14cm w max. rozstawie co 3.00m
 - pod istniejącymi płatwiami pośrednimi wykonać dodatkowe słupy o przekroju 14x14cm w środku istniejących przęseł (6szt.)
 - w poprzecznych wiązarach krokwiowych wykonać kleszcze w formie podwójnych krawędziaków: 5cm x 14cm dobijanych do istniejących krokwi drewnianych; kleszcze wykonać w każdym wiązarze krokwiowym w środku rozpiętości pomiędzy istniejącą płatwią pośrednią i kalenicą
- wykonać ewentualną wymianę skorodowanych elementów więźby
- wystające od spodu gwoździe (z montażu blachy trapezowej) należy zakrzywić
- pozostałe po gwoździach i wkrętach otwory w blasze trapezowej należy zanić
- na istniejącym stropodachu żelbetowym wykonać warstwę izolacji termicznej z wełny mineralnej o gr. 20cm oraz warstwę folii paroprzepuszczalnej oraz paroszczelnej
- wszelkie przejścia przez warstwy pokrycia (na montaż podkonstrukcji paneli, instalacje i inne) należy uszczelnić i zabezpieczyć przed przenikaniem wód opadowych pod istniejące pokrycie z blachy trapezowej

II.2.2. KONSTRUKCJA DACHU NAD PRZEWIAZKĄ (SKRZYDŁO ŚRODKOWE).

Dach nad przewiązką (w skrzydle środkowym) wykonano jako dwuspadowy w konstrukcji drewnianej, ciesielskiej, płatwiowo – kleszczowej. Słupy z więźby dachowej wsparto na nośnym stropie parteru. Spadek połaci dachowych wynosi około 30°. Pokrycie wykonano za pomocą blachy trapezowej na łątach drewnianych. W połaci dachowej wykonano warstwę folii wiatroszczelnej i paroprzepuszczalnej oraz warstwy ocieplenia oraz sufity z płyt G-K. W pomieszczeniach poddasza wprowadzono funkcję użytkową dla gimnazjum (fot.12).

Na podstawie analizy dokumentacji archiwalnej oraz oględzin pokrycia połaci dachowych, stwierdzono następujące fakty:

- słupy z więźby dachowej oparto na nośnym stropie nad parterem przewiązki
- połączenia poszczególnych elementów wykonano jako połączenia ciesielskie gwoździowane
- wykonano prawidłowe warstwy w połaciach dachowych (folia paroszczelna i wiatroszczelna, izolacja termiczna z warstwy wełny mineralnej oraz sufity z płyt G-K)
- pokrycie połaci dachowych wykonano z blachy trapezowej, nie stwierdzono widocznych miejsc nieszczelności pokrycia połaci dachowych,
- odprowadzenie wód opadowych z połaci dachowych jest prawidłowe, układ rynien i rur spustowych jest szczelny i posiada prawidłowe przekroje, sufity z płyt G-K nie posiadają widocznych śladów zawilgocenia
- uszczelnienia kominów wykonano za pomocą blachy, nie zaobserwowano widocznych śladów nieszczelności obróbek blacharskich,
- przekroje poszczególnych elementów drewnianych więźby (na podstawie dokumentacji archiwalnej):
 - krokwie: 8x18cm w rozstawie co ok. 100cm
 - płatwie: 16x20cm
 - płatew stalowa: 2 x C260
 - miecze: 10x10cm
 - kleszcze: 2x5x16cm
 - słupy: 16x16cm
 - murlaty: 14x14cm
- na podstawie wykonanej dokumentacji archiwalnej branży konstrukcyjnej należy stwierdzić, iż zwiększenie obciążeń wynikających z montażu paneli fotowoltaicznych nie wpłynie w istotny sposób na istniejącą konstrukcję dachu nad przewiązką; montaż paneli w tej części jest możliwy

W trakcie dokonywania oględzin nie stwierdzono widocznych miejsc nieszczelności pokrycia dachowego czy też obróbek blacharskich. Wykonane prace dekarские zostały zrealizowane w sposób prawidłowy, z należytą starannością.

Nie zaobserwowano widocznych gołym okiem objawów przeciążenia konstrukcji drewnianej dachu w formie nadmiernych ugięć czy też pęknięć bądź zarysowań sufitów z płyt G-K.

Stan techniczny konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia z blachy trapezowej nad przewiązką należy uznać za dobry. W trakcie wykonywania prac związanych z montażem instalacji fotowoltaicznych należy wykonać następujące prace:

- dokonać szczegółowych oględzin istniejących obróbek blacharskich kominów, koszy, przejść instalacji odpowietrzania kanalizacji, wyłazów dachowych i innych potencjalnych miejsc nieszczelności i w przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy wykonać nowe
- wszelkie przejścia przez warstwy pokrycia (na montaż podkonstrukcji paneli, instalacje i inne) należy uszczelnić i zabezpieczyć przed przenikaniem wód opadowych pod istniejące pokrycie z blachy trapezowej

II.2.3. KOMINY.

Kominy wykonano jako murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo - wapiennej, tynkowane (fot. 13) Kominy nie wykazują widocznych uszkodzeń w formie pęknięć, zarysowań czy też odpadających tynków ponad połaciami dachowymi.

W trakcie wykonywania robót budowlanych należy:

- sprawdzić drożność wszystkich przewodów dymowych, spalinowych i wentylacyjnych
- sprawdzić szczelność obróbek blacharskich kominów

II.3. WNIOSKI I ZALECENIA

Celem niniejszej ekspertyzy jest zbadanie i ocena stanu technicznego istniejącej konstrukcji drewnianej dachu, w związku z planowanym montażem instalacji fotowoltaicznej. Celem zainteresowań Zleceniodawcy jest montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy do 10kWp. Ze względu na brak możliwości szczegółowego określenia, na tym etapie, rodzaju oraz dostawcy instalacji fotowoltaicznej, poczyniono następujące założenia, konieczne do wykonania obliczeń statycznych:

- moc instalacji dla pojedynczego obiektu: **10KWp**
- moc pojedynczego panelu: **250 Wp**
- wymiary pojedynczego panelu: **ok. 1,7m x 1,0m**
- ilość paneli dla pojedynczego obiektu: **40 szt.**
- ciężar pojedynczego panelu: **ok. 20 kg**
- ciężar podkonstrukcji dla pojedynczego panelu (przy założeniu montażu w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny połaci dachowej): **ok. 5 kg**
- całkowity ciężar paneli z podkonstrukcją dla pojedynczego obiektu: **ok. 1000 kg**
- ciężar instalacji fotowoltaicznej na metr kwadratowy połaci dachowej: **ok. 14,7 kg**

UWAGA: Istotnym założeniem jest montaż paneli w płaszczyźnie istniejącej połaci dachowej. W przypadku wykonania montażu pod innym kątem niż istniejący spadek połaci, może dojść do zwiększenia obciążeń śniegiem oraz wiatrem, ze względu na pojawienie się tzw. „przeszkody” na dachu a co za tym idzie możliwość tworzenia się zasy py śniegowej oraz powstawania dodatkowych obciążeń śniegiem. W przypadku pojawienia się takiej sytuacji, należy dokonać obliczeń sprawdzających, uwzględniających powstałe, dodatkowe obciążenia klimatyczne.

Konstrukcja dachu w budynku sali gimnastycznej (skrzydło wschodnie) została wykonana w formie poprzecznych, łukowych dźwigarów drewnianych z podłużnymi płatwiami drewnianymi. Budynek sali gimnastycznej został zrealizowany na podstawie projektu autorstwa Pana mgr. inż. Roberta Kocwy. Ze względu na fakt wykonania w przekroju poprzecznym dachu jako łukowego i związaną z tym konieczność wykonywania skomplikowanej podkonstrukcji pod montaż paneli fotowoltaicznych, wydaje się, że montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu hali będzie niezasadny; jednakże, w przypadku podjęcia decyzji o montażu paneli na tym dachu, należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania w celu omówienia szczegółów montażu. Konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną jest wykonana w nowoczesnej technologii, wg obowiązujących norm i przepisów, dlatego ewentualne dociążenie dachu panelami fotowoltaicznymi będzie możliwe.

Na podstawie przeprowadzonych oględzin technicznych przedmiotowej konstrukcji dachu budynku, pomiarów oraz odkrywek kontrolnych elementów konstrukcyjnych, a także analizie statyczno-wytrzymałościowej elementów konstrukcyjnych, stwierdza się, co następuje:

II.3.1. Dach nad częścią pierwotną budynku wykonano jako czterospadowy w konstrukcji drewnianej, ciesielskiej, płatwiowo – krokwiowej. Słupy z więźby dachowej wsparto za pośrednictwem podwalin drewnianych na istniejącym stropodachu żelbetowym, wykonanym w technologii płyt korytkowych układanych na ściankach ażurowych. Spadek połaci dachowych w tej części jest różny (dach w przekroju poprzecznym nie jest symetryczny) i wynosi około 22° oraz 25°. Pokrycie wykonano za pomocą blachy trapezowej ułożonej na łątach drewnianych (pokrycie zostało wymienione z dachówki). W połaci dachowej nie wykonano warstw folii wiatroszczelnej i paroprzepuszczalnej oraz warstwy ocieplenia. Stan techniczny konstrukcji dachu ze względu na przekroczenie warunków nośności dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych należy uznać za niezadowalający. Stan techniczny pokrycia z blachy trapezowej nad tą częścią należy uznać za zadowalający.

Na podstawie szczegółowych oględzin konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia połaci dachowych, a także na podstawie inwentaryzacji odkrywki stropu strychowego stwierdzono następujące fakty:

- słupy z więźby dachowej oparto na istniejącym stropodachu żelbetowym za pośrednictwem podwalin drewnianych (fot. 7)
- pierwotną konstrukcją zadaszenia był stropodach wentylowany, wykonany z płyt korytkowych ułożonych na ściankach ażurowych i stropach żelbetowych (fot.8); spadki stropodachów wykonano do wewnątrz budynku i odwodniono korytkiem idącym wzdłuż budynku (fot.9);
- połączenia poszczególnych elementów wykonano jako połączenia ciesielskie gwoździowane
- istniejące elementy drewniane więźby dachowej posiadają charakterystyczne dla drewna pęknięcia podłużne; nie jest to zjawisko groźne dla konstrukcji dachu
- nie stwierdzono widocznych objawów porażenia elementów drewnianych grzybami i kornikami, nie wykonywano jednak w opracowaniu szczegółowej ekspertyzy mykologicznej
- elementy więźby dachowej zostały zaimpregnowane za pomocą oleju kreozytowego (uzyskiwanego ze smoły węglowej)
- brak warstw dachowych (folii paroszczelnej i wiatroszczelnej, izolacji termicznej i sufitów)
- pokrycie połaci dachowych wykonano z blachy trapezowej ocynkowanej TR 35 o gr. 1.00mm,
- odprowadzenie wód opadowych z połaci dachowych jest prawidłowe, układ rynien i rur spustowych jest szczelny i posiada prawidłowe przekroje, poszczególne elementy więźby dachowej nie posiadają widocznych śladów zawilgocenia i butwienia
- uszczelnienia naroży dachów, kominów i przejść odpowietrzników kanalizacji wykonano za pomocą blachy; nie zaobserwowano widocznych śladów nieszczelności pokrycia dachowego,
- blachę trapezową zamontowano do łąt drewnianych na gwoździe (fot. 11) w górnych płaszczyznach trapezów; montaż powinien być wykonany za pomocą wkrętów

- samowiercących z podkładkami uszczelniającymi w dolnych powierzchniach trapezów; wykonany montaż może powodować przecieki wód opadowych i korozję blachy i łączników
- nie zaobserwowano widocznych śladów korozji elektrochemicznej pokrycia z blachy trapezowej, podkreślić jednak należy, że blacha dachowa jest ocynkowana, a nie powlekana, dlatego konieczne jest, w trakcie dokonywania przeglądów technicznych, regularne przeglądanie pokrycia i w przypadku stwierdzenia pojawienia się ognisk korozji, należy dokonać remontu pokrycia poprzez jego oczyszczenie oraz nałożenie ochronnej powłoki malarskiej.
 - ściany kolankowe wykonano jako murowane z cegły pełnej oraz pustaków pianobetonowych na zaprawie cementowo – wapiennej, na ścianach nie wykonano wieńca żelbetowego – murłatę mocowano do stropodachów na pręty gładkie jako skręcane obejmą (fot.11)
 - zinwentaryzowane przekroje poszczególnych elementów drewnianych więźby:
 - łąty: 8x3cm w rozstawie co ok. 100cm
 - krokwie: 6.5x13cm w rozstawie co ok. 100cm
 - płatwie: 14x13cm
 - miecze: 7x8cm
 - kleszcze - brak
 - słupy: 14x14cm
 - podwaliny: 6.5x14cm, długość 60cm
 - zinwentaryzowane przekroje warstw stropodachu:
 - 2 x papa na lepiku
 - wylewka cementowa: 5cm
 - płyty korytkowe na ściankach ażurowych: 4cm (płyta) / 10cm (żebro)
 - przestrzeń powietrzna / ścianki ażurowe: 0.5m
 - suprema: 4cm
 - strop żelbetowy
 - 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 dwóch wariantów: sytuacja obecna oraz sytuacja po wykonaniu montażu paneli fotowoltaicznych, wyniki obliczeń przedstawiono poniżej w tabelach:

SYTUACJA OBECNA DLA SPADKU DACHU 22° i 25°

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”

ELEMENT	WYMIARY PRZEKROJU	PROCENT WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU	PROCENT WYKORZYSTANIA WARUNKU UŻYTKOWANIA ELEMENTU (UGIĘCIE)
Słupek	14x14cm	70%	19%
Płatew	14x13cm	127%	59%
Krokiew	6.5x13cm w rozstawie średnim co 100cm	120%	81%
Miecz	7x8cm	124%	19%
Kleszcze	brak	-	-
Łata	8 x 3cm rozstawie co 100cm	83%	30%
Murłata	13x13cm	-	-

SYTUACJA DOCELOWA (PO MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ) DLA SPADKU DACHU (22° i 25°):

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”
- panele fotowoltaiczne: wg zestawienia obciążeń w części „Obliczenia statyczne”

ELEMENT	WYMIARY PRZEKROJU	PROCENT WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU	PROCENT WYKORZYSTANIA WARUNKU UŻYTKOWANIA ELEMENTU (UGIĘCIE)
Słupek	14x14cm	79%	22%
Płatew	14x13cm	161%	69%
Krokiew	6.5x13cm w rozstawie średnim co 100cm	133%	92%
Miecz	7x8cm	139%	22%
Kleszcze	brak	-	-
Łata	8 x 3cm rozstawie co 100cm	83%	30%
Murłata	13x13cm	-	-

Jak widać z powyższej tabeli, przekroczone są warunki nośności dla elementów konstrukcyjnych więźby dachowej. Wynika to z faktu znacznych rozpiętości krokwi i płatwi przy niewielkim spadku połaci dachowych oraz ich niewielkich przekrojów.

Nie zaobserwowano widocznych gołym okiem objawów przeciążenia konstrukcji drewnianej dachu w formie nadmiernych ugięć czy też odkształceń geometrycznych poszczególnych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej. Należy jednak podkreślić, iż wizja lokalna była wykonywana w okresie jesiennym (bez obciążenia połaci dachowych śniegiem).

W trakcie dokonywania oględzin nie stwierdzono widocznych miejsc nieszczelności pokrycia dachowego czy też obróbek blacharskich. Wykonane prace dekarские w trakcie wymiany pokrycia zostały zrealizowane w sposób prawidłowy, z należytą starannością.

Stan techniczny konstrukcji więźby dachowej, pomimo przekroczenia warunków nośności dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych, należy uznać za zadowalający, gdyż istnieje możliwość przywrócenia pierwotnych wartości technicznych drogą niewielkich napraw lub wzmocnień.

Stan techniczny pokrycia z blachy trapezowej należy uznać za zadowalający.

W trakcie wykonywania prac związanych z montażem instalacji fotowoltaicznych należy wykonać następujące prace naprawcze:

ASPEKT NR 1 – WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI DACHU:

Ze względu na przekroczenie warunku nośności dla poszczególnych elementów więźby dachowej, należy wzmocnić jej konstrukcję poprzez wykonanie opisanych poniżej robót budowlanych. Zakres tych robót nie jest obszerny, a wzmocnienie można zrealizować od góry (z przestrzeni strychowej) bez ingerencji w kondygnację parteru.

1. Wykonać dodatkowe płatwie pośrednie w dolnych częściach dachów (w połowie rozpiętości pomiędzy murlatą a istniejącą płatwią pośrednią); płatw o przekroju: 14x16cm oprzeć na słupach drewnianych o przekroju: 14x14cm w maksymalnym rozstawie co 3.00m.
2. Pod istniejącymi płatwiami pośrednimi wykonać dodatkowe słupy o przekroju 14x14cm w środku istniejących przęseł (6szt.). Pod nowe słupy stosować podwaliny drewniane o przekroju 14x14cm i długości 60cm.
3. W poprzecznych wiązarach krokwiowych wykonać kleszcze w formie podwójnych krawędziaków: 5cm x 14cm dobijanych do istniejących krokwi drewnianych. Kleszcze wykonać w każdym wiązarze krokwiowym w środku rozpiętości pomiędzy istniejącą płatwią pośrednią i kalenicą

ASPEKT NR 2 – POPRAWA WARUNKÓW UŻYTKOWYCH:

1. Dokonać szczegółowych oględzin istniejących obróbek blacharskich kominów, koszy, przejść instalacji odpowietrzania kanalizacji, wyłazów dachowych i innych potencjalnych miejsc nieszczelności i w przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy wykonać nowe.
2. Zabezpieczyć istniejące i nowe elementy drewniane więźby za pomocą impregnatów przeciwkorozyjnych.
3. Wystające od spodu gwoździe (z montażu blachy trapezowej do łąt) należy zakrzywić. Pozostałe po gwoździach i wkrętach otwory w blasze należy zanitować.
4. W celu poprawienia parametrów izolacyjnych, wykonać na istniejącym stropodachu warstwę izolacji termicznej z wełny mineralnej o gr. 20cm oraz warstwę folii paroprzepuszczalnej i paroszczelnej.
5. Wprawdzie nie zaobserwowano widocznych śladów korozji elektrochemicznej pokrycia z blachy trapezowej, podkreślić jednak należy, że blacha dachowa jest ocynkowana, a nie powlekana, dlatego konieczne jest, w trakcie dokonywania przeglądów technicznych, regularne przeglądanie pokrycia i w przypadku stwierdzenia pojawienia się ognisk korozji, należy dokonać remontu pokrycia poprzez jego oczyszczenie oraz nałożenie ochronnej powłoki malarskiej

ASPEKT NR 3 – UWAGI DOTYCZĄCE MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ:

1. Ze względu „równoleżnikowe” położenie budynku w stosunku do stron świata (połacie dachu dwuspadowego nachylone są w kierunku północnym i południowym) wydaje się, że najkorzystniejszym będzie montaż paneli fotowoltaicznych na połaci południowej budynku gimnazjum.
2. W trakcie montażu paneli fotowoltaicznych nie wolno osłabiać istniejących elementów więźby dachowej poprzez ich podcinanie, zciosisywanie, przecinanie, itp.
3. Po zamontowaniu paneli fotowoltaicznych należy zabezpieczyć i uszczelnić miejsca „przejść” podkonstrukcji przez istniejące pokrycie z blachy trapezowej.
4. Nie montować podkonstrukcji instalacji fotowoltaicznej do istniejących łąt drewnianych.
5. W trakcie montażu paneli fotowoltaicznych do istniejącej konstrukcji drewnianej dachu, może pojawić się konieczność wykonania dodatkowych elementów podkonstrukcji w formie: wymianów, belek, zastrzałów, itp. W takim przypadku należy nowe elementy mocować do istniejących za pomocą systemowych złączy ciesielskich. W trakcie wykonywania robót skontaktować się z autorem niniejszego opracowania w celu opracowania szczegółów rozwiązań technicznych.

II.3.2. Dach nad przewiązką (w skrzydle środkowym) wykonano jako dwuspadowy w konstrukcji drewnianej, ciesielskiej, płatwiowo – kleszczowej. Słupy z więźby dachowej wsparto na nośnym stropie parteru. Spadek połaci dachowych wynosi około 30°. Pokrycie wykonano za pomocą blachy trapezowej na łątach drewnianych. W połaci dachowej wykonano warstwę folii wiatroszczelnej i paroprzepuszczalnej oraz warstwy ocieplenia oraz sufity z płyt G-K. W pomieszczeniach poddasza wprowadzono funkcję użytkową dla gimnazjum. Stan techniczny konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia z blachy trapezowej nad przewiązką należy uznać za dobry.

Na podstawie analizy dokumentacji archiwalnej oraz oględzin pokrycia połaci dachowych, stwierdzono następujące fakty:

- słupy z więźby dachowej oparto na nośnym stropie nad parterem przewiązki
- połączenia poszczególnych elementów wykonano jako połączenia ciesielskie gwoździowane
- wykonano prawidłowe warstwy w połaciach dachowych (folia paroszczelna i wiatroszczelna, izolacja termiczna z warstwy wełny mineralnej oraz sufity z płyt G-K)
- pokrycie połaci dachowych wykonano z blachy trapezowej, nie stwierdzono widocznych miejsc nieszczelności pokrycia połaci dachowych,
- odprowadzenie wód opadowych z połaci dachowych jest prawidłowe, układ rynien i rur spustowych jest szczelny i posiada prawidłowe przekroje, sufity z płyt G-K nie posiadają widocznych śladów zawilgocenia
- uszczelnienia kominów wykonano za pomocą blachy, nie zaobserwowano widocznych śladów nieszczelności obróbek blacharskich,
- przekroje poszczególnych elementów drewnianych więźby (na podstawie dokumentacji archiwalnej):
 - krokwie: 8x18cm w rozstawie co ok. 100cm
 - płatwie: 16x20cm
 - płatew stalowa: 2 x C260
 - miecze: 10x10cm
 - kleszcze: 2x5x16cm
 - słupy: 16x16cm
 - murłaty: 14x14cm

W trakcie dokonywania oględzin nie stwierdzono widocznych miejsc nieszczelności pokrycia dachowego czy też obróbek blacharskich. Wykonane prace dekarские zostały zrealizowane w sposób prawidłowy, z należytą starannością.

Nie zaobserwowano widocznych gołym okiem objawów przeciążenia konstrukcji drewnianej dachu w formie nadmiernych ugięć czy też pęknięć bądź zarysowań sufitów z płyt G-K.

Na podstawie wykonanej dokumentacji archiwalnej branży konstrukcyjnej należy stwierdzić, iż zwiększenie obciążeń wynikających z montażu paneli fotowoltaicznych, nie wpłynie w istotny sposób na istniejącą konstrukcję dachu nad przewiązką. Montaż paneli fotowoltaicznych w tej części jest możliwy

Stan techniczny konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia z blachy trapezowej nad przewiązką należy uznać za dobry. W trakcie wykonywania prac związanych z montażem instalacji fotowoltaicznych należy wykonać następujące prace:

ASPEKT NR 1 – WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI DACHU:

Dach nad przewiązką nie wymaga wzmocnień konstrukcyjnych.

ASPEKT NR 2 – POPRAWA WARUNKÓW UŻYTKOWYCH:

1. Dokonać szczegółowych oględzin istniejących obróbek blacharskich kominów, koszy, przejść instalacji odpowietrzania kanalizacji, wyłazów dachowych i innych potencjalnych miejsc nieszczelności i w przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy wykonać nowe.

ASPEKT NR 3 – UWAGI DOTYCZĄCE MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ:

1. Ze względu na „równoleżnikowe” położenie budynku w stosunku do stron świata (połacie dachu dwuspadowego nachylone są w kierunku północnym i południowym) wydaje się, że najkorzystniejszym będzie montaż paneli fotowoltaicznych na połaci południowej budynku gimnazjum. Znajdują się jednak na niej okna połaciowe tak więc dostępna powierzchnia dla montażu paneli jest ograniczona.
2. W trakcie montażu paneli fotowoltaicznych nie wolno osłabiać istniejących elementów więźby dachowej poprzez ich podcinanie, zaciosywanie, przecinanie, itp.
3. Po zamontowaniu paneli fotowoltaicznych należy zabezpieczyć i uszczelnić miejsca „przejść” podkonstrukcji przez istniejące pokrycie z blachy trapezowej.
4. Nie montować podkonstrukcji instalacji fotowoltaicznej do istniejących łąt drewnianych.
5. W trakcie montażu paneli fotowoltaicznych do istniejącej konstrukcji drewnianej dachu, może pojawić się konieczność wykonania dodatkowych elementów podkonstrukcji w formie: wymianów, belek, zastrzałów, itp. W takim przypadku należy nowe elementy mocować do istniejących za pomocą systemowych złączy ciesielskich. W trakcie wykonywania robót skontaktować się z autorem niniejszego opracowania w celu opracowania szczegółów rozwiązań technicznych.

Kominy wykonano jako murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo - wapiennej, tynkowane. Kominy nie wykazują widocznych uszkodzeń w formie pęknięć, zarysowań czy też odpadających tynków ponad połaciami dachowymi.

W trakcie wykonywania robót budowlanych należy:

- sprawdzić drożność wszystkich przewodów dymowych, spalinowych i wentylacyjnych
- w trakcie wymiany pokrycia połaci wykonać szczelne obróbki blacharskie kominów

OGÓLNY STAN TECHNICZNY KONSTRUKCJI DREWNIANEJ DACHU W BUDYNKU GIMNAZJUM POŁOŻONEGO W ZABIERZOWIE BOCHEŃSKIM POD NUMEREM 323 OKREŚLA SIĘ JAKO:

- **KONSTRUKCJA WIEŻBY DACHOWEJ NAD SKRZYDŁEM ZACHODNIM: STAN ZADOWALAJĄCY**
- **KONSTRUKCJA WIEŻBY DACHOWEJ NAD PRZEWIAZKĄ: STAN DOBRY**
- **KONSTRUKCJA DACHU Z DREWNA KLEJONEGO NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ: STAN DOBRY**
- **POKRYCIE Z BLACHY TRAPEZOWEJ: STAN ZADOWALAJĄCY**

STAN TECHNICZNY PRZEDMIOTOWEGO DACHU POZWALA NA MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 10 KWp PRZY SPEŁNIENIU ZALECEŃ PODANYCH W NINIEJSZEJ EKSPERTYZIE.

W PRZYPADKU KONIECZNOŚCI WPROWADZENIA DODATKOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH, W CELU WYKONANIA MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH LUB W PRZYPADKU ZMIANY ZAŁOŻEŃ WYMIENIONYCH PONIŻEJ NALEŻY SKONTAKTOWAĆ SIĘ Z AUTOREM NINIEJSZEGO OPRACOWANIA W CELU DOKONANIA DODATKOWYCH OBLICZEŃ I PODJĘCIA DECYZJI O SPOSOBIE WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

ZAŁOŻENIA, JAKIE POCZYNIONO W CELU WYKONANIA OBLICZEŃ STATYCZNYCH:

- moc instalacji fotowoltaicznej dla obiektu: **10KWp**
- moc pojedynczego panelu: **250 Wp**
- wymiary pojedynczego panelu: **ok. 1,7m x 1,0m**
- ilość paneli dla pojedynczego obiektu: **40 szt.**
- ciężar pojedynczego panelu: **ok. 20 kg**
- ciężar podkonstrukcji dla pojedynczego panelu (przy założeniu montażu w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny połaci dachowej): **ok. 5 kg**
- całkowity ciężar paneli z podkonstrukcją dla pojedynczego obiektu: **ok. 1000 kg**
- ciężar instalacji fotowoltaicznej na metr kwadratowy połaci dachowej: **ok. 14,7 kg**

UWAGA: Istotnym założeniem jest montaż paneli w płaszczyźnie istniejącej połaci dachowej. W przypadku wykonania montażu pod innym kątem niż istniejący spadek połaci, może dojść do zwiększenia obciążeń śniegiem oraz wiatrem, ze względu pojawienie się tzw. „przeszkody” na dachu a co za tym idzie możliwość tworzenia się zasy py śniegowej oraz powstawania dodatkowych obciążeń wiatrem (parcia bądź ssania). W przypadku pojawienia się takiej sytuacji, należy dokonać obliczeń sprawdzających, uwzględniających powstałe, dodatkowe obciążenia klimatyczne.