

**EKSPERTYZA BUDOWLANA
MAJĄCA NA CELU OCENĘ NOŚNOŚCI DREWNIANEJ KONSTRUKCJI DACHU
W ZWIĄZKU Z PLANOWANYM MONTAŻEM INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
W BUDYNKU DOMU KULTURY
W WOLI BATORSKIEJ**

OBIEKT BUDOWLANY: **BUDYNEK DOMU KULTURY W WOLI BATORSKIEJ**

ADRES OBIEKTU: **WOLA BATORSKA 25
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	15
 III. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA	 24
 IV. OBLICZENIA STATYCZNE KONSTRUKCJI	 33

I. DANE OGÓLNE

I.1 PRZEDMIOT CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budynek domu kultury położony w Woli Batorskiej w gminie 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 możliwości tworzenia się zasy śniegowej oraz powstawania dodatkowych obciążeń śniegiem. 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.
- oględziny konstrukcji stropów poddasza.
- inwentaryzacja przekrojów elementów konstrukcyjnych więźby dachowej
- pomiary inwentaryzacyjne w celu dokonania obliczeń statycznych istniejących elementów konstrukcyjnych
- Polskie Normy Budowlane i Prawo Budowlane

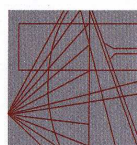
W części opisowej dla określenia stanu technicznego elementów konstrukcji posłużono się następującymi terminami:

„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)



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 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. 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.



Orzeczając:
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. Zygmunt Kawicki

II. OPIS TECHNICZNY

II.1 ISTNIEJĄCY STAN FAKTYCZNY

W istniejącym budynku położonym w Woli Batorskiej pod numerem 25 mieści się dom kultury (część główna budynku od strony południowej) oraz siedziba Ochotniczej Straży Pożarnej (część północna). Budynek wybudowany został jako obiekt wolnostojący, jednokondygnacyjny w części z użytkowym poddaszem (siedziba Straży Pożarnej). Wjazd na działkę znajduje się w południowej jej części.

W skład obiektu wchodzi:

- Skrzydło południowe, które najprawdopodobniej stanowi pierwotną część budynku. Właśnie w tej części mieści się dom kultury; część ta została wykonana jako jednokondygnacyjna w technologii tradycyjnej, murowanej, z dachem dwuspadowym w konstrukcji wiązarowej, ciesielskiej, z pokryciem za pomocą blachy trapezowej, spadek połaci dachowych wynosi około 29 stopni; dach nad tą częścią stanowi konstrukcja pierwotna wykonana jako drewniana, ciesielska, płatwiowo – kleszczowa. Od strony elewacji frontowej wykonano charakterystyczny podcień wsparty na murowanych kolumnach. Na fotografii nr 1 pokazano widok ogólny głównej części budynku od strony elewacji frontowej.
- Skrzydło północne, w którym mieści się siedziba Ochotniczej Straży Pożarnej także zostało wykonane w technologii tradycyjnej, murowanej z dachem trójspadowym, który został połączony z częścią pierwotną budynku tworząc swoistą „lukarnę”. O rozbudowie oraz przebudowie konstrukcji dachu od strony północnej świadczą pozostałości po pierwotnej konstrukcji drewnianej więźby na poddaszu. Na fotografii nr 2 pokazano widok budynku od strony północnej.

Ze względu na zakres zainteresowań Inwestora, który obejmuje część dachu nad domem kultury, a także ze względu na fakt położenia poszczególnych połaci dachowych w stosunku do stron świata (połacie dachów nad siedzibą straży znajdują się od strony północnej budynku), w dalszej części ekspertyzy nie zajmowano się szczegółowo częścią dachu nad siedzibą Ochotniczej Straży Pożarnej. Poddano jednakże oględzinom ogólnym także tą część dachu i na tej podstawie podano zalecania dotyczące wykonania podstawowych prac, mających na celu wzmocnienie istniejącej konstrukcji i poprawę stanu technicznego pokrycia.

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

Opis poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku:

Fundamenty budynku wykonano w postaci ław fundamentowych i ścian fundamentowych betonowych bądź kamiennych, wylewanych „na mokro”, posadowionych na gruncie rodzimym, nośnym.

Ściany konstrukcyjne nadziemna: wykonane jako murowane z cegły pełnej bądź pustaków żużlobetonowych na zaprawie cementowo – wapiennej. Tynki zewnętrzne – mineralne.

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

Strop strychowy nad częścią środkową wykonano jako żelbetowy, gęstożebrowy typu DZ-3.

Dach:

Dach został wykonany jako wielospadowy w konstrukcji płatwiowo – kleszczowej, przy czym dach nad domem kultury ma charakter dachu dwuspadowego, w który to „wcina się” od strony północnej trójspadowy dach, wykonany nad siedzibą Ochotniczej Straży Pożarnej. Pokrycie wszystkich połaci dachowych wykonano z blachy TR-12 gr. 0.75mm. Spadek połaci dachowych wynosi około 35 stopni.

Nad główną salą reprezentacyjną domu kultury wykonano w przestrzeni dachu charakterystyczny sufit w formie łuku w konstrukcji drewnianej, podwieszanej do konstrukcji więźby dachowej (fot. 3a, 3b i 3c).

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

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

Posadzki i podłogi :

- na stropie strychowym nie wykonano warstw izolacyjnych oraz podłogowych

II.2. STAN TECHNICZNY POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI DACHU

II.2.1. KONSTRUKCJA DACHU NAD DOMEM KULTURY (SKRZYDŁO POŁUDNIOWE BUDYNKU).

Dach nad domem kultury wykonano jako dwuspadowy (dach trójspadowy części północnej łączy się z dachem nad domem kultury tworząc kosze) w konstrukcji drewnianej, ciesielskiej, płatwiowo - kleszczowej. Słupy z więźby dachowej wsparto na tramach drewnianych. Spadek połaci dachowych wynosi w tej części około 35°. Pokrycie wykonano za pomocą blachy trapezowej TR-15 gr. 0.75mm mocowanej do łąt drewnianych. W połaci dachowej nie wykonano warstw folii wiatroszczelnej i paroprzepuszczalnej oraz warstwy ocieplenia. Charakter konstrukcji dachu w tej części pokazano na fotografii nr 4.

Przestrzeń dachu nad domem kultury można podzielić na dwie części:

1. Klasyczny dach płatwiowo – krokwiowy wykonany nad częścią wschodnią budynku, który został wsparty na tramach i stropie gęstożebrowym DZ-3.
2. Dach nad salą reprezentacyjną, gdzie w istniejącej przestrzeni strychowej wykonano dodatkową konstrukcję drewnianą sufitu łukowego (fot. 8). Widoczne w tej części są belki drewniane stropów (fot. 9) oraz oparcie stropów na słupach drewnianych w poziomie sali na parterze (fot. 10)

Na podstawie szczegółowych oględzin konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia połaci dachowych stwierdzono następujące fakty:

- słupy z więźby dachowej wsparto na tramach drewnianych (fot.5), które przenoszą obciążenia na stropy i na ściany nośne kondygnacji parteru
- strop strychowy w części wschodniej wykonano w konstrukcji żelbetowej, gęstożebrowej typu DZ-3, na stropie wykonano 5 centymetrową wylewkę cementową (fot. 5a)
- połączenia poszczególnych elementów drewnianych więźby wykonano jako połączenia ciesielskie (fot.6)
- elementy więźby dachowej nie zostały zaimpregnowane przeciwkorozyjnie
- brak warstw dachowych (folii paroszczelnej i wiatroszczelnej, izolacji termicznej i sufitów)
- pokrycie połaci dachowych wykonano z blachy trapezowej TR-15 o gr. 0.75mm,
- nie stwierdzono widocznych miejsc nieszczelności pokrycia połaci dachowej
- blachę trapezową zamontowano do łąt na wkręty systemowe i na gwoździe
- stwierdzono nieznaczne odkształcenia połączeń ciesielskich niektórych elementów drewnianych
- brak kleszczy w konstrukcji drewnianej dachu
- stwierdzono obrót płatwi dolnej (okapowej) na skutek działania znacznych sił poziomych (rozporowych) (fot. 7), co jest przyczyną braku kleszczy w konstrukcji drewnianej dachu; dodatkową przyczyną tego zjawiska jest połączenie płatwi ze słupem na połączenie ciesielskie typu czop pełny (bez łączników typu śruby bądź gwoździe)
- zaobserwowano niewielkie powierzchnie złuszczonej się farby oraz ślady korozji elektrochemicznej wierzchniej warstwy pokrycia z blachy trapezowej, należy zwrócić uwagę, 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

- zinventaryzowane przekroje poszczególnych elementów drewnianych więźby:
 - łąty: 4x4cm w rozstawie co 60cm
 - krokwie: 11x14cm w rozstawie co ok. 90cm
 - płatwie: 18x20cm
 - miecze: 12x12cm
 - słupy: 17x17cm
 - zastrzały: 9x13cm
 - tramy: 20x22cm
- należy zwrócić uwagę, że poszczególne elementy konstrukcyjne więźby dachowej posiadają nieregularne przekroje
- nad salą reprezentacyjną wykonano konstrukcję podwieszanego sufitu do elementów więźby dachowej (w części sufit wykonano jako łukowy – fot. 3a, 3b i 3c), obciążenia z wykonanej konstrukcji łuku oraz ocieplenia z wełny przenoszone są przez konstrukcję płatwiowo – kleszczową dachu; w tej części wykonano folię wiatroszczelną w połaci dachowej,
- ściany kolankowe oraz ściany szczytowe wykonano jako murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej; na ścianach nie wykonano wieńców żelbetowych
- w dalszej części opracowania wykonano obliczenia sprawdzające warunek nośności i użytkowania poszczególnych elementów drewnianych 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:

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)
Łata	4 x 4cm w rozstawie co 60cm	86%	29%
Krokiew	11 x 14 cm w rozstawie co 90cm	43%	19%
Płatew	18 x 20 cm	47%	25%
Miecz	12 x 12 cm	29%	-
Słup	17 x 17cm	50%	-
Zastrzał	9 x 13cm	9%	-
Tram oparty na stropie	20 x 22cm	33%	-

SYTUACJA DOCELOWA (PO MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ):

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)
Łata	4 x 4cm w rozstawie co 60cm	86%	29%
Krokiew	11 x 14 cm w rozstawie co 90cm	51%	21%
Płatew	18 x 20 cm	49%	26%
Miecz	12 x 12 cm	30%	-
Słup	17 x 17cm	52%	-
Zastrzał	9 x 13cm	10%	-
Tram	20 x 22cm	60%	-

W trakcie dokonywania oględzin nie stwierdzono widocznych miejsc nieszczelności pokrycia dachowego w tej części dachów.

Nie zaobserwowano widocznych gołym okiem objawów przeciążenia konstrukcji drewnianej dachu. Należy jednak podkreślić, iż wizja lokalna była wykonywana w okresie jesiennym (bez obciążenia połaci dachowych śniegiem). Widoczny gołym okiem mankament to obrót płatwi dolnych oraz górnych pośrednich). Powodem tego stanu rzeczy jest brak kleszczy w więzarach dachowych, co powoduje powstawanie znacznych sił rozporowych na podporach.

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

- należy dokonać kompleksowego remontu pokrycia dachowego, polegającego na oczyszczeniu skorodowanych powierzchni zewnętrznych blach trapezowych oraz nałożeniu powłoki malarskiej przeciwkorozyjnej
- dokonać szczegółowych oględzin istniejących obróbek blacharskich kominów, koszy, naroży dachów, 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:
 - w celu usztywnienia dachu w kierunku poprzecznym oraz w celu skrócenia długości krokwi, w prześle od płatwi pośredniej do kalenicy, należy wykonać kleszcze na poprzecznych wiązarach krokwiowych w formie podwójnych krawędziaków 6cm x 14cm dobijanych do istniejących krokwi drewnianych; kleszcze wykonać w każdym wiązarze krokwiowym na wysokości ok. 1.00m od płatwi pośrednich; kleszcze mocować do krokwi na śruby M14 lub na połączenie gwoździowane
 - wzmocnić istniejące połączenia ciesielskie poprzez nałożenie gotowych złączy ciesielskich (kątowych oraz płaskich)
 - w związku z wykonaniem konstrukcji sufitu łukowego nad salą widowiskową, która została podwieszona do istniejącej konstrukcji więźby dachowej (konstrukcja więźby została dociążona ciężarem własnym sufitu, jego podkonstrukcji oraz ocieplenia z wełny mineralnej) zaleca się aby nie wykonywać montażu paneli fotowoltaicznych nad tą częścią; montaż paneli realizować na części wschodniej połaci południowej (na konstrukcji dachu wspartej poprzez tramy na żelbetowych stropach typu DZ-3
- zabezpieczyć istniejące elementy drewniane więźby impregnacyjnie przeciw-korozyjnie
- wykonać ewentualną wymianę skorodowanych elementów więźby
- pozostałe po gwoździach i wkrętach otwory w blasze należy zanitować
- w celu poprawy parametrów izolacyjnych, rozważyć wykonanie na istniejącym stropie DZ-3 warstwy izolacji termicznej z wełny mineralnej o gr. 20cm oraz warstwę folii paroprzepuszczalnej oraz paroszczelnej (izolację można wykonać także w połaciach dachowych)

II.2.2. KONSTRUKCJA DACHU NAD CZĘŚCIĄ PÓŁNOCNĄ (SIEDZIBĄ OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ).

Wprawdzie część budynku należąca do Ochotniczej Straży Pożarnej nie była w wachlarzu zainteresowań Inwestora, jednak za względu na fakt wykonania dachów jako wspólnej konstrukcji drewnianej, oraz ze względu na stwierdzenie pewnych uchybień w tej części dachu, autor opracowania postanowił podać najważniejsze wnioski płynące z oględzin konstrukcji drewnianej dachu także na tą część budynku

Dach nad częścią północną wykonano jako trójspadowy w konstrukcji drewnianej, ciesielskiej, płatwiowo - kleszczowej. Pokrycie wykonano za pomocą blachy trapezowej mocowanej do łąt drewnianych. W połaci dachowej nie wykonano warstw folii wiatroszczelnej i paroprzepuszczalnej oraz warstwy ocieplenia.

Na podstawie szczegółowych oględzin konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia połaci dachowych stwierdzono następujące fakty:

- rozpiętości poszczególnych elementów konstrukcyjnych (krokwi, płatwi) są znaczne – przekraczają 6.00m
- połączenia poszczególnych elementów drewnianych dachu wykonano jako ciesielskie
- brak warstw dachowych (folii paroszczelnej i wiatroszczelnej, izolacji termicznej i sufitów)
- pokrycie połaci dachowych wykonano z blachy trapezowej TR15 o gr. 0.75mm,
- stwierdzono miejsce nieszczelności przy włazie dachowym,
- zaobserwowano widoczne ślady korozji elektrochemicznej wierzchniej warstwy pokrycia z blachy trapezowej,
- zinventaryzowane przekroje poszczególnych elementów drewnianych więźby:
 - łąty: 4x4cm w rozstawie co 60cm
 - krokwie: 7x14cm w rozstawie co 100cm
 - płatwie: 7x14cm
 - słupki: 16x16cm
 - miecze: 9x7cm
- więzary drewniane wykonano w rozstawie od 120cm do 140cm,
- znaczne rozpiętości krokwi narożnych i kosзовych, przy niskim spadku połaci dachowych powoduje ich znaczne ugięcie; wykonano w związku z tym prowizoryczne podparcie krokwi narożnej (fot.11)
- wykonano prowizoryczny „wymian” na przerwanych łątach w połaci północnej (fot.12),
- wątpliwości budzi także rozwiązanie podparcia kalenicy w miejscu zejścia się krokwi narożnych (fot.12); wykonano w tym miejscu podparcie kalenicy za pomocą słupa o niewielkim przekroju i znacznej wysokości wprowadzając dodatkowo momenty zginające na słup z niesymetrycznych mieczy
- nie wykonywano szczegółowych obliczeń statycznych dla konstrukcji dachu na siedzibą Ochotniczej Straży Pożarnej, jednakże na podstawie samych oględziny istniejącej konstrukcji stwierdzić należy, że ta część dachu, ze względu na znaczne rozpiętości elementów konstrukcyjnych oraz ich niewielkie przekroje, w obecnym stanie nie nadaje się na montaż

paneli fotowoltaicznych (zresztą jest to północna strona świata – co stanowi dodatkowy argument aby zrezygnować z montażu paneli na tej części dachu)

W trakcie wykonywania prac związanych z montażem instalacji fotowoltaicznych bądź w innym terminie należy rozważyć wykonanie wzmocnienia istniejącej konstrukcji więźby dachowej nad siedzibą Ochotniczej Straży Pożarnej poprzez:

- wykonanie dodatkowych podparć krokwi narożnych i krokwi koszowych za pomocą słupów drewnianych o przekroju 16x16cm
- wykonanie wzmocnienia (bądź wymianę) słupa (wraz z mieczami) podpierającego kalenicę w miejscu zejścia się krokwi narożnych dachów
- kompleksowy remont pokrycia (oczyszczenie powierzchni blach oraz nałożenie powłok malarskich
- zabezpieczenie przeciw-korozyjnie istniejących elementów drewnianych więźby dachowej
- sprawdzić szczelność istniejących obróbek blacharskich

II.2.3. KOMINY.

Kominy wykonano jako murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo - wapiennej, tynkowane (fot.14). 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 oraz czapek kominowych

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 na konstrukcji dachu nad domem kultury. 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 śniegiem. W przypadku pojawienia się takiej sytuacji, należy dokonać obliczeń sprawdzających, uwzględniających powstałe, dodatkowe obciążenia klimatyczne.

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 domem kultury wykonano jako dwuspadowy (dach trójspadowy części północnej łączy się z dachem nad domem kultury tworząc kosze) w konstrukcji drewnianej, ciesielskiej, płatwiowo - kleszczowej. Słupy z więźby dachowej wsparto na tramach drewnianych. Spadek połaci dachowych wynosi w tej części około 29°. Pokrycie wykonano za pomocą blachy trapezowej TR-15 gr. 0.75mm mocowanej do łąt drewnianych. W połaci dachowej nie wykonano warstw folii wiatroszczelnej i paroprzepuszczalnej oraz warstwy ocieplenia. Charakter konstrukcji dachu w tej części pokazano na fotografii nr 4. Stan techniczny konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia z blachy trapezowej nad tą częścią należy uznać za zadowalający.

Przestrzeń dachu nad domem kultury można podzielić na dwie części:

1. Klasyczny dach płatwiowo – krokwiowy wykonany nad częścią wschodnią budynku, który został wsparty na tramach i stropie żelbetowym.
2. Dach nad salą reprezentacyjną, gdzie w istniejącej przestrzeni strychowej wykonano dodatkową konstrukcję drewnianą sufitu łukowego (fot. 8). Widoczne w tej części są belki drewniane stropów (fot. 9) oraz oparcie stropów na słupach drewnianych w poziomie sali na parterze (fot. 10).

Na podstawie szczegółowych oględzin konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia połaci dachowych stwierdzono następujące fakty:

- słupy z więźby dachowej wsparto na tramach drewnianych (fot.5), które przenoszą obciążenia na stropy i na ściany nośne kondygnacji parteru
- strop strychowy w części wschodniej wykonano w konstrukcji żelbetowej, gęstożebrowej typu DZ-3, na stropie wykonano 5 centymetrową wylewkę cementową (fot. 5a)
- połączenia poszczególnych elementów drewnianych więźby wykonano jako połączenia ciesielskie (fot.6)
- elementy więźby dachowej nie zostały zaimpregnowane przeciwkorozyjnie
- brak warstw dachowych (folii paroszczelnej i wiatroszczelnej, izolacji termicznej i sufitów)
- pokrycie połaci dachowych wykonano z blachy trapezowej TR-15 o gr. 0.75mm,
- nie stwierdzono widocznych miejsc nieszczelności pokrycia połaci dachowej
- blachę trapezową zamontowano do łąt na wkręty systemowe i na gwoździe
- stwierdzono nieznaczne odkształcenia połączeń ciesielskich niektórych elementów drewnianych
- brak kleszczy w konstrukcji drewnianej dachu

- stwierdzono obrót płatwi dolnej (okapowej) na skutek działania znacznych sił poziomych (rozporowych) (fot. 7), co jest przyczyną braku kleszczy w konstrukcji drewnianej dachu; dodatkową przyczyną tego zjawiska jest połączenie płatwi ze słupem na połączenie ciesielskie typu czop pełny (bez łączników typu śruby bądź gwoździe)
- zaobserwowano niewielkie powierzchnie złuszczonej się farby oraz ślady korozji elektrochemicznej wierzchniej warstwy pokrycia z blachy trapezowej, należy zwrócić uwagę, 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
- zinventaryzowane przekroje poszczególnych elementów drewnianych więźby:
 - łąty: 4x4cm w rozstawie co 60cm
 - krokwie: 11x14cm w rozstawie co ok. 90cm
 - płatwie: 18x20cm
 - miecze: 12x12cm
 - słupy: 17x17cm
 - zastrzały: 9x13cm
 - tramy: 20x22cm
- należy zwrócić uwagę, że poszczególne elementy konstrukcyjne więźby dachowej posiadają nieregularne przekroje
- nad salą reprezentacyjną wykonano konstrukcję podwieszanego sufitu do elementów więźby dachowej (w części sufit wykonano jako łukowy – fot. 3a, 3b i 3c), obciążenia z wykonanej konstrukcji łuku oraz ocieplenia z wełny przenoszone są przez konstrukcję płatwiowo – kleszczową dachu; w tej części wykonano folię wiatroszczelną w połaci dachowej,
- ściany kolankowe oraz ściany szczytowe wykonano jako murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej; na ścianach nie wykonano wieńców żelbetowych
- w dalszej części opracowania wykonano obliczenia sprawdzające warunek nośności i użytkowania poszczególnych elementów drewnianych 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:

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)
Łata	4 x 4cm w rozstawie co 60cm	86%	29%
Krokiew	11 x 14 cm w rozstawie co 90cm	43%	19%
Płatew	18 x 20 cm	47%	25%
Miecz	12 x 12 cm	29%	-
Słup	17 x 17cm	50%	-
Zastrzał	9 x 13cm	9%	-
Tram oparty na stropie	20 x 22cm	33%	-

SYTUACJA DOCELOWA (PO MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ):

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)
Łata	4 x 4cm w rozstawie co 60cm	86%	29%
Krokiew	11 x 14 cm w rozstawie co 90cm	51%	21%
Płatew	18 x 20 cm	49%	26%
Miecz	12 x 12 cm	30%	-
Słup	17 x 17cm	52%	-
Zastrzał	9 x 13cm	10%	-
Tram	20 x 22cm	60%	-

W trakcie dokonywania oględzin nie stwierdzono widocznych miejsc nieszczelności pokrycia dachowego w tej części dachów.

Nie zaobserwowano widocznych gołym okiem objawów przeciążenia konstrukcji drewnianej dachu. Należy jednak podkreślić, iż wizja lokalna była wykonywana w okresie jesiennym (bez obciążenia połaci dachowych śniegiem). Widoczny gołym okiem mankament to obrót płatwi dolnych oraz górnych pośrednich). Powodem tego stanu rzeczy jest brak kleszczy w wiązarach dachowych, co powoduje powstawanie znacznych sił rozporowych na podporach.

Stan techniczny konstrukcji więźby dachowej dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych, należy uznać za zadowalający.

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:

Należy wzmocnić 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. W celu usztywnienia dachu w kierunku poprzecznym oraz w celu skrócenia długości krokwi, w przęśle od płatwi pośredniej do kalenicy, należy wykonać kleszcze na poprzecznych wiązarach krokwiowych w formie podwójnych krawędziaków 6cm x 14cm dobijanych do istniejących krokwi drewnianych; kleszcze wykonać w każdym wiązarze krokwiowym na wysokości ok. 1.00m od płatwi pośrednich; kleszcze mocować do krokwi na śruby M14 lub na połączenie gwoździowane
2. Wzmocnić istniejące połączenia ciesielskie poprzez nałożenie gotowych złączy ciesielskich (kątowych oraz płaskich)
3. W związku z wykonaniem konstrukcji sufitu łukowego nad salą widowiskową, która została podwieszona do istniejącej konstrukcji więźby dachowej (konstrukcja więźby została dociążona ciężarem własnym sufitu, jego podkonstrukcji oraz ocieplenia z wełny mineralnej) zaleca się aby nie wykonywać montażu paneli fotowoltaicznych nad tą częścią; montaż paneli realizować na części wschodniej połaci południowej (na konstrukcji dachu wspartej poprzez tramy na żelbetowych stropach typu DZ-3)

ASPEKT NR 2 – POPRAWA WARUNKÓW UŻYTKOWYCH:

1. Należy dokonać kompleksowego remontu pokrycia dachowego, polegającego na oczyszczeniu skorodowanych powierzchni zewnętrznych blach trapezowych oraz nałożeniu powłoki malarskiej przeciwkorozyjnej
2. 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 nowe, szczelne wyłazy dachowe
3. Zabezpieczyć istniejące i nowe elementy drewniane więźby za pomocą impregnatów przeciwkorozyjnych.
4. Wystające od spodu gwoździe (z montażu blachy trapezowej do łąt) należy zakrzywić. Pozostałe po gwoździach i wkrętach otwory w blasze należy zanitować.
5. W celu poprawienia parametrów izolacyjnych, wykonać na istniejącym stropie warstwę izolacji termicznej z wełny mineralnej o gr. 20cm oraz warstwę folii paroprzepuszczalnej i paroszczelnej.

ASPEKT NR 3 – UWAGI DOTYCZĄCE MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ:

1. Ze względu na położenie budynku w stosunku do stron świata oraz ze względu na wykonany układ konstrukcyjny więźby dachowej montaż paneli fotowoltaicznych jest możliwy na połaciach dachowych w części południowo zachodniej (tam gdzie konstrukcja drewniana dachów oparta jest za pośrednictwem tramów na stropie żelbetowym (typu DZ-3) poddasza.
2. Nie montować paneli fotowoltaicznych na połaciach dachowych ponad salą reprezentacyjną (fot. 3) ze względu na wykonanie sufitów podwieszanych do konstrukcji dachu oraz ze względu na oparcie tej części dachów na drewnianych słupach parteru
3. W trakcie montażu paneli fotowoltaicznych nie wolno osłabiać istniejących elementów więźby dachowej poprzez ich podcinanie, zciosisywanie, przecinanie, itp.
4. Po zamontowaniu paneli fotowoltaicznych należy zabezpieczyć i uszczelnić miejsca „przejść” podkonstrukcji przez istniejące pokrycie z blachy trapezowej.
5. Nie montować podkonstrukcji instalacji fotowoltaicznej do istniejących łąt drewnianych.
6. 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. Wprawdzie część budynku należąca do Ochotniczej Straży Pożarnej nie była w wachlarzu zainteresowań Inwestora, jednak za względu na fakt wykonania dachów jako wspólnej konstrukcji drewnianej, oraz ze względu na stwierdzenie pewnych uchybień w tej części dachu, autor opracowania postanowił podać najważniejsze wnioski płynące z oględzin konstrukcji drewnianej dachu także na tą część budynku.

Dach nad częścią północną wykonano jako trójspadowy w konstrukcji drewnianej, ciesielskiej, płatwiowo - kleszczowej. Pokrycie wykonano za pomocą blachy trapezowej mocowanej do łąt drewnianych. W połaci dachowej nie wykonano warstw folii wiatroszczelnej i paroprzepuszczalnej oraz warstwy ocieplenia.

Na podstawie szczegółowych oględzin konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia połaci dachowych stwierdzono następujące fakty:

- rozpiętości poszczególnych elementów konstrukcyjnych (krokwi, płatwi) są znaczne – przekraczają 6.00m
- połączenia poszczególnych elementów drewnianych dachu wykonano jako ciesielskie
- brak warstw dachowych (folii paroszczelnej i wiatroszczelnej, izolacji termicznej i sufitów)
- pokrycie połaci dachowych wykonano z blachy trapezowej TR15 o gr. 0.75mm,
- stwierdzono miejsce nieszczelności przy włązie dachowym,
- zaobserwowano widoczne ślady korozji elektrochemicznej wierzchniej warstwy pokrycia z blachy trapezowej,
- zinventaryzowane przekroje poszczególnych elementów drewnianych więźby:
 - łąty: 4x4cm w rozstawie co 60cm
 - krokwie: 7x14cm w rozstawie co 100cm
 - płatwie: 7x14cm
 - słupki: 16x16cm
 - miecze: 9x7cm
- wiązary drewniane wykonano w rozstawie od 120cm do 140cm,
- znaczne rozpiętości krokwi narożnych i kosзовych, przy niskim spadku połaci dachowych powoduje ich znaczne ugięcie; wykonano w związku z tym prowizoryczne podparcie krokwi narożnej (fot.11)
- wykonano prowizoryczny „wymian” na przerwanych łątach w połaci północnej (fot.12),
- wątpliwości budzi także rozwiązanie podparcia kalenicy w miejscu zejścia się krokwi narożnych (fot.12); wykonano w tym miejscu podparcie kalenicy za pomocą słupa o niewielkim przekroju i znacznej wysokości wprowadzając dodatkowo momenty zginające na słup z niesymetrycznych mieczy
- nie wykonywano szczegółowych obliczeń statycznych dla konstrukcji dachu na siedzibą Ochotniczej Straży Pożarnej, jednakże na podstawie samych oględziny istniejącej konstrukcji stwierdzić należy, że ta część dachu, ze względu na znaczne rozpiętości elementów konstrukcyjnych oraz ich niewielkie przekroje, w obecnym stanie nie nadaje się na montaż paneli fotowoltaicznych (zresztą jest to północna strona świata – co stanowi dodatkowy argument aby zrezygnować z montażu paneli na tej części dachu)

W trakcie wykonywania prac związanych z montażem instalacji fotowoltaicznych, bądź w innym terminie należy rozważyć wykonanie wzmocnienia istniejącej konstrukcji więźby dachowej nad siedzibą Ochotniczej Straży Pożarnej m.in. poprzez:

- wykonanie dodatkowych podparć krokwi narożnych i krokwi kosзовych za pomocą słupów drewnianych o przekroju 16x16cm
- wykonanie wzmocnienia (bądź wymianę) słupa (wraz z mieczami) podpierającego kalenicę w miejscu zejścia się krokwi narożnych dachów
- kompleksowy remont pokrycia (oczyszczenie powierzchni blach oraz nałożenie powłok malarskich
- zabezpieczenie przeciw-korozyjnie istniejących elementów drewnianych więźby dachowej
- sprawdzić szczelność istniejących obróbek blacharskich

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 DOMU KULTURY W WOLI BATORSKIEJ POD NUMEREM 25 OKREŚLA SIĘ JAKO ZADOWALAJCY

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

W PRZYPADKU KONIECZNOŚCI WPROWADZENIA DODATKOWYCH LUB NOWYCH 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 śniegowej oraz powstawania dodatkowych obciążeń wiatrem (parcia bądź ssania). W przypadku pojawienia się takiej sytuacji, należy dokonać obliczeń sprawdzających, uwzględniających powstałe, dodatkowe obciążenia klimatyczne.