

# **EKSPERTYZA TECHNICZNA WRAZ Z OCENĄ STANU ISTNIEJĄCEGO**

BUDYNEK HALI SPORTOWEJ "WACŁAW" w Szamotułach



Opracował : mgr inż. Rafał Barbachowski      upr. proj. WKP/0278/PWOK/09

## **SPIS TREŚCI**

- 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**
- 2. PODSTAWA OPRACOWANIA**
- 3. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA**
- 4. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ STATYCZNYCH**
- 5. WIZJA LOKALNA**
- 6. OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU I JEJ ANALIZA**
- 7. ELEMENTY FOTOWOLTANIKI**
- 8. WNIOSKI**
- 9. UWAGI KOŃCOWE**
- 10. EKSPERTYZA TECHNICZNA DOTYCZĄCA STANU ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI BUDYNKU.**

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest BUDYNEK HALI SPORTOWEJ "WACŁAW" ul. Sportowa 6, 64-500 Szamotuły, dz.nr ewid. 3482/4, 3484/2, 3483.

## **2. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania są:

- a) Projekt budowlany architektoniczny oraz konstrukcyjny
- b) Fragmenty archiwalnej dokumentacji projektowej Hali Sportowo-Widowskiej wykonana przez BPBBO Miastoprojekt – Poznań.
- c) Wizja lokalna przeprowadzona w październiku 2016r
- d) Aktualne normy, akty prawne i instrukcje
- e) Literatura techniczna
- f) Katalogi systemu CORAB, informacje techniczne i zalecenia wykonawcze producentów.

## **3. Charakterystyka ogólna**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest możliwość umieszczenia ogniw fotowoltanicznych na dachu istniejącego budynku hali sportowej wraz z zapleczem w Szamotułach.

Ogniwa fotowoltaniczne umieszczone zostaną w rejonie osi 03-04/A-C i znajdować się będą nad częścią zaplecza hali.

Istniejące budynki zaprojektowano w technologii tradycyjnej, ściany murowane posadowione na ławach, stopach i płytach fundamentowych, stropy z płyt kanałowych, typu Ackermana oraz monolityczne oparte na ścianach i częściowo na żelbetowych podciągach. Stropodachy wentylowane z zewnętrzną warstwą nośną w postaci płyt korytkowych gr 10cm.

## **4. Założenia przyjęte do obliczeń statycznych**

Przeprowadzono ocenę wpływu na istniejącą konstrukcję instalacji fotowoltanicznej w postaci ogniw fotowoltanicznych. Przeprowadzono obliczenia statyczne zakotwienia trójkątnych wsporników montażowych w podłożu z prefabrykowanych płyt korytkowych.

Konstrukcja obiektu została zweryfikowana tak, aby przenosiła zewnętrzne obciążenia klimatyczne, ciężar własny, oraz dodatkowe obciążenia

eksploatacyjne wynikające z przewidywanej funkcji użytkowej obiektu. Do obliczeń przyjęto I strefę obciążenia wiatrem wg PN-77/B-02011/Az1 oraz II strefę obciążenia śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1.

## 5. Wizja lokalna

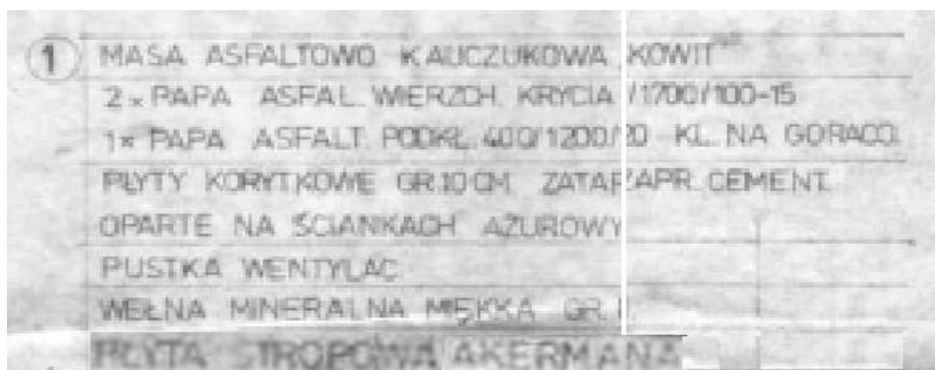
Przeprowadzono wizję lokalną obiektu. Nie stwierdzono uszkodzeń ani spękań stropodachu od strony pomieszczeń wewnętrznych, Podczas prac rozbiórkowych potwierdzono rodzaj głównej konstrukcji nośnej stropodachu oraz kierunek oparcia stropu. Podczas prowadzenia prac budowlanych należy zweryfikować przyjęte założenia, a w przypadku stwierdzenia uszkodzeń zgłosić ten fakt projektantowi.



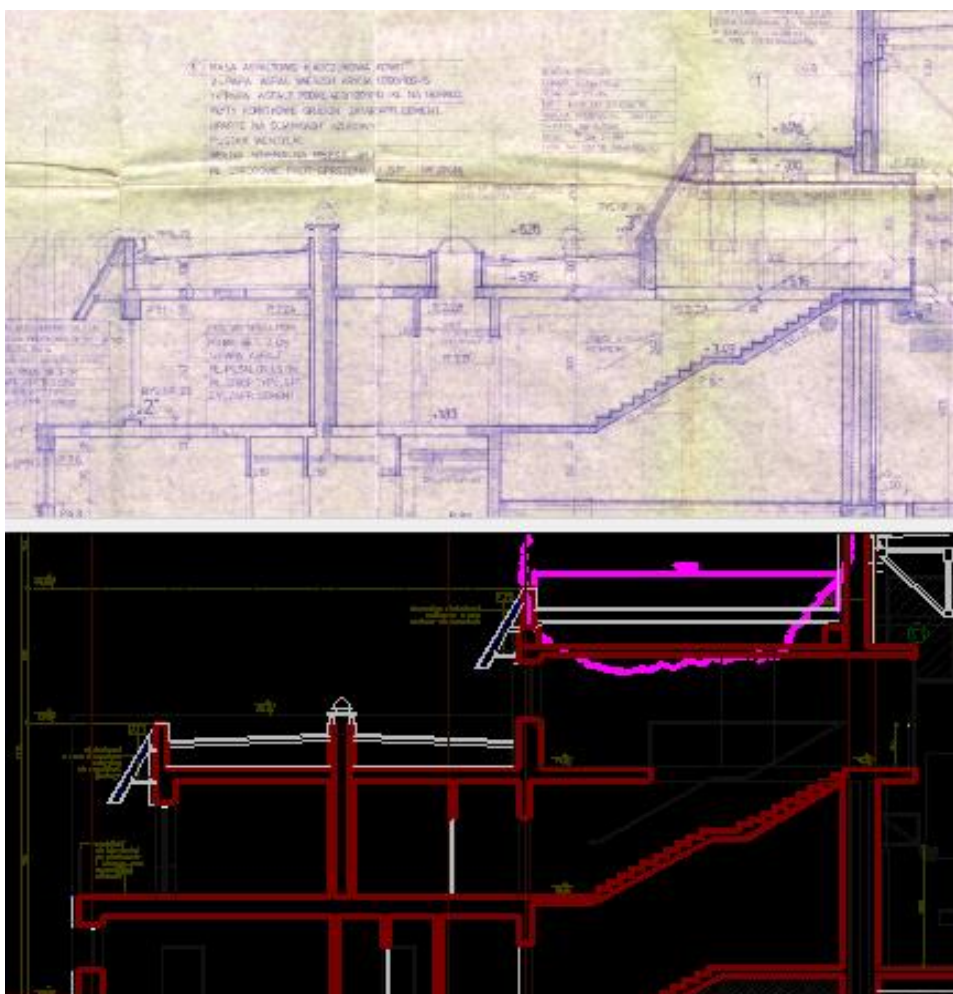
Potwierdzono, że jest to strop Ackerman. Na podstawie dokumentacji założono zatem, że łączna grubość stropu z nadlewką wynosi 24cm.

## 6. Opis konstrukcji budynku i jej analiza

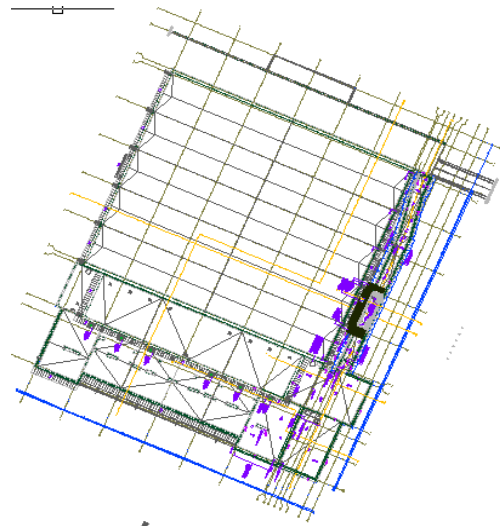
Instalacja fotowoltaniki będzie zlokalizowana na stropodachu wentylowanym. Układ warstw stropodachu wg dokumentacji archiwalnej jest oznaczony jako przekrój nr „1” .



Przekrój archiwalny oraz przekrój z inwentaryzacji - różnice.



Z uwagi na rozbieżność między dokumentacją archiwalną, a inwentaryzacją przeprowadzono porównanie dokumentacji do zdjęć satelitarnych by ustalić faktyczną rozpiętość stropodachu



Stwierdzono, że stropodach wentylowany ma odwrócony kierunek płyt korytkowych co jest wynikiem zwiększenia rozpiętości stropodachu.

Na podstawie Projektu budowlanego – część konstrukcyjna przeprowadzono ocenę konieczności wykonania obliczeń sprawdzających.

#### 4. STROPODACH - BUDYNEK ISTNIEJĄCY

kN/m<sup>2</sup>

kN/m<sup>2</sup>

##### Obciążenia stałe

1	Papa na lepiku		
2	Gładź cementowa	2,00	23,00
3	Płyty korytkowe		
4	Warstwa termoizolacyjna - wełna mineralna	8,00	1,00
5	Strop Ackermana		
6	Tynk cem-wap	1,50	19,00

0,25	1,20	0,30
0,46	1,30	0,60
0,85	1,10	0,94
0,08	1,20	0,10
2,95	1,10	3,25
0,29	1,30	0,37

##### Obciążenia zmienne

1	Instalacje
2	Śnieg
2	Śnieg - worek

0,15	1,40	0,21
0,72	1,50	1,08
2,25	1,50	3,38

**Razem**

<b>8</b>	1,26	<b>10,08</b>
<b>4,88</b>	1,13	<b>5,56</b>
<b>1,93</b>	1,19	<b>2,30</b>
<b>0,87</b>	1,48	<b>1,29</b>

**Razem obc. stałe**

**Razem obc. stałe bez ciężaru stropu**

**Razem obc. zmienne**

Ciężar 1 m<sup>2</sup> stropu z 3-centymetrową betonową płytą górną wynosi przy stosowaniu pustaków o wysokości 20,0 cm - 2,95 kN/m<sup>2</sup>. Ciężar płyt korytkowych wynosi 0,85kN/m<sup>2</sup>.

## 7. Elementy fotowoltaniki

Zastosowano rozwiązanie CORAB – montaż pionowy



Z uwagi na brak warstw izolacyjnych na płytach korytkowych zastosowany zostanie system inwazyjny CORAB PI. Polega on na mocowaniu za pomocą kotew mechanicznych konstrukcji systemu do dachu. Alternatywny balastowy system montażu za pomocą odważników betonowych (+1kN/m<sup>2</sup>) z uwagi na brak szczegółowych informacji o zastosowanych płytach korytkowych został odrzucony.

Wykonano obliczenia zakotwienia elementów w płycie korytkowej o grubości 5cm. Zastosowano zalecane przez producenta systemu CORAB elementy kotwiące firmy FISCHER można jednak zastosować element równoważne innych producentów np. HILTI, KOERNEL itp. Zamiana rozwiązania na równoważne nie wymaga zatwierdzenia przez projektanta.

Obciążenia wiatrem

Uznano, że obciążenie wiatrem zostanie przyłożone do elementów fotowoltaniki jak dla wiaty.

Wiatr (strefa I) – tylko ssanie  $\beta=1,8$

$$q_k = 0,3$$

$$C_e = (h=11m) \ 0,55+0,02*11 = 0,77$$

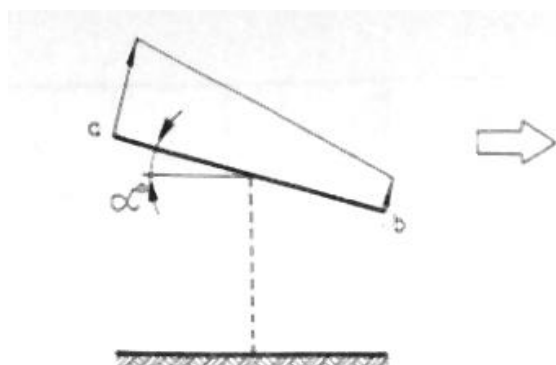
$$C_p(a) = 2$$

$$C_p(b)= \operatorname{tg}(15) = 0,26$$

$$C_p(b)= \operatorname{tg}(25) = 0,47$$

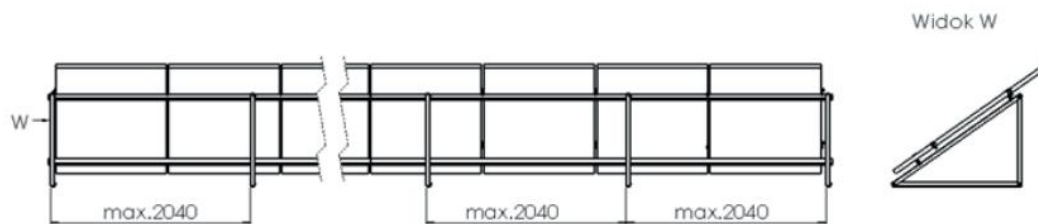
$$C_p(b)= \operatorname{tg}(35) = 0,70$$

Dla uproszczenia obliczeń pominięto ciężar własny elementu.



$$pk(a) = 0,83 \quad p(a) = 1,25$$

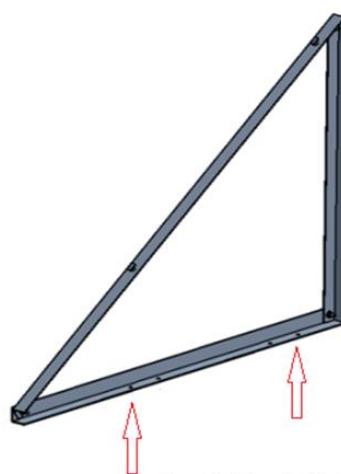
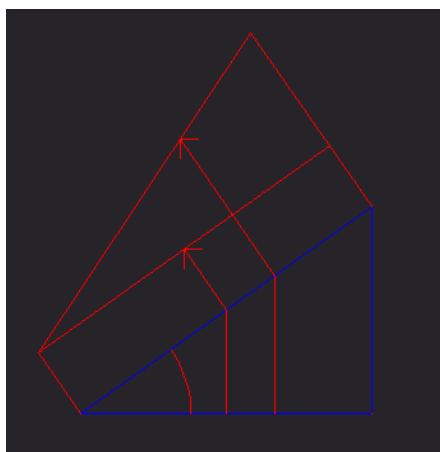
$$pk(b) = 0,29 \quad p(a) = 0,44$$



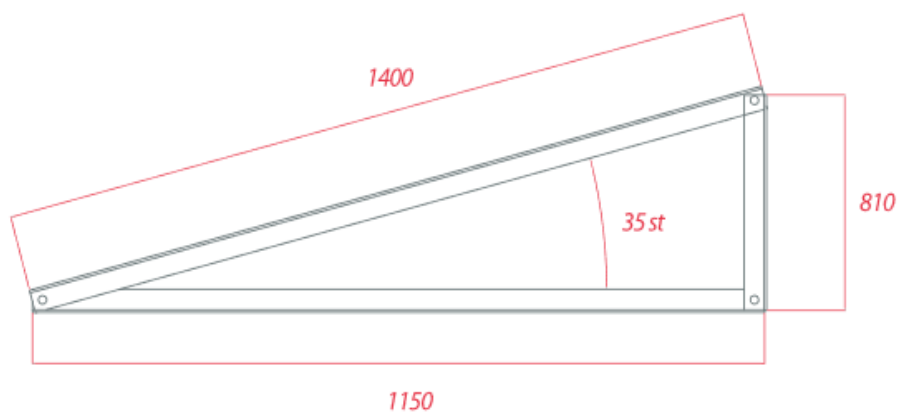
Maksymalny nawis modułu za mocowanie, bez podparcia  $\leq 300\text{mm}$

Rys. 2. Ideowy plan konstrukcji.

Z uwagi na nośność kotew przyjęto do obliczeń maksymalny rozstaw wsporników trójkątnych **1,0m**



Rys. 3. Montaż trójkąta wsporczo.



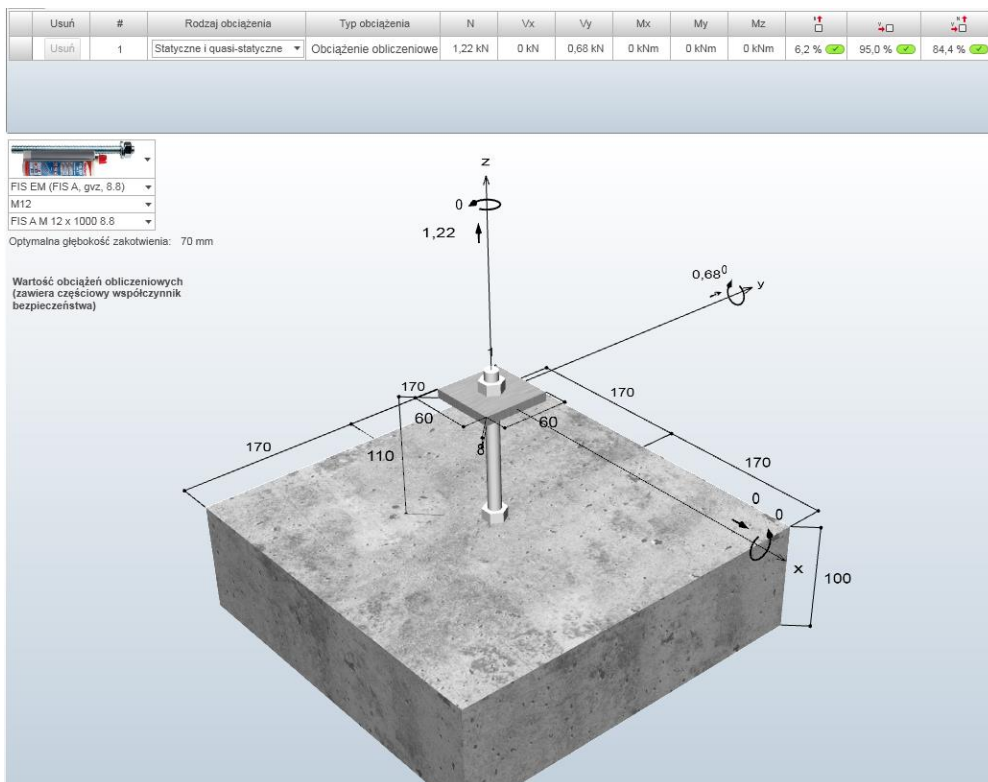
Maksymalne obl. siły na kotew dla rozstawu co 1m

Pionowa  $P = -1,22 \text{ kN}$

Pozioma  $V = 0,68 \text{ kN}$

Kotwa na dystansie 110mm – wyężenie 95%

Uwaga! rozstaw można zwiększyć do 2m przy zmianie dystansu do 50mm.



Wynik obliczeń:

Skręcone wsporniki (trójkątne) zamocować do podłoża za pomocą dwóch kotew wklejanych FISCHER. Z uwagi na grubość elementu żelbetowego należy dodatkowo zastosować tuleje siatkowe FIS H. Pełen zestaw na jeden trójkąt wsparczy to :

2 sztuki :

FIS V + pręt FIS A M12x1000<sup>(\*)</sup> (kl. 8.8 zalecana stal nierdzewna) + FIS H dł. 85mm+ 3x nakrętka Mu12 kl.8.8 + 1x podkładka + dodatkowa stalowa podkładka na pow betonu 5x5cm (pod nakrętką –stal dowolna)

(\*) – oznaczenie pręta dłuższego niż standardowy – dopasować na budowie.



## 8. Wnioski

Uznano, że elementy fotowoltaniki nie zwiększą swoją masą obciążenia na stropodach w istotny sposób. Powstałe worki śnieżne nie zwiększą obciążenia z uwagi na to, że worki śnieżne już na stropodachu występują, a łączna masa jego konstrukcji przekracza  $1,5 \text{ kN/m}^2$  co pozwala na pominięcie worków śnieżnych. Płyty korytkowe mogą mieć różną nośność w zależności



od okresu produkcji, a ich nośność wynosi od 1,8 do 2,65 kN/m<sup>2</sup> jednak z uwagi na to, że na dowolną płytę producent przewidział obciążenia śniegiem w tym worki śnieżne oraz warstwę ocieplenia (w analizowanym przypadku ocieplenie występuje w niższych warstwach) uznano, że stropodach przeniesie bezpiecznie obciążenia.

Przeanalizowano i uznano, że podkonstrukcja nośna dachu spełnia normy pod kątem dopuszczalnego obciążenia (wymiary, stan eksploatacyjny, zużyciowy) oraz posiada odpowiedni rodzaj pokrycia dachowego (właściwy dla montowanego systemu)

## 9. Uwagi końcowe

Szczegółowe rozwiązania dotyczące montażu wg dostawcy zawarte w „Instrukcja montażu dla instalatorów i użytkowników Wersja I 2015-Dach płaski - system CORAB PI – pionowo. Corab Sp. z o.o. ul. Michała Kajki 4 10-547 Olszyn, Polska”.

Szczegółowe zasady konserwacji i przeglądów zawarte są również w „Instrukcja montażu dla instalatorów i użytkowników Wersja I 2015 - Dach płaski - system CORAB PI – pionowo . Corab Sp. z o.o. ul. Michała Kajki 4 10-547 Olszyn, Polska”

Niniejsze opracowanie nie wprowadza zmian w konstrukcji elementów systemu Corab zawartych w „Instrukcja montażu dla instalatorów i użytkowników Wersja I 2015 - Dach płaski - system CORAB PI – pionowo . Corab Sp. z o.o. ul. Michała Kajki 4 10-547 Olszyn, Polska”

Niniejsze opracowanie dotyczy elementów konstrukcyjnych i nie zawiera zapewnienia właściwej izolacji cieplnej i przeciw-wilgotnościowej i przeciw-wodnej, które nie są przedmiotem tego opracowania.

Z uwagi na stosowanie gotowych rozwiązań firmy CORAB należy przed realizacją przedłożyć firmie CORAB przyjęte rozwiązanie – czy np. nie narusza ono Aprobat lub założeń firmy.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami wykonania i odbioru robót budowlanych oraz przepisami BHP pod stałym nadzorem technicznym osób uprawnionych.

Wszystkie materiały budowlane, konstrukcyjne i wykończeniowe użyte przez wykonawcę muszą posiadać obowiązujące w Polsce świadectwa dopuszczenia, aprobaty techniczne i certyfikaty lub deklaracje zgodności.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy wykonać dokładną inwentaryzację stanu technicznego budynku. Wszystkie rysy w ścianach i stropach powinny zostać udokumentowane (najlepiej w formie fotografii lub filmów) a ich stan na bieżąco monitorowany. W przypadku stwierdzenia niebezpiecznego powiększania się obecnych zarysowań lub powstania znaczących nowych rys należy wstrzymać prace mogące być ich przyczyną i skontaktować się z projektantem. Wszystkie nowopowstałe rysy oraz inne uszkodzenia wykonawca jest zobowiązany naprawić i doprowadzić budynek do stanu nie gorszego niż przed rozpoczęciem prac.

Wszystkie materiały konkretnych producentów przywołane w projekcie można zastąpić materiałami innych producentów, pod warunkiem, że posiadają parametry nie gorsze od zaprojektowanych (podane konkretne nazwy określają tylko standard projektowanych materiałów).

Wszystkie wymiary podane w projekcie, muszą zostać przez wykonawcę potwierdzone w naturze przed przystąpieniem do wykonania konkretnego elementu.

Całość obliczeń elementów konstrukcyjnych znajduje się w archiwum biura projektowego.

Opracował:

mgr inż. Rafał Barbachowski

## **10. Ekspertyza techniczna dotycząca stanu istniejących elementów konstrukcji budynku.**

Dotyczy: MONTAŻ PANELI FOTOWOLTANICZNYCH NA BUDYNKU HALI SPORTOWEJ "WACŁAW" ul. Sportowa 6, 64-500 Szamotuły, dz.nr ewid. 3482/4, 3484/2, 3483.

Zgodnie z §206.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002.75.690 z późniejszymi zmianami), przeprowadzono ekspertyzę techniczną stanu istniejących elementów konstrukcji budynku, które zostaną poddane dodatkowym obciążeniom wynikającym z projektowanej przebudowy budynku.

Dokonano inwentaryzacji oraz oceny stanu technicznego wybranych elementów konstrukcji poprzez wykonanie niezbędnych oględzin wzrokowych

Przeprowadzono obliczenia statyczne sprawdzające, na podstawie których stwierdzono możliwość przeprowadzenia montażu paneli fotowoltanicznych na konstrukcji budynku, nie powodując zagrożeń bezpieczeństwa użytkowników tego obiektu oraz obniżenia jego przydatności do użytkowania

Ocenie stanu technicznego podlegał stropodach na którym zlokalizowane zostaną panele fotowoltaniczne.

Podczas wizji lokalnej stan istniejącego stropodachu oceniono jako dobry, nie zauważono znaczących rys i pęknięć świadczących o wyczerpaniu stanu granicznego nośności.

Potwierdza się, że jest możliwy montaż paneli fotowoltanicznych w sposób bezpieczny.

Projektant:  
mgr inż. Rafał Barbachowski