

## **9 Ekspertyza techniczna – pod kątem możliwości montażu paneli fotowoltaicznych**

Analizę obliczeniową stropodachu przeprowadzono na podstawie dokumentacji otrzymanej od Zamawiającego oraz pomiarów własnych z natury.

Opracowano własne modele obliczeniowe stropodachów przy zachowaniu grubości konstrukcyjnej płyty dachu zgodnej z pomiarami w terenie. Modele obciążono zwiększonymi wartościami obciążeń od paneli PV z uwzględnieniem obciążeń klimatycznych obowiązujących w Gdyni.

### **9.1 CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU**

Hala garażowa przykryta dachem o konstrukcji stalowej.

### **9.2 KONSTRUKCJA BUDYNKU**

#### **FUNDAMENTY**

Budnek posiada fundamenty żelbetowe wylewane w postaci ław i stóp żelbetowych, z betonu B30.

#### **SŁUPY I RYGLE**

Słupy stalowe stanowiące część ram stalowych wykonanych z profili walcowanych. Słupy są rozmieszczone regularnie, lecz w odstępach osiowych nie większych od 4,5m. Hala jest jednonawowa o rozpiętości osiowej ramy około 28m.

#### **STROPODACH**

Stropodach z blachy trapezowej o wysokim profilu, docieplony płytami styropianowymi gr. 15cm, oparto na ramach za pośrednictwem płatek stalowych z ceowników walcowanych C160 rozmieszczonych co ~2,8m.

Konstrukcją główną stanowią dźwigary dwuteowe o przekroju o zmiennej wysokości od HEB300 do podwyższonego w obrębie węzła okapowego do 820mm (blachownica), oparte na słupach stalowych o przekroju zmiennym HEB360 do podwyższonego w obrębie węzła okapowego do 820mm.

W płaszczyźnie dachu sztywność zapewniają prętowe stężenia stalowe o średnicy 20mm. Elementy stalowe prefabrykowane ze stali klasy 18G2A. W ścianach pomiędzy ramami usztywniono dach stężeniami podłużnymi z profili stalowych do których zamocowano lekką obudowę z płyt warstwowych.

### **9.3 OCENA STANU TECHNICZNEGO**

Budynek znajduje się w dobrym stanie technicznym – adekwatnym do wieku. Jest prawidłowo użytkowany i utrzymywany w należyty sposób. W elementach konstrukcyjnych nie zaobserwowano cech przeciążenia i nieprawidłowości pracy.

W części niższej budynku zakres planowanych prac związanych z montażem elementów elektrowni fotowoltaicznej na stropodachu nie wpłynie istotnie na elementy konstrukcyjne budynku, nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych wartości ugięcia stropodachu, nie będzie skutkować dociążeniem lub osiadaniem fundamentów oraz nie zagraża użytkowaniu budynku. Montaż elementów elektrowni słonecznej jest możliwy na wyznaczonym obszarze rysunkami.



Dodatkowe obciążenie wynikające z montażu tych elementów nie spowoduje przeciążenie elementów konstrukcyjnych dachu oraz ich zwiększone ugięcie przekraczające w sposób znaczący dopuszczalne wartości normowe. **Montaż instalacji fotowoltaicznej wymaga jednak wzmocnienia płatwi obciążonych panelami PV poprzez dokręcenie zewnętrznej płatwi do projektowanych wsporników dla kompensacji wzrostu ugięcia od nowych elementów. Wymagana jest analiza obliczeniowa i wymiarowanie tego profilu dla konkretnej instalacji PV przed jej montażem. Również należy powtórzyć analizę obliczeniową blachownicowych stalowych ram nośnych hali.**

W części najwyższej budynku montaż elementów elektrowni słonecznej jest możliwy w części południowo-wschodniej budynku.

Dodatkowe obciążenie wynikające z montażu elementów elektrowni słonecznej wynosi 13kg/m<sup>2</sup> (ciężar paneli), a z podkonstrukcją łącznie 22 kg/m<sup>2</sup> (w przybliżeniu 0,220kN/m<sup>2</sup>). W zależności od systemu należy również uwzględnić stosowny balast przeciwwiatrowy z bloczków betonowych i uwzględnić to sprawdzając nośność elementów konstrukcji hali.

#### 9.4 WYTYCZNE DO MONTAŻU ELEMENTÓW ELEKTROWNI SŁONECZNEJ

- Podczas montażu elementów elektrowni słonecznej należy nie dopuścić do uszkodzenia pokrycia dachu.
- Elementy elektrowni słonecznej należy ustawiać na przekładkach z tworzywa sztucznego elastycznego w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami membran kryjących powierzchnię dachów
- zaleca się mocowania elementów elektrowni za pomocą śrub kotwiących do zaprojektowanych słupków S-1 zamontowanych do konstrukcji
- z uwagi na potencjalnie dużą ilość koniecznych przebić pokrycia dachu. ( może pojawić się problem uszczelnienia w dłuższym okresie użytkowania
- Elementy elektrowni słonecznej należy dociążyć poprzez układanie na elementach podkonstrukcji systemowej paneli bloczków betonowych w celu zabezpieczenia przed obciążeniem wyrwywającym wiatru. Przyjęto ciężar balastu o wartości 105 kg/m<sup>2</sup> powierzchni dachu. Przed montażem ostatecznej konstrukcji należy sprawdzić zawarte w opracowaniu założenia z wybraną ostatecznie konstrukcją, czy jest zgodna z założeniami niniejszego opracowania.

#### 9.5 OBLICZENIA

Układ i grubości warstw dachowych przyjęto na podstawie pomiarów z natury. Przy montażu elementów elektrowni w miejscach przejść kablowych przez pokrycie należy potwierdzić zgodność grubości warstw dachowych z założeniami w obliczeniach.

Dach nadaje się do zainstalowania elementów elektrowni w układzie wielorzędowym na całej swojej powierzchni.

Łączna powierzchnia dachu budynku możliwa do wykorzystania przy montażu elementów elektrowni słonecznej wynosi 160m<sup>2</sup>.

Wpływ na posadowienie i podłoże gruntowe ocenia się jako nieistotny.

**Ocena obliczeniowa pod kątem wzrostu obciążeń na dach po wyborze konkretnego systemu fotowoltaicznego jest warunkiem koniecznym.**