

**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA  
NA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 113,  
UL. PIOTRA STACHIEWICZA 33, 31-328 KRAKÓW**

**PROJEKT KONSTRUKCYJNY  
INSTALACJI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH NA ELEWACJI**

|                     |                                                                                                                      |                                                                                                                                                       |                |               |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
| <b>Temat</b>        | <b>INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA NA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 113,<br/>UL. PIOTRA STACHIEWICZA 33, 31-328 KRAKÓW</b> |                                                                                                                                                       |                |               |
|                     | <b>Imię i nazwisko</b>                                                                                               | <b>Nr uprawnień</b>                                                                                                                                   | <b>Data</b>    | <b>Podpis</b> |
| <b>Projektował:</b> | <b>mgr inż. Artur<br/>Smoroński</b>                                                                                  | <b>MAP/0149/PWOK/11</b><br>Upewnienia do projektowania i kierowania<br>robotami budowlanymi bez ograniczeń w<br>specjalności konstrukcyjno-budowlanej | <b>02.2022</b> |               |

Luty 2022

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ:**

- Opis techniczny
- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe
- Uwagi końcowe

# **OPIS DO PROJEKTU KONSTRUKCJI**

## **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania są obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów montażowych instalacji fotowoltaicznej na elewacji budynku Szkoły Podstawowej nr 113 ul. Piotra Stachiewicza 33 w Krakowie. Zakres opracowania projektu konstrukcyjnego obejmuje opis techniczny wraz z obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi. Projekt konstrukcyjny wykonano na podstawie projektu instalacji paneli fotowoltaicznych. Projekt należy rozpatrywać jako całość wraz z opracowaniem wszystkich poszczególnych branż.

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Formalną podstawą opracowania jest zlecenie Inwestora, natomiast merytoryczną podstawę stanowi:

- projekt instalacji paneli fotowoltaicznych na elewacji
- uzgodnienia międzybranżowe przekazane przez Głównego Projektanta przedmiotowej Inwestycji
- wytyczne materiałowe przekazane przez Głównego Projektanta przedmiotowej Inwestycji
- normy i przepisy, a w szczególności:
  - o PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
  - o PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.  
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
  - o PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
  - o PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
  - o PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
  - o PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - o PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
  - o PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji. (Eurokod)

- o PN-EN 1991-1-1:2004 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. (Eurokod) Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- o PN-EN 1991-1-3:2005 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. (Eurokod) Obciążenie śniegiem.
- o PN-EN 1991-1-4:2005 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. (Eurokod) Obciążenie wiatrem.
- o PN-88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.
- o PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- o PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- o PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
- o PN-81/B03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- o PN-B-01040 Rysunek konstrukcyjny budowlany. Zasady ogólne.

### 3. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

**Budynek** istniejący, czterokondygnacyjny, podpiwniczony. Na istniejącym budynku Szkoły Podstawowej nr 113 projektuje się montaż na elewacji paneli fotowoltaicznych. Lokalizację obiektu założono w I strefie wiatrowej oraz 3 strefie śniegowej.

#### **Założenia projektowe:**

projekt wykonano dla stref:

śniegowej: III wg PN-80/B-02010 i PN-EN 1991-1-3

wiatrowej: I                      wg PN-77/B-02011 i PN-EN 1991-1-4

#### **Konstrukcja wsporcza**

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować za pomocą dedykowanych systemów montażowych dostępnych na rynku PV. Do montażu modułów fotowoltaicznych na elewacji budynku Szkoły Podstawowej nr 113 w Krakowie dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie elementów wykonanych z aluminium i ze stali nierdzewnej. Materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunku A2 lub lepszy. Prawidłowo wykonana konstrukcja powinna odpowiadać wymaganiom I strefy obciążenia wiatrem i III strefy obciążenia

śniegiem wg PN -EN 1991-1-4 : 2008 i PN-EN 1991-1-3 : 2005

### **Mocowanie konstrukcji wsporczej**

Mocowanie konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych do elewacji budynku Szkoły Podstawowej nr 113 w Krakowie projektuje się za pomocą systemowych wsporników montowanych bezpośrednio do ściany przy pomocy kotew montażowych chemicznych. Konstrukcja nośna połączona jest w sposób rozłączny, za pomocą połączenia śrubowego.

Długość zastosowanych wsporników powinna uwzględniać zachowanie minimalnej szczeliny pozwalającej na cyrkulację powietrza pomiędzy zastosowanym ociepleniem a zamontowanymi na wspornikach modułami. Należy zamontować wsporniki charakteryzujące się niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła, aby niwelować punktowe mostki termiczne. Wsporniki montażowe powinny być wykonane ze stali czarnej S320 GD, pokryte powłoką metaliczną. Należy zastosować wsporniki o szerokości min. 160mm i gr. 3mm. Należy zastosować wsporniki o bezpośrednim przeznaczeniu do montażu modułów PV, które przenoszą obciążenia pionowe i poziome tj związane z ciężarem modułów PV, siły parcia i ssania wiatru.

## **4. OPINIA TECHNICZNA**

### **4.1. Podstawa opracowania**

- wizja lokalna stanu technicznego budynku
- Polskie Normy oraz przepisy Prawa Budowlanego

#### **4.1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest opinia techniczna budynku Szkoły Podstawowej nr 113 w Krakowie przy ul. Piotra Stachiewicza 33 w aspekcie montażu modułów fotowoltaicznych na elewacji budynku.

#### **4.1.2. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest określenie możliwości montażu modułów fotowoltaicznych na elewacji budynku szkoły.

### **4.2. Opis techniczny konstrukcji budynku**

Obiekt wybudowany w technologii mieszanej, elementy betonowe oraz murowane. Budynek czterokondygnacyjny z podpiwniczeniem, stropodach wentylowany, stropy żelbetowe, dach płaski pokryty papą. Budynek nieocieplony.

#### **4.3. Wpływ instalacji fotowoltaicznych na konstrukcję budynku.**

Przyjęte rozwiązanie konstrukcji wsporczej sprawia, iż instalacja fotowoltaiczna będzie oddziaływać jedynie na konstrukcję tej ściany budynku w którym będzie zamontowana instalacja. Oddziaływanie modułów fotowoltaicznych na pozostałe elementy konstrukcyjne są niewielkie.

#### **4.4. Ocena stanu technicznego budynku.**

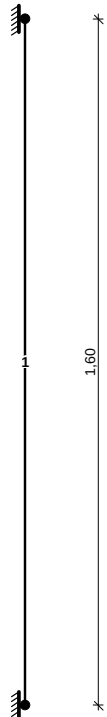
Dokonano oględzin konstrukcji nośnej budynku, a w szczególności miejsc w których będą montowane moduły fotowoltaiczne. Stan ścian w przedmiotowym budynku ocenia się jako dostateczny

#### **4.5. Określenie możliwości montażu modułów fotowoltaicznych na elewacji.**

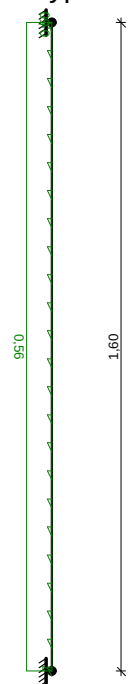
Na podstawie dokonanych oględzin stwierdza się, że stan konstrukcji jest dostateczny, a dodatkowe obciążenia spowodowane montażem modułów fotowoltaicznych na ścianach zewnętrznych budynku nie będą miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu.

## 5. Obliczenia konstrukcyjne

### SCHEMAT RAMY



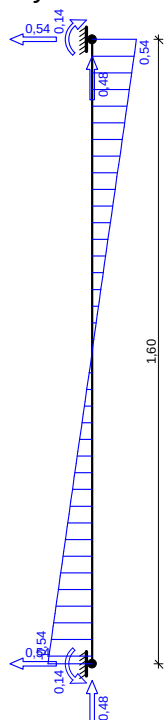
**OBCIĄŻENIA:** (wartości charakterystyczne)  
Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,20$ )



**WYNIKI:**

## Przypadek P1: Przypadek 1

Wykres sił tnących:



Reakcje podporowe:

| węzeł (podpora) | $R_y$ [kN] | $R_x$ [kN] | $M$ [kNm] |
|-----------------|------------|------------|-----------|
| 1 (B)           | 0,48       | -0,54      | 0,14      |
| 2 (A)           | 0,48       | -0,54      | -0,14     |

## **OBLICZENIA KOTEW DLA ŚCIANY BETONOWEJ**

## **OBLICZENIA KOTEW DLA ŚCIANY MUROWANEJ**

## **6. Uwagi końcowe**

Wszelkie prace budowlane przy wykonywaniu obiektu należy wykonać solidnie, zgodnie z normami, wiedzą techniczną, pod właściwym kierownictwem osoby uprawnionej oraz z zachowaniem przepisów BHP (stosować odzież ochronną, zabezpieczenia wykonawcze i zapewniające stateczność wznoszonym konstrukcjom). Przed przystąpieniem do realizacji wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu organizacji robót. Projekt organizacji musi uwzględniać zachowanie stateczności konstrukcji na każdym etapie jej realizacji.

W razie wątpliwości lub pojawienia się nieprzewidzianych projektem okoliczności należy kontaktować się z jednostką projektową. Wszystkie zmiany w konstrukcji należy konsultować z projektantem.

Do prac budowlanych należy używać wyłącznie materiałów i wyrobów posiadających odpowiednie dopuszczenia i atesty umożliwiające ich stosowanie w Polsce.

Projektant :  
mgr inż. Artur Smoroński  
**numer uprawnień:**  
**MAP/0149/PWOK/11**