

# Polenergia

## Fotowoltaika

URZĄD MIASTA POZNANIA  
Wydział Urbanistyki i Architektury

ZALĄCZNIK DO DECYZJI

Nr 377/2024

Z dnia 24.05.2024

13

### ZALĄCZNIKI

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| INWESTOR:                           | Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu<br>ul. Henryka Wieniawskiego 1<br>61-712 Poznań  |
| BRANŻA:                             | ELEKTRYCZNA, KONSTRUKCYJNA  |
| INWESTYCJA:<br>(nazwa i adres)      | Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 250 kW<br>zainstalowanej na dachu budynku na działkach nr 263/3, 262/4 obr. Morasko<br>przy ulicy Uniwersytetu Poznańskiego 6 w Poznaniu. |
| IDENTYFIKATORY<br>DZIAŁEK           | 306401_1.0054.AR_29.263/3, 306401_1.0054.AR_29.262/4  |
| GENERALNY<br>PROJEKTANT:            | Polenergia Fotowoltaika S.A.<br>ul. Szturmowa 2<br>02-678 Warszawa  |
| Kategoria obiektu budowlanego: VIII |   |

| Funkcja | Tytuł, imię i nazwisko | Nr uprawnień | Data | Podpis |
|---------|------------------------|--------------|------|--------|
|---------|------------------------|--------------|------|--------|

### Zespół projektowy branży elektrycznej

|              |   |                  |            |  |
|--------------|---|------------------|------------|--|
| Projektował: | mgr inż. Mirosław Kurczak<br>upr. bud. do projektowania i kierowania<br>robotami budowlanymi bez ograniczeń w<br>specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,<br>instalacji i urządzeń elektrycznych i<br>elektroenergetycznych | MAZ/0170/PWOE/04 | 07.03.2024 | mgr inż. Mirosław Kurczak<br>uprawnienia budowlane do projektowania<br>i kierowania robotami budowlanymi<br>bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej<br>w zakresie sieci, instalacji i urządzeń<br>elektrycznych i elektroenergetycznych<br>nr MAZ/0170/PWOE/04 |
| Sprawdził:   | mgr inż. Marcin Rowicki<br>upr. bud. do projektowania i kierowania<br>robotami budowlanymi bez ograniczeń w<br>specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,<br>instalacji i urządzeń elektrycznych i<br>elektroenergetycznych   | MAZ/0169/PWOE/04 | 07.03.2024 | mgr inż. Marcin Rowicki<br>uprawnienia budowlane do projektowania<br>i kierowania robotami budowlanymi<br>bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej<br>w zakresie sieci, instalacji i urządzeń<br>elektrycznych i elektroenergetycznych<br>nr MAZ/0169/PWOE/04   |
| Opracował:   | Łukasz Sitarski   |                  | 07.03.2024 |   |

Warszawa, marzec 2024

mgr inż. Marcin Rowicki  
opracowanie projektu budowlanego  
i kierowanie robotami budowlanymi  
bez odroczeń w specjalności: instalacje  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ.01881RW.04

## **Spis treści**

|   |      |         |
|---|------|---------|
| Strona tytułowa                                 | str. | 1       |
| Spis treści                                     | str. | 2       |
| Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia | str. | 3-5     |
| Ocena techniczna                                | str. | 6-103   |
| Decyzja Prezydenta Miasta Poznania              | str. | 104-108 |







# Polenergia

## Fotowoltaika

### INFORMACJA BIOZ

|  |   |
|--|---|
| <b>INWESTOR:</b>                       | Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu<br>ul. Henryka Wieniawskiego 1<br>61-712 Poznań  |
| <b>BRANŻA:</b>                         | ELEKTRYCZNA, KONSTRUKCYJNA  |
| <b>INWESTYCJA:<br/>(nazwa i adres)</b> | Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 250 kW<br>zainstalowanej na dachu budynku na działkach nr 263/3, 262/4 obr. Morasko<br>przy ulicy Uniwersytetu Poznańskiego 6 w Poznaniu. |
| <b>IDENTYFIKATORY<br/>DZIAŁEK</b>      | 306401_1.0054.AR_29.263/3, 306401_1.0054.AR_29.262/4  |
| <b>GENERALNY<br/>PROJEKTANT:</b>       | Polenergia Fotowoltaika S.A.<br>ul. Szturmowa 2<br>02-678 Warszawa  |
| Kategoria obiektu budowlanego: VIII    |   |

| Funkcja                                    | Tytuł, imię i nazwisko       | Adres  | Data       | Podpis  |
|--|------------------------------|--|------------|---|
| Projektant<br>sporządzający<br>informację: | mgr inż.<br>Mirosław Kurczak | ul. Lawendy 20<br>05-074 Wielgolas<br>Brzeziński | 07.03.2024 | mgr inż. Mirosław Kurczak<br>uprawnienia budowlane do projektowania<br>i kierowania robotami budowlanymi<br>bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej<br>w zakresie sieci instalacji i urządzeń<br>elektrycznych i elektroenergetycznych<br>nr MAZ/0170/PWOE/04 |

1. The first part of the paper is devoted to a general discussion of the problem of the existence of a solution of the system of equations (1) for arbitrary values of the parameters  $\alpha$  and  $\beta$ . It is shown that the system has a solution for arbitrary values of the parameters  $\alpha$  and  $\beta$  if and only if the condition  $\alpha + \beta = 1$  is satisfied. In this case the solution is unique and is given by the formula

$$x = \frac{1}{\alpha + \beta} \left( \alpha x_0 + \beta x_1 \right)$$

where  $x_0$  and  $x_1$  are the solutions of the system of equations (1) for  $\alpha = 1$  and  $\beta = 0$  and for  $\alpha = 0$  and  $\beta = 1$  respectively.

## **Opis techniczny do informacji BIOZ**

a) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zakres robót dla w/w przedsięwzięcia:

- roboty budowlano-montażowe modułów fotowoltaicznych,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe w zakresie montażu konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne,
- roboty w zakresie układania kabli, montażu złączy kablowych, inwerterów fotowoltaicznych.

b) Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- podziemna sieć elektroenergetyczna.

c) Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Elementami mogącymi stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi są:

- podziemna sieć elektroenergetyczna.

Należy zabezpieczyć teren budowy przed wstępem osób postronnych.

d) Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Na terenie budowy typowe zagrożenia wypadkami występują przede wszystkim wskutek:

1) przy robotach związanych z zagospodarowaniem terenu budowy:

- upadku przedmiotów z wysokości,
- upadku pracownika do niezabezpieczonego wykopu lub upadku z wysokości,
- potrącenia pracownika przez środek transportu, urządzenie mechaniczne lub przenoszony element,
- przygniecenia pracownika przez wadliwie składowane materiały budowlane.

2) przy robotach budowlano-montażowych:

- upadku pracownika z wysokości,
- ryzyko porażenia prądem.

e) Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawuje kierownik robót budowlanych. Pracownicy zatrudnieni przy pracach elektroinstalacyjnych powinni posiadać określone umiejętności pozwalające na wykonywanie prac elektroinstalacyjnych.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy zapoznać pracowników z:

- przepisami w zakresie BHP,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego,
- zasady udzielania pierwszej pomocy.

f) Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

- wyznaczenie miejsc magazynowania i składowania materiałów budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem materiałów palnych, wybuchowych i niebezpiecznych,
- wyznaczenie dróg komunikacji i ewakuacyjnych z placu budowy,

- wyznaczenie miejsc, w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe,
- zastosowanie ogrodzenia placu budowy zapobiegającego wstępowi osób postronnych w trakcie prowadzenia prac i w dniach wolnych,
- zastosowanie ogrodzenia wykopów, barier na rusztowaniach i dachu budynku lub osobistego sprzętu ochronnego do prac na wysokościach,
- zastosowanie oświetlenia placu budowy i pomieszczeń wewnętrznych zapewniającego bezpieczne warunki pracy,
- zastosowanie podstawowej i dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych placu budowy,
- zapewnienie narzędzi i urządzeń posiadających stosowne atesty i dopuszczenia do prac na placu budowy,
- ograniczenie prac na zewnątrz budynku w trudnych warunkach atmosferycznych,
- zapewnienie poprawnego oświetlenia miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku,
- wyposażenie pracowników w sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości,
- wykonanie nad przejściami daszków i osłon,
- w miejscach zagrożonych spadaniem przedmiotów z wysokości, wyznaczyć strefę niebezpieczną, odpowiednio ją ogrodzić i oznakować.

Roboty budowlane należy wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej – kierownika budowy, przestrzegając przepisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401 ze zm.).

Projektant:

mgr inż. Mirosław Kurczak  
 uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi  
 bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
 w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
 elektrycznych i elektroenergetycznych  
 nr MAZ/0170/PWOE/04



## **Ekspertyza Techniczna**

konstrukcji dachu w zakresie  
możliwości montażu paneli fotowoltaicznych.

### **Zleceniodawca:**

POLENERGIA FOTOWOLTAIKA S.A.  
Plac Ireneusza Gugulskiego 1  
02-661 Warszawa  
Sz.P. Paweł Kosonóg

### **Zleceniobiorca:**

Comproject Artur Fiedot  
Ul. Leśna 17  
65-794 Zielona Góra

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

07 MAR. 2024

Zielona Góra 22.12.2023

mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/C/170/PWOE/04

## 1.Cel

Celem niniejszego opracowania jest analiza techniczna dotycząca sprawdzenia nośności istniejących stropodachów, na których planowany jest montaż łącznie 347 szt paneli fotowoltaicznych (wg. odrębnego opracowania stanowiącego załącznik nr 1 do niniejszej opinii) zgodnie z propozycją układu paneli jak na zdjęciu poniżej:



### Dane ogólne planowanej instalacji:

**1005 - łączna moc generatora PV 199,53 kWp**

- łączna powierzchnia modułów – 347 szt x 2,583 = 896,3 m<sup>2</sup> – model Tiger NEO N-Type JKM575N- 72HL4-BDV(V) (v1)

Razem 347 szt – na 11 stropodachach wielosegmentowego obiektu

### 1. Stropodach 1

— moduły - 32 szt x 32 kg = 1 024 kg / 82,56 m<sup>2</sup>

- podkonstrukcja – 82,56 m<sup>2</sup> x 4,5 kg/m<sup>2</sup> = 371,52 kg

- balast – 32 szt x 25 kg + 6 x 25 kg = 950 kg

Sumaryczne obciążenie stałe z tytułu instalacji:

1 024 kg + 371,52 kg + 950 kg = 2 345,52 kg/82,56 m<sup>2</sup> (28,41 kg/m<sup>2</sup>)

Sposób mocowania – balastowe mocowanie podkonstrukcji do podłoża

### 2. Stropodach 2

— moduły - 28 szt x 32 kg = 896 kg / 72,24 m<sup>2</sup>

- podkonstrukcja – 72,24 m<sup>2</sup> x 4,5 kg/m<sup>2</sup> = 325,08 kg

- balast – 28 szt x 25 kg + 8 x 25 kg = 900 kg

Sumaryczne obciążenie stałe z tytułu instalacji:

896 kg + 325,08 kg + 900 kg = 2 121,08 kg/72,24 m<sup>2</sup> (29,36 kg/m<sup>2</sup>)

Sposób mocowania – balastowe mocowanie podkonstrukcji do podłoża

### 3. Stropodach 3

— moduły - 41 szt x 32 kg = 1 312 kg / 105,78 m<sup>2</sup>

- podkonstrukcja – 105,78 m<sup>2</sup> x 4,5 kg/m<sup>2</sup> = 476,01 kg

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

07 MAR. 2024

mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/01470/PWOE/04



- balast – 41 szt x 25 kg + 8 x 25 kg = 1 225 kg

Sumaryczne obciążenie stałe z tytułu instalacji:

1 312 kg + 476,01 kg + 1 225 kg = 3 013,01 kg/105,78 m<sup>2</sup> (28,48 kg/m<sup>2</sup>)

Sposób mocowania – balastowe mocowanie podkonstrukcji do podłoża

#### **4.Stropodach 4**

— moduły – 24 szt x 32 kg = 768 kg / 61,92 m<sup>2</sup>

- podkonstrukcja – 61,92 m<sup>2</sup> x 4,5 kg/m<sup>2</sup> = 278,64 kg

- balast – 24 szt x 25 kg + 8 x 25 kg = 800 kg

Sumaryczne obciążenie stałe z tytułu instalacji:

768 kg + 278,64 kg + 800 kg = 1 846,64 kg/61,92 m<sup>2</sup> (29,82 kg/m<sup>2</sup>)

Sposób mocowania – balastowe mocowanie podkonstrukcji do podłoża

#### **5.Stropodach 5**

— moduły – 24 szt x 32 kg = 768 kg / 61,92 m<sup>2</sup>

- podkonstrukcja – 61,92 m<sup>2</sup> x 4,5 kg/m<sup>2</sup> = 278,64 kg

- balast – 24 szt x 25 kg + 8 x 25 kg = 800 kg

Sumaryczne obciążenie stałe z tytułu instalacji:

768 kg + 278,64 kg + 800 kg = 1 846,64 kg/61,92 m<sup>2</sup> (29,82 kg/m<sup>2</sup>)

Sposób mocowania – balastowe mocowanie podkonstrukcji do podłoża

#### **6.Stropodach 6**

— moduły – 15 szt x 32 kg = 480 kg / 38,7 m<sup>2</sup>



- podkonstrukcja –  $38,7 \text{ m}^2 \times 4,5 \text{ kg/m}^2 = 174,15 \text{ kg}$

- balast –  $15 \text{ szt} \times 25 \text{ kg} + 5 \times 25 \text{ kg} = 500 \text{ kg}$

Sumaryczne obciążenie stałe z tytułu instalacji:

$480 \text{ kg} + 174,15 \text{ kg} + 500 \text{ kg} = 1\,154,15 \text{ kg} / 38,7 \text{ m}^2 (29,82 \text{ kg/m}^2)$

Sposób mocowania – balastowe mocowanie podkonstrukcji do podłoża

### 7.Stropodach 7

— moduły –  $23 \text{ szt} \times 32 \text{ kg} = 736 \text{ kg} / 59,34 \text{ m}^2$

- podkonstrukcja –  $59,34 \text{ m}^2 \times 4,5 \text{ kg/m}^2 = 267,03 \text{ kg}$

- balast –  $23 \text{ szt} \times 25 \text{ kg} + 4 \times 25 \text{ kg} = 675 \text{ kg}$

Sumaryczne obciążenie stałe z tytułu instalacji:

$736 \text{ kg} + 267,03 \text{ kg} + 675 \text{ kg} = 1\,678,03 \text{ kg} / 59,34 \text{ m}^2 (28,27 \text{ kg/m}^2)$

Sposób mocowania – balastowe mocowanie podkonstrukcji do podłoża

### 8.Stropodach 8

— moduły –  $29 \text{ szt} \times 32 \text{ kg} = 928 \text{ kg} / 74,82 \text{ m}^2$

- podkonstrukcja –  $74,82 \text{ m}^2 \times 4,5 \text{ kg/m}^2 = 336,69 \text{ kg}$

- balast –  $29 \text{ szt} \times 25 \text{ kg} + 4 \times 25 \text{ kg} = 825 \text{ kg}$

Sumaryczne obciążenie stałe z tytułu instalacji:

$928 \text{ kg} + 336,69 \text{ kg} + 825 \text{ kg} = 2\,089,69 \text{ kg} / 74,82 \text{ m}^2 (27,93 \text{ kg/m}^2)$

Sposób mocowania – balastowe mocowanie podkonstrukcji do podłoża

### 9.Stropodach 9

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

07. MAR. 2024

mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/0170/PW/OE/04

-- moduły – 25 szt x 32 kg = 800 kg / 64,5 m<sup>2</sup>

- podkonstrukcja – 64,5 m<sup>2</sup> x 4,5 kg/m<sup>2</sup> = 290,25 kg

- balast – 25 szt x 25 kg + 10 x 25 kg = 875 kg

Sumaryczne obciążenie stałe z tytułu instalacji:

800 kg + 290,25 kg + 875 kg = 1 965,25 kg/64,5 m<sup>2</sup> (30,45 kg/m<sup>2</sup>)

Sposób mocowania – balastowe mocowanie podkonstrukcji do podłoża

#### **10.Stropodach 10**

-- moduły – 18 szt x 32 kg = 576 kg / 46,44 m<sup>2</sup>

- podkonstrukcja – 46,44 m<sup>2</sup> x 4,5 kg/m<sup>2</sup> = 208,98 kg

- balast – 18 szt x 25 kg + 7 x 25 kg = 625 kg

Sumaryczne obciążenie stałe z tytułu instalacji:

576 kg + 208,98 kg + 625 kg = 1 409,98 kg/46,44 m<sup>2</sup> (30,36 kg/m<sup>2</sup>)

Sposób mocowania – balastowe mocowanie podkonstrukcji do podłoża

#### **11.Stropodach 11**

-- moduły – 88 szt x 32 kg = 2 816 kg / 227,04 m<sup>2</sup>

- podkonstrukcja – 227,04 m<sup>2</sup> x 4,5 kg/m<sup>2</sup> = 1 021,68 kg

- balast – 88 szt x 25 kg + 32 x 25 kg = 3 000 kg

Sumaryczne obciążenie stałe z tytułu instalacji:

2 816 kg + 1 021,68 kg + 3 000 kg = 6 837,68 kg/227,04 m<sup>2</sup> (30,12 kg/m<sup>2</sup>)

Sposób mocowania – balastowe mocowanie podkonstrukcji do podłoża

## 2. Przedmiot opinii

Przedmiotem opinii są stropodachy wielosegmentowego obiektu, Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza o konstrukcji nośnej żelbetowej i stalowej stropodachów oraz o technologii tradycyjnej zewnętrznych ścian, wielokondygnacyjnych, zlokalizowanych przy ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań.

Planowany montaż docelowej ilości paneli fotowoltaicznych wielu połączeniach dachowych wskazanych segmentów.

Wg zebranych informacji rok budowy obiektu to lata 2000-czne.

## 3.Ogólny opis budynku i stropodachu

### 1.Stropodach segmentu 1

Głównym ustrojem nośnym dachu jest tu płyta żelbetowa monolityczna grubości 26 cm , zbrojona krzyżowo o rozpiętości między podparciem na ścianach nośnych zewnętrznych 14 m. Na płycie żelbetowej zamontowano podkonstrukcję z poprzecznych płatwi z dwuteownika IPE 120, podpartych na słupkach z 2 x ceownik 65 o wysokościach między 0,9 m a 0,6 m (dla nadania spadku do środka połączy do koryta zlewowego), w głównej siatce rozstawu 3,6 m /3,6 m , na której zamontowano blachę trapezową TR 55/1,0, na której wylano płytę żelbetową o grubości ponad górę fali blachy 3,5 cm , zazbrojoną siatką prętami górą o średnicy 6 mm oraz w dole fali średnicą 8 mm. Na płycie żelbetowej stropowej ułożono warstwę izolacji termicznej z wełny grubości około 20 cm oraz na wylanej szlachcie na blasze trapezowej warstwę izolacji przeciwwodnej z papy termozgrzewalnej.

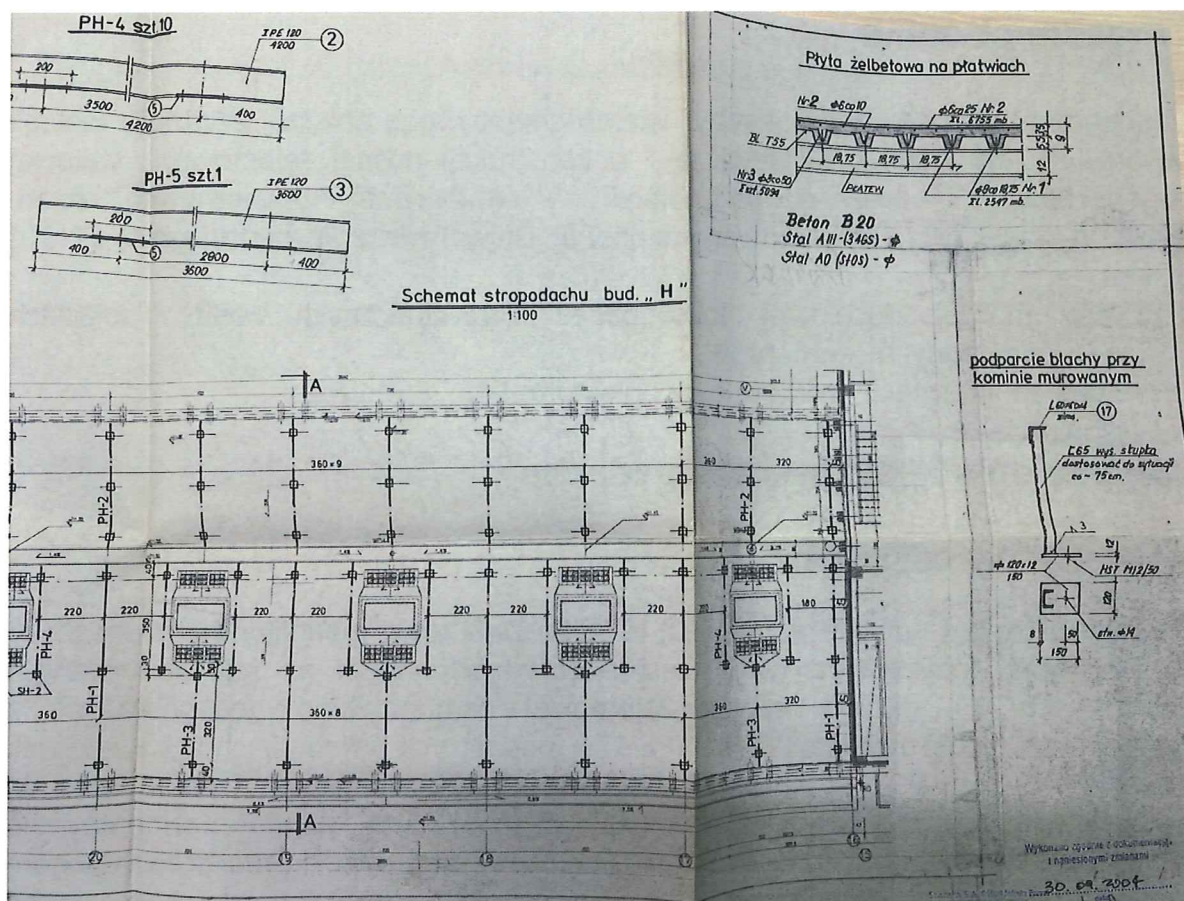
Przykładowy układ wartwicy na zdjęciu z projektu poniżej :

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

07 MAR. 2024

mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/0110/PWOE/04





Sumaryczne wymiary połaci miodrajnej to około 14 m szerokości oraz około 36 m długości.

Dach dwuspadowy o spadku do wewnątrz około 3 %.

Stan techniczny obecnego pokrycia połaci dobry.

Stan techniczny konstrukcji nośnej połaci dobry – elementy bez zauważalnych zwiększonych strzałek ugięcia czy zarysowań.

## 2. Stropodach segmentu 2

Głównym ustrojem nośnym dachu jest tu płyta żelbetowa monolityczna grubości 26 cm, zbrojona krzyżowo o rozpiętości między podparciem na ścianach nośnych zewnętrznych 14 m. Na płycie żelbetowej zamontowano podkonstrukcję z poprzecznych płatwi z dwuteownika IPE 120, podpartych na słupkach z 2 x ceownik 65 o wysokościach między 0,9 m a 0,6 m (dla nadania spadku do środka połaci do koryta zlewowego), w głównej siatce rozstawu 3,6 m / 3,6 m, na której zamontowano blachę trapezową TR 55/1,0, na której wylano płytę żelbetową o grubości ponad górę fali blachy 3,5 cm, zazbrojoną siatką prętami górą o średnicy 6 mm oraz w dole fali średnicą 8 mm. Na płycie żelbetowej stropowej ułożono warstwę izolacji termicznej z wełny grubości około 20 cm oraz na wylanej szlichcie na blasze trapezowej warstwę izolacji przeciwwodnej z papy termozgrzewalnej.

Sumaryczne wymiary połaci miarodajnej to około 14 m szerokości oraz około 36 m długości.

Dach dwuspadowy o spadku do wewnątrz około 3 %.

Stan techniczny obecnego pokrycia połaci dobry.

Stan techniczny konstrukcji nośnej połaci dobry – elementy bez zauważalnych zwiększonych strzałek ugięcia czy zarysowań.

## 3. Stropodach segmentu 3

Głównym ustrojem nośnym dachu jest tu płyta żelbetowa monolityczna grubości 26 cm, zbrojona krzyżowo o rozpiętości między podparciem na ścianach nośnych zewnętrznych 14 m. Na płycie żelbetowej zamontowano podkonstrukcję z poprzecznych płatwi z dwuteownika IPE 120, podpartych na słupkach z 2 x ceownik 65 o wysokościach między 0,9 m a 0,6 m (dla nadania spadku do środka połaci do koryta zlewowego), w głównej siatce rozstawu 3,6 m / 3,6 m, na której zamontowano blachę trapezową TR 55/1,0, na której wylano płytę żelbetową o grubości ponad górę fali blachy 3,5 cm, zazbrojoną siatką prętami górą o średnicy 6 mm oraz w dole fali średnicą 8 mm. Na płycie żelbetowej stropowej ułożono warstwę izolacji termicznej z wełny grubości około 20 cm oraz na wylanej szlichcie na blasze trapezowej warstwę izolacji przeciwwodnej z papy termozgrzewalnej.

Sumaryczne wymiary połaci miarodajnej to około 14 m szerokości oraz około 36 m długości.

Dach dwuspadowy o spadku do wewnątrz około 3 %.

Stan techniczny obecnego pokrycia połaci dobry.

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

07 MAR. 2024

mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ01/70/PWOE/04



Stan techniczny konstrukcji nośnej połaci   dobry – elementy bez zauważalnych zwiększonych strzałek ugięcia czy zarysowań .

#### **4.Stropodach segmentu 4**

Głównym ustrojem nośnym dachu jest tu płyta żelbetowa monolityczna grubości 26 cm , zbrojona krzyżowo o rozpiętości między podparciem na ścianach nośnych zewnętrznych 14 m. Na płycie żelbetowej zamontowano podkonstrukcję z poprzecznych płatwi z dwuteownika IPE 120, podpartych na słupkach z 2 x ceownik 65 o wysokościach między 0,9 m a 0,6 m (dla nadania spadku do środka połaci do koryta zlewowego), w głównej siatce rozstawu 3,6 m /3,6 m , na której zamontowano blachę trapezową TR 55/1,0, na której wylano płytę żelbetową o grubości ponad górę fali blachy 3,5 cm , zazbrojoną siatką prętami górą o średnicy 6 mm oraz w dole fali średnicą 8 mm. Na płycie żelbetowej stropowej ułożono warstwę izolacji termicznej z wełny grubości około 20 cm oraz na wylanej szlichcie na blasze trapezowej warstwę izolacji przeciwwodnej z papy termozgrzewalnej.

Sumaryczne wymiary połaci miarodajnej to około 14 m szerokości oraz około 21 m długości.

Dach dwuspadowy o spadku do wewnątrz około 3 %.

Stan techniczny obecnego pokrycia połaci dobry.

Stan techniczny konstrukcji nośnej połaci   dobry – elementy bez zauważalnych zwiększonych strzałek ugięcia czy zarysowań .

#### **5.Stropodach segmentu 5**

Głównym ustrojem nośnym dachu jest tu płyta żelbetowa monolityczna grubości 26 cm , zbrojona krzyżowo o rozpiętości między podparciem na ścianach nośnych zewnętrznych 14 m. Na płycie żelbetowej zamontowano podkonstrukcję z poprzecznych płatwi z dwuteownika IPE 120, podpartych na słupkach z 2 x ceownik 65 o wysokościach między 0,9 m a 0,6 m (dla nadania spadku do środka połaci do koryta zlewowego), w głównej siatce rozstawu 3,6 m /3,6 m , na której zamontowano blachę trapezową TR 55/1,0, na której wylano płytę żelbetową o grubości ponad górę fali blachy 3,5 cm , zazbrojoną siatką prętami górą o średnicy 6 mm oraz w dole fali średnicą 8 mm. Na płycie żelbetowej stropowej ułożono warstwę izolacji termicznej z wełny grubości około 20 cm oraz na wylanej szlichcie na blasze trapezowej warstwę izolacji przeciwwodnej z papy termozgrzewalnej.

Sumaryczne wymiary połaci miarodajnej to około 14 m szerokości oraz około 21 m długości.



Dach dwuspadowy o spadku do wewnątrz około 3 %.

Stan techniczny obecnego pokrycia połaci dobry.

Stan techniczny konstrukcji nośnej połaci dobry – elementy bez zauważalnych zwiększonych strzałek ugięcia czy zarysowań .

## 6.Stropodach segmentu 6

Głównym ustrojem nośnym dachu jest tu płyta żelbetowa monolityczna grubości 26 cm , zbrojona krzyżowo o rozpiętości między podparciem na ścianach nośnych zewnętrznych 14 m. Na płycie żelbetowej zamontowano podkonstrukcję z poprzecznych płatwi z dwuteownika IPE 120, podpartych na słupkach z 2 x ceownik 65 o wysokościach między 0,9 m a 0,6 m (dla nadania spadku do środka połaci do koryta zlewowego), w głównej siatce rozstawu 3,6 m /3,6 m , na której zamontowano blachę trapezową TR 55/1,0, na której wylano płytę żelbetową o grubości ponad górę fali blachy 3,5 cm , zazbrojoną siatką prętami górą o średnicy 6 mm oraz w dole fali średnicą 8 mm. Na płycie żelbetowej stropowej ułożono warstwę izolacji termicznej z wełny grubości około 20 cm oraz na wylanej szlachcie na blasze trapezowej warstwę izolacji przeciwwodnej z papy termozgrzewalnej.

Sumaryczne wymiary połaci miarodajnej to około 14 m szerokości oraz około 21 m długości.

Dach dwuspadowy o spadku do wewnątrz około 3 %.

Stan techniczny obecnego pokrycia połaci dobry.

Stan techniczny konstrukcji nośnej połaci dobry – elementy bez zauważalnych zwiększonych strzałek ugięcia czy zarysowań .

## 7.Stropodach segmentu 7

Głównym ustrojem nośnym dachu jest tu płyta żelbetowa monolityczna grubości 26 cm , zbrojona krzyżowo o rozpiętości między podparciem na ścianach nośnych zewnętrznych 14 m. Na płycie żelbetowej zamontowano podkonstrukcję z poprzecznych płatwi z dwuteownika IPE 120, podpartych na słupkach z 2 x ceownik 65 o wysokościach między 0,9 m a 0,6 m (dla nadania spadku do środka połaci do koryta zlewowego), w głównej siatce rozstawu 3,6 m /3,6 m , na której zamontowano blachę trapezową TR 55/1,0, na której wylano płytę żelbetową o grubości ponad górę fali blachy 3,5 cm , zazbrojoną siatką prętami górą o średnicy 6 mm oraz w dole fali średnicą 8 mm. Na płycie żelbetowej stropowej ułożono warstwę izolacji termicznej z

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**  
07 MAR. 2024  
Inż. inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/0170/PWOE/04



wełny grubości około 20 cm oraz na wylanej szlachcie na blasze trapezowej warstwę izolacji przeciwwodnej z papy termozgrzewalnej.

Sumaryczne wymiary połaci miarodajnej to około 13 m szerokości oraz około 21 m długości oraz strona lewa zwężona - 5 m szerokości oraz 15 m długości.

Dach dwuspadowy o spadku do wewnątrz około 3 %.

Stan techniczny obecnego pokrycia połaci dobry.

Stan techniczny konstrukcji nośnej połaci dobry – elementy bez zauważalnych zwiększonych strzałek ugięcia czy zarysowań .

### **8.Stropodach segmentu 8**

Głównym ustrojem nośnym dachu jest tu płyta żelbetowa monolityczna grubości 26 cm , zbrojona krzyżowo o rozpiętości między podparciem na ścianach nośnych zewnętrznych 14 m. Na płycie żelbetowej zamontowano podkonstrukcję z poprzecznych płatwi z dwuteownika IPE 120, podpartych na słupkach z 2 x ceownik 65 o wysokościach między 0,9 m a 0,6 m (dla nadania spadku do środka połaci do koryta zlewowego), w głównej siatce rozstawu 3,6 m /3,6 m , na której zamontowano blachę trapezową TR 55/1,0, na której wylano płytę żelbetową o grubości ponad górę fali blachy 3,5 cm , zazbrojoną siatką prętami górą o średnicy 6 mm oraz w dole fali średnicą 8 mm. Na płycie żelbetowej stropowej ułożono warstwę izolacji termicznej z wełny grubości około 20 cm oraz na wylanej szlachcie na blasze trapezowej warstwę izolacji przeciwwodnej z papy termozgrzewalnej.

Sumaryczne wymiary połaci miarodajnej to około 13 m szerokości oraz około 28 m długości oraz strona prawa zwężona - 5 m szerokości oraz 14 m długości.

Dach dwuspadowy o spadku do wewnątrz około 3 %.

Stan techniczny obecnego pokrycia połaci dobry.

Stan techniczny konstrukcji nośnej połaci dobry – elementy bez zauważalnych zwiększonych strzałek ugięcia czy zarysowań .

### **9.Stropodach segmentu 9**

Głównym ustrojem nośnym dachu jest tu płyta żelbetowa monolityczna grubości 26 cm , zbrojona krzyżowo o rozpiętości między podparciem na ścianach nośnych zewnętrznych 14 m. Na płycie żelbetowej zamontowano podkonstrukcję z poprzecznych płatwi z dwuteownika IPE 120, podpartych na słupkach z 2 x ceownik 65 o wysokościach między 0,9 m a 0,6 m (dla nadania spadku do środka połaci do koryta zlewowego), w głównej siatce rozstawu 3,6 m /3,6 m , na której zamontowano



blachę trapezową TR 55/1,0, na której wylano płytę żelbetową o grubości ponad górę fali blachy 3,5 cm, zazbrojoną siatką prętami górą o średnicy 6 mm oraz w dole fali średnicą 8 mm. Na płycie żelbetowej stropowej ułożono warstwę izolacji termicznej z wełny grubości około 20 cm oraz na wylanej szlichcie na blasze trapezowej warstwę izolacji przeciwwodnej z papy termozgrzewalnej.

Sumaryczne wymiary połaci miarodajnej to około 14 m szerokości oraz około 14 m długości.

Dach o spadku około 3 %.

Stan techniczny obecnego pokrycia połaci dobry.

Stan techniczny konstrukcji nośnej połaci dobry – elementy bez zauważalnych zwiększonych strzałek ugięcia czy zarysowań.

### 10. Stropodach segmentu 10

Głównym ustrojem nośnym dachu jest tu płyta żelbetowa monolityczna grubości 26 cm, zbrojona krzyżowo o rozpiętości między podparciem na ścianach nośnych zewnętrznych 14 m. Na płycie żelbetowej zamontowano podkonstrukcję z poprzecznych płatwi z dwuteownika IPE 120, podpartych na słupkach z 2 x ceownik 65 o wysokościach między 0,9 m a 0,6 m (dla nadania spadku do środka połaci do koryta zlewowego), w głównej siatce rozstawu 3,6 m / 3,6 m, na której zamontowano blachę trapezową TR 55/1,0, na której wylano płytę żelbetową o grubości ponad górę fali blachy 3,5 cm, zazbrojoną siatką prętami górą o średnicy 6 mm oraz w dole fali średnicą 8 mm. Na płycie żelbetowej stropowej ułożono warstwę izolacji termicznej z wełny grubości około 20 cm oraz na wylanej szlichcie na blasze trapezowej warstwę izolacji przeciwwodnej z papy termozgrzewalnej.

Sumaryczne wymiary połaci miarodajnej to około 11 m szerokości oraz około 10 m długości.

Dach o spadku około 2 %.

Stan techniczny obecnego pokrycia połaci dobry.

Stan techniczny konstrukcji nośnej połaci dobry – elementy bez zauważalnych zwiększonych strzałek ugięcia czy zarysowań.

### 11. Stropodach segmentu 11

Głównym ustrojem nośnym dachu jest tu konstrukcja stalowa oparta na poprzecznych podciągach wykonanych jako dwuteownik IPE 300, o odległości punktów podparcia około 14,4 m, oparty w połowie na słupie żelbetowym 40/40 w rozstawie wzdłużnym

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

07. MAR. 2024

mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowanie robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/0170/PWOE/04

co 7,2 m. Wzdłużnie jako płatwie na poprzecznych dwuteownikach IPE 300 zamontowano dwuteowniki IPE 220 w rozstawie średnio co 2,4 m, na których jako poszycie nośne dachu ułożono blachę trapezową TR 55/1,0, na której ułożono warstwę izolacji termicznej z wełny Dachrock i Spodrock, o grubości łącznej 20 cm oraz przeciwwodnej z 2 x papa termozgrzewalna. W pomieszczeniu znajduje się maszynownia główna z urządzeniami klimatyzującymi i wentylacyjnymi. Wiele urządzeń podwieszono do istniejącego pokrycia z blachy trapezowej – zdjęcia.

Sumaryczne wymiary połaci miarodajnej to około 14,4 m szerokości i 42 m długości – część lewa, 7,1 m szerokości oraz około 43 m długości - część prawa.

Dach dwuspadowy o spadku do wewnątrz około 2 %.

Stan techniczny obecnego pokrycia połaci dobry.

Stan techniczny konstrukcji nośnej połaci dobry – elementy bez zauważalnych zwiększonych strzałek ugięcia czy zarysowań.

#### **4. Przyjęte założenia obliczeniowe sprawdzające nośność konstrukcji dachu w stanie po montażu instalacji.**

Przyjęte obciążenia :

- przyjęte obciążenia wiatrem (1), śniegiem (2) – zgodnie z PN dla danej strefy
- przyjęte obciążenia stałe – zgodnie z opisem w pkt 3
- przyjęte obciążenia z tytułu montażu paneli wraz z podkonstrukcją – wg projektu Zlecniodawcy.

#### **5. Analiza stanu obciążeń obiektu.**

##### **5.1 Założenia obciążeniowe:**

Po dokonaniu wizji lokalnej w dniu 14.12 – 20.12.2023 wraz ze zinwentaryzowaniem konstrukcji nośnej obiektu, dokonana została analiza statyczna – wytrzymałościowa pod względem dołożenia obciążenia stałego od paneli fotowoltaicznych biorąc pod uwagę istniejące obciążenia.

Przyjęte zestawienie obciążeń:



## - stropodach nad segmentem 1

| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ |   |                               |                              |
|----------------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| NR                   | RODZAJ OBCIĄŻENIA   | WARTOŚĆ CHARAKTERYST. (kN/m2) | WARTOŚĆ OBLICZENIOWA (kN/m2) |
| 1                    | Obciążenie - pokrycie z płyty żelbetowej wylanej na blasze trapezowej wraz z warstwą papy - średnio | 1,8                           | 1,98                         |
| 2                    | Panele fotowoltaiczne z podkonstrukcją i balastem - średnio   | 0,30                          | 0,33                         |
| <b>RAZEM</b>         |   | <b>2,10</b>                   | <b>2,31</b>                  |
| 3                    | Obciążenie śniegiem - 0,8x0,9 kN/m2   | 0,72                          | 1,08                         |
|                      |   |                               |                              |

## 5.2 Stan techniczny konstrukcji głównej:

- stan techniczny konstrukcji głównej nośnej dachu dobry.

## - stropodach nad segmentem 2

| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ |   |                               |                              |
|----------------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| NR                   | RODZAJ OBCIĄŻENIA   | WARTOŚĆ CHARAKTERYST. (kN/m2) | WARTOŚĆ OBLICZENIOWA (kN/m2) |
| 1                    | Obciążenie - pokrycie z płyty żelbetowej wylanej na blasze trapezowej wraz z warstwą papy - średnio | 1,8                           | 1,98                         |

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

07 MAR. 2024

mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
MAZ/1170/PWOE/04

|              |   |             |             |
|--------------|---|-------------|-------------|
| 2            | Panele fotowoltaiczne z podkonstrukcją i balastem - średnio | 0,30        | 0,33        |
| <b>RAZEM</b> |   | <b>2,10</b> | <b>2,31</b> |
| 3            | Obciążenie śniegiem - 0,8x0,9 kN/m2                         | 0,72        | 1,08        |
|              |   |             |             |

### 5.3 Stan techniczny konstrukcji głównej:

- stan techniczny konstrukcji głównej nośnej dachu dobry.

### - stropodach nad segmentem 3

| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ |   |                               |                              |
|----------------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| NR                   | RODZAJ OBCIĄŻENIA   | WARTOŚĆ CHARAKTERYST. (kN/m2) | WARTOŚĆ OBLICZENIOWA (kN/m2) |
| 1                    | Obciążenie - pokrycie z płyty żelbetowej wylanej na blasze trapezowej wraz z warstwą papy - średnio | 1,8                           | 1,98                         |
| 2                    | Panele fotowoltaiczne z podkonstrukcją i balastem - średnio   | 0,30                          | 0,33                         |
| <b>RAZEM</b>         |   | <b>2,10</b>                   | <b>2,31</b>                  |
| 3                    | Obciążenie śniegiem - 0,8x0,9 kN/m2   | 0,72                          | 1,08                         |
|                      |   |                               |                              |

### 5.4 Stan techniczny konstrukcji głównej:

- stan techniczny konstrukcji głównej nośnej dachu dobry.

**- stropodach nad segmentem 4**

| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ |   |  |   |
|----------------------|---|--|---|
| NR                   | RODZAJ OBCIĄŻENIA   | WARTOŚĆ CHARAKTERYST. (kN/m <sup>2</sup> ) | WARTOŚĆ OBLICZENIOWA (kN/m <sup>2</sup> ) |
| 1                    | Obciążenie - pokrycie z płyty żelbetowej wylanej na blasze trapezowej wraz z warstwą papy - średnio | 1,8  | 1,98                                      |
| 2                    | Panele fotowoltaiczne z podkonstrukcją i balastem - średnio   | 0,30                                       | 0,33                                      |
| <b>RAZEM</b>         |   | <b>2,10</b>                                | <b>2,31</b>                               |
| 3                    | Obciążenie śniegiem - 0,8x0,9 kN/m <sup>2</sup>   | 0,72                                       | 1,08                                      |
|                      |   |  |   |

**5.5 Stan techniczny konstrukcji głównej:**

- stan techniczny konstrukcji głównej nośnej dachu dobry.

**- stropodach nad segmentem 5**

| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ |   |  |   |
|----------------------|---|--|---|
| NR                   | RODZAJ OBCIĄŻENIA   | WARTOŚĆ CHARAKTERYST. (kN/m <sup>2</sup> ) | WARTOŚĆ OBLICZENIOWA (kN/m <sup>2</sup> ) |
| 1                    | Obciążenie - pokrycie z płyty żelbetowej wylanej na blasze trapezowej wraz z warstwą papy - średnio | 1,8  | 1,98                                      |

**ZAŁOŻENIE  
Z ORYGINAŁEM**  
07 MAR. 2024  
mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/00170/PWOE/04



|              |   |             |             |
|--------------|---|-------------|-------------|
| 2            | Panele fotowoltaiczne z podkonstrukcją i balastem - średnio | 0,30        | 0,33        |
| <b>RAZEM</b> |   | <b>2,10</b> | <b>2,31</b> |
| 3            | Obciążenie śniegiem - 0,8x0,9 kN/m <sup>2</sup>             | 0,72        | 1,08        |
|              |   |             |             |

#### 5.6 Stan techniczny konstrukcji głównej:

- stan techniczny konstrukcji głównej nośnej dachu dobry.

#### - stropodach nad segmentem 6

| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ |   |  |   |
|----------------------|---|--|---|
| NR                   | RODZAJ OBCIĄŻENIA   | WARTOŚĆ CHARAKTERYST. (kN/m <sup>2</sup> ) | WARTOŚĆ OBLICZENIOWA (kN/m <sup>2</sup> ) |
| 1                    | Obciążenie - pokrycie z płyty żelbetowej wylanej na blasze trapezowej wraz z warstwą papy - średnio | 1,8  | 1,98                                      |
| 2                    | Panele fotowoltaiczne z podkonstrukcją i balastem - średnio   | 0,30                                       | 0,33                                      |
| <b>RAZEM</b>         |   | <b>2,10</b>                                | <b>2,31</b>                               |
| 3                    | Obciążenie śniegiem - 0,8x0,9 kN/m <sup>2</sup>   | 0,72                                       | 1,08                                      |
|                      |   |  |   |

#### 5.7 Stan techniczny konstrukcji głównej:

- stan techniczny konstrukcji głównej nośnej dachu dobry.

#### - stropodach nad segmentem 7

| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ |   |  |   |
|----------------------|---|--|---|
| NR                   | RODZAJ OBCIĄŻENIA   | WARTOŚĆ CHARAKTERYST. (kN/m <sup>2</sup> ) | WARTOŚĆ OBLICZENIOWA (kN/m <sup>2</sup> ) |
| 1                    | Obciążenie - pokrycie z płyty żelbetowej wylanej na blasze trapezowej wraz z warstwą papy - średnio | 1,8  | 1,98                                      |
| 2                    | Panele fotowoltaiczne z podkonstrukcją i balastem - średnio   | 0,30                                       | 0,33                                      |
| <b>RAZEM</b>         |   | <b>2,10</b>                                | <b>2,31</b>                               |
| 3                    | Obciążenie śniegiem - 0,8x0,9 kN/m <sup>2</sup>   | 0,72                                       | 1,08                                      |
|                      |   |  |   |

## 5.8 Stan techniczny konstrukcji głównej:

- stan techniczny konstrukcji głównej nośnej dachu dobry.

## - stropodach nad segmentem 8

| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ |   |  |   |
|----------------------|---|--|---|
| NR                   | RODZAJ OBCIĄŻENIA   | WARTOŚĆ CHARAKTERYST. (kN/m <sup>2</sup> ) | WARTOŚĆ OBLICZENIOWA (kN/m <sup>2</sup> ) |
| 1                    | Obciążenie - pokrycie z płyty żelbetowej wylanej na blasze trapezowej wraz z warstwą papy - średnio | 1,8  | 1,98                                      |
| 2                    | Panele fotowoltaiczne z podkonstrukcją i balastem - średnio   | 0,30                                       | 0,33                                      |

**ZA ZGODNOŚĆ**

**07 MAR. 2024**

mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowanie robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/0170/PWOE/04

|   |  |             |             |
|---|--|-------------|-------------|
|   | <b>RAZEM</b>                                       | <b>2,10</b> | <b>2,31</b> |
| 3 | Obciążenie śniegiem - 0,8x0,9<br>kN/m <sup>2</sup> | 0,72        | 1,08        |
|   |  |             |             |

#### 5.9 Stan techniczny konstrukcji głównej:

- stan techniczny konstrukcji głównej nośnej dachu dobry.

#### - stropodach nad segmentem 9

| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ |  |  |   |
|----------------------|--|--|---|
| NR                   | RODZAJ<br>OBCIĄŻENIA   | WARTOŚĆ<br>CHARAKTERYST.<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | WARTOŚĆ<br>OBLICZENIOWA<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
| 1                    | Obciążenie - pokrycie z płyty<br>żelbetowej wylanej na blasze<br>trapezowej wraz z warstwą<br>papy - średnio | 1,8  | 1,98  |
| 2                    | Panele fotowoltaiczne z<br>podkonstrukcją i balastem -<br>średnio  | 0,30   | 0,33  |
|                      | <b>RAZEM</b>   | <b>2,10</b>                                      | <b>2,31</b>                                     |
| 3                    | Obciążenie śniegiem - 0,8x0,9<br>kN/m <sup>2</sup>   | 0,72   | 1,08  |
|                      |  |  |   |

#### 5.10 Stan techniczny konstrukcji głównej:

- stan techniczny konstrukcji głównej nośnej dachu dobry.

#### - stropodach nad segmentem 10

| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|
|----------------------|--|--|--|



| NR           | RODZAJ<br>OBCIĄŻENIA   | WARTOŚĆ<br>CHARAKTERYST.<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | WARTOŚĆ<br>OBLICZENIOWA<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|--------------|--|--|---|
| 1            | Obciążenie - pokrycie z płyty<br>żelbetowej wylanej na blasze<br>trapezowej wraz z warstwą<br>papy - średnio | 1,8  | 1,98  |
| 2            | Panele fotowoltaiczne z<br>podkonstrukcją i balastem -<br>średnio  | 0,30   | 0,33  |
| <b>RAZEM</b> |  | <b>2,10</b>                                      | <b>2,31</b>                                     |
| 3            | Obciążenie śniegiem - 0,8x0,9<br>kN/m <sup>2</sup>   | 0,72   | 1,08  |
|              |  |  |   |

## 5.11 Stan techniczny konstrukcji głównej:

- stan techniczny konstrukcji głównej nośnej dachu dobry.

## Elementy podkonstrukcji połaci dachowej połacie od 1 do 10

RM\_Win v. 11.121 licencja nr 46371

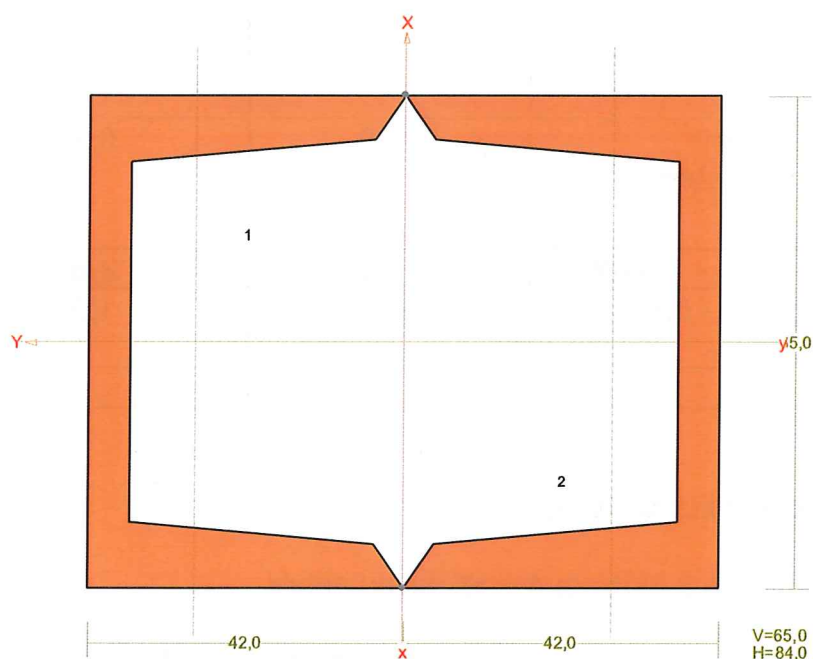
NAZWA: dach żelbetowy wierzchnia warstwa beton

**PRZEKRÓJ Nr: 1**

**Nazwa: "U 65"**

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowanie robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/1170/PWOE/04



Skala 1:1

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

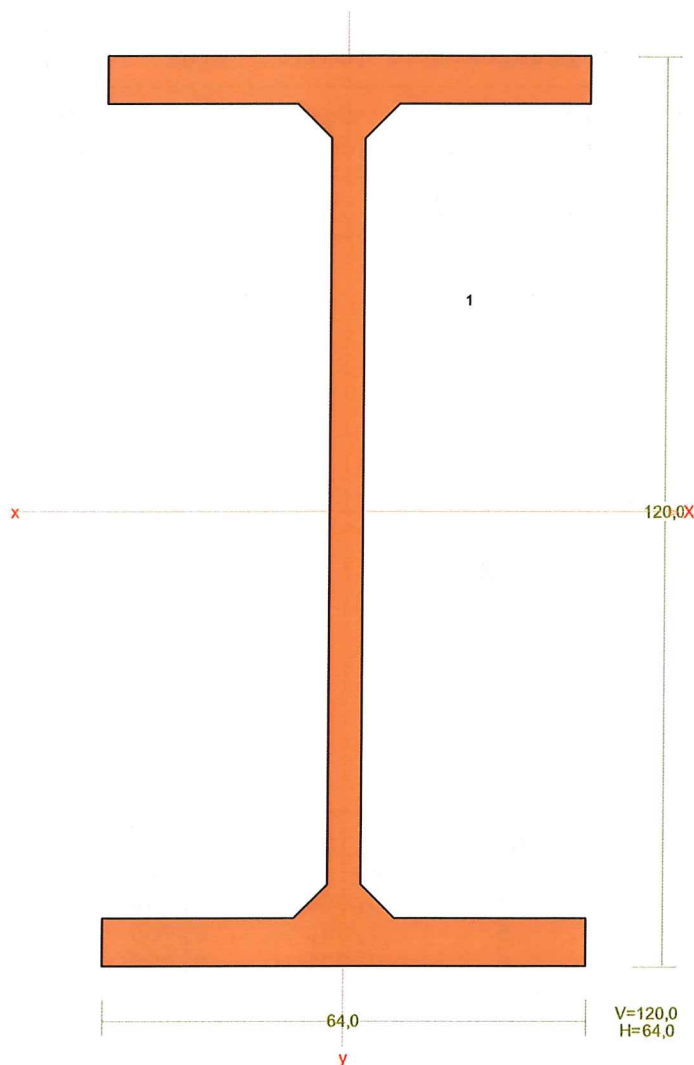
Materiał: 67 St3S (X,Y,V,W)

|   |      |       |       |       |
|---|------|-------|-------|-------|
| Gł.centrosie bezwładn. [cm]:                                    | Xc=  | 4,2   | Yc=   | 3,3   |
|   |      |       | alfa= | 90,0  |
| Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:                        | Jx=  | 115,0 | Jy=   | 167,3 |
| Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:                             |      |       | Dxy=  | 0,0   |
| Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:                        | Ix=  | 167,3 | Iy=   | 115,0 |
| Promienie bezwładności [cm]:                                    | ix=  | 3,0   | iy=   | 2,5   |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:                        | Wx=  | 39,8  | Wy=   | 35,4  |
|   | Wx=  | -39,8 | Wy=   | -35,4 |
| Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:                         |      |       | F=    | 18,0  |
| Masa [kg/m]:  |      |       | m=    | 14,1  |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]: | Jzg= | 115,0 |       |       |

| Nr. | Oznaczenie | Fi:<br>[deg] | Xs:<br>[cm] | Ys:<br>[cm] | Sx:<br>[cm3] | Sy:<br>[cm3] | F:<br>[cm2] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1   | U 65       | 0            | 0,00        | 2,78        | 25,0         | 0,0          | 9,0         |
| 2   | U 65       | 180          | 0,00        | -2,78       | -25,0        | 0,0          | 9,0         |

**PRZEKRÓJ Nr: 2**

**Nazwa: "I 120 PE"**



Skala 1:1

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

07 MAR 2024

mgr inż. Mirosław Kurczak  
 uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi  
 bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
 w zakresie sieci instalacji i urządzeń  
 elektrycznych i elektroenergetycznych  
 nr MAZ/0170/PWOE/04

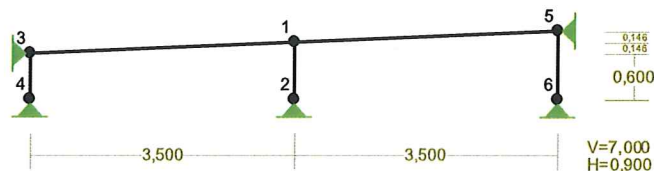
## CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 67 St3S (X,Y,V,W)

|   |      |       |       |      |
|---|------|-------|-------|------|
| Gł.centrosie bezwładn. [cm]:                                    | Xc=  | 3,2   | Yc=   | 6,0  |
|   |      |       | alfa= | 0,0  |
| Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:                        | Jx=  | 318,0 | Jy=   | 27,7 |
| Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:                             |      |       | Dxy=  | 0,0  |
| Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:                        | Ix=  | 318,0 | Iy=   | 27,7 |
| Promienie bezwładności [cm]:                                    | ix=  | 4,9   | iy=   | 1,4  |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:                        | Wx=  | 53,0  | Wy=   | 8,7  |
|   | Wx=  | -53,0 | Wy=   | -8,7 |
| Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:                         |      |       | F=    | 13,2 |
| Masa [kg/m]:  |      |       | m=    | 10,4 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]: | Jzg= | 318,0 |       |      |

| Nr. | Oznaczenie | Fi:<br>[deg] | Xs:<br>[cm] | Ys:<br>[cm] | Sx:<br>[cm <sup>3</sup> ] | Sy:<br>[cm <sup>3</sup> ] | F:<br>[cm <sup>2</sup> ] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1   | I 120 PE   | 0            | 0,00        | 0,00        | 0,0                       | 0,0                       | 13,2                     |

WĘZŁY: Skala 1:100



## WĘZŁY:

| Nr: | X [m]: | Y [m]: | Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|-----|--------|--------|
| 1   | 3,500  | 0,754  | 4   | 0,000  | 0,008  |
| 2   | 3,500  | 0,004  | 5   | 7,000  | 0,900  |
| 3   | 0,000  | 0,608  | 6   | 7,000  | 0,000  |

## PODPORY:

Podatności

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx (Do*):<br>[ m / k N ] | Dy: | DFi:<br>[rad/kNm] |
|--------|---------|------|--------------------------|-----|-------------------|
|--------|---------|------|--------------------------|-----|-------------------|

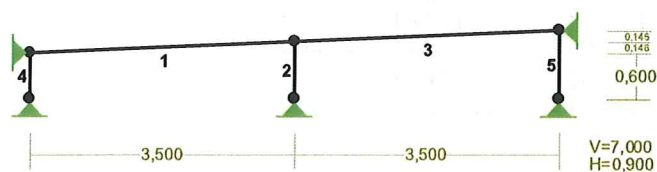
|   |       |       |     |     |
|---|-------|-------|-----|-----|
| 2 | stała | 0,0   | 0,0 | 0,0 |
| 3 | stała | -90,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | stała | 0,0   | 0,0 | 0,0 |
| 5 | stała | 90,0  | 0,0 | 0,0 |
| 6 | stała | 0,0   | 0,0 | 0,0 |

## OSIADANIA:

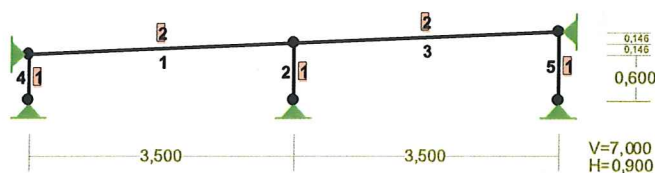
Węzeł:      Kąt:      Wx (Wo\*) [m]:      Wy [m]:      FIo [grad]:

B r a k   O s i a d a ń

PRĘTY:      Skala 1:100



PRZEKROJE PRĘTÓW:      Skala 1:100



## PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B:      Lx [m]:      Ly [m]:      L [m]:      Red.EJ:      Przekrój:

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

07 MAR. 2024

mgr inż. Mirosław Kurczak  
zawinięcia budowlane do projektowania  
i kierowanie robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/0170/PWOE/04



|   |    |   |   |       |        |       |       |            |
|---|----|---|---|-------|--------|-------|-------|------------|
| 1 | 00 | 2 | 0 | 3,500 | 0,146  | 3,503 | 1,000 | 2 I 120 PE |
| 2 | 00 | 0 | 1 | 0,000 | -0,750 | 0,750 | 1,000 | 1 U 65     |
| 3 | 00 | 0 | 4 | 3,500 | 0,146  | 3,503 | 1,000 | 2 I 120 PE |
| 4 | 00 | 2 | 3 | 0,000 | -0,600 | 0,600 | 1,000 | 1 U 65     |
| 5 | 00 | 4 | 5 | 0,000 | -0,900 | 0,900 | 1,000 | 1 U 65     |

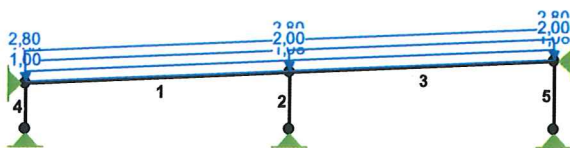
#### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

| Nr. | A[cm <sup>2</sup> ] | I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ] | I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ] | W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ] | W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ] | h[cm] | Materiał:         |
|-----|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------|-------------------|
| 1   | 18,0                | 167                               | 115                               | 35                                | 35                                | 6,5   | 67 St3S (X,Y,V,W) |
| 2   | 13,2                | 318                               | 28                                | 53                                | 53                                | 12,0  | 67 St3S (X,Y,V,W) |

#### STAŁE MATERIAŁOWE:

| Materiał:       | Moduł E:<br>[kN/mm <sup>2</sup> ] | Napręż.gr.:<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | AlfaT:<br>[1/K] |
|-----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 67 St3S (X,Y,V, | 205                               | 205,000                             | 1,2E-5          |

OBCIĄŻENIA: Skala 1:100



#### OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

| Pręt:  | Rodzaj:            | Kąt: | P1 (Tg): | P2 (Td): | a[m]:                  | b[m]: |
|--------|--------------------|------|----------|----------|------------------------|-------|
| Grupa: | CW "Ciężar własny" |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,10$      |       |
| Grupa: | F "fotowoltaika"   |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,10/1,00$ |       |
| 1      | Liniowe            | 2,4  | 1,00     | 1,00     | 0,00                   | 3,50  |
| 3      | Liniowe            | 2,4  | 1,08     | 1,08     | 0,00                   | 3,50  |
| Grupa: | W "warstwy"        |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,10/1,00$ |       |

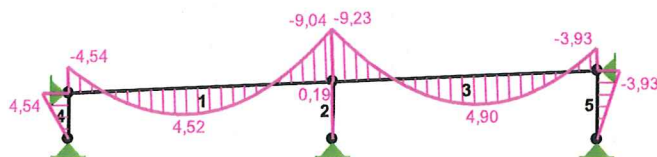
|                  |         |     |      |      |      |      |
|------------------|---------|-----|------|------|------|------|
| 1                | Liniowe | 2,4 | 2,80 | 2,80 | 0,00 | 3,50 |
| 3                | Liniowe | 2,4 | 2,80 | 2,80 | 0,00 | 3,50 |
| Grupa: S "śnieg" |         |     |      |      |      |      |
| 1                | Liniowe | 2,4 | 2,00 | 2,00 | 0,00 | 3,50 |
| 3                | Liniowe | 2,4 | 2,00 | 2,00 | 0,00 | 3,50 |

W Y N I K I wg PN 82/B-02000  
Teoria I-go rzędu  
RM\_Win v. 11.121 licencja nr 46371

#### OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa:             | Znaczenie: | $\gamma_f$ : | $\psi_d$ : |
|--------------------|------------|--------------|------------|
| CW-"Ciężar własny" | Stałe      | 1,10         |            |
| F-"fotowoltaika"   | Stałe      | 1,10/1,00    |            |
| W-"warstwy"        | Stałe      | 1,10/1,00    |            |
| S-"śnieg"          | Zmienne    | 1 1,50       | 1,00       |

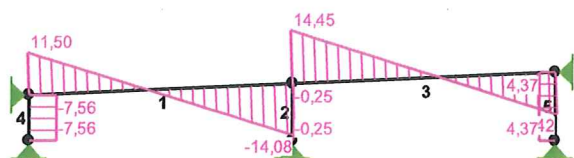
MOMENTY: Skala 1:100



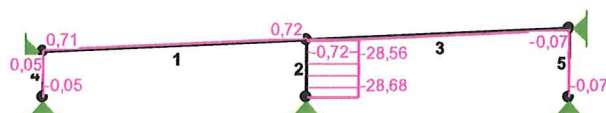
ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM  
07 MAR. 2024

inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/0170/PWOE/04

TNĄCE: Skala 1:100



NORMALNE: Skala 1:100



**SIŁY PRZEKROJOWE:**

T.I rzędu

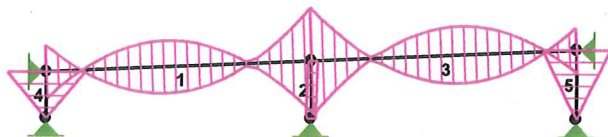
Obciążenia obl.: CW FWS

| Pręt: | x/L: | x [m] : | M [kNm] :    | Q [kN] : | N [kN] : |
|-------|------|---------|--------------|----------|----------|
| 1     | 0,00 | 0,000   | -4,54        | 11,50    | 0,71     |
|       | 0,45 | 1,574   | <b>4,52*</b> | 0,01     | 0,71     |
|       | 1,00 | 3,503   | -9,04        | -14,08   | 0,72     |
| 2     | 0,00 | 0,000   | 0,19         | -0,25    | -28,56   |
|       | 1,00 | 0,750   | 0,00         | -0,25    | -28,68   |
| 3     | 0,00 | 0,000   | -9,23        | 14,45    | -0,72    |
|       | 0,56 | 1,957   | <b>4,90*</b> | 0,00     | -0,71    |
|       | 1,00 | 3,503   | -3,93        | -11,42   | -0,71    |
| 4     | 0,00 | 0,000   | 4,54         | -7,56    | 0,05     |
|       | 1,00 | 0,600   | 0,00         | -7,56    | -0,05    |
| 5     | 0,00 | 0,000   | -3,93        | 4,37     | 0,07     |
|       | 1,00 | 0,900   | 0,00         | 4,37     | -0,07    |

\* = Wartości ekstremalne



NAPRĘŻENIA: Skala 1:100



**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: CW FWS

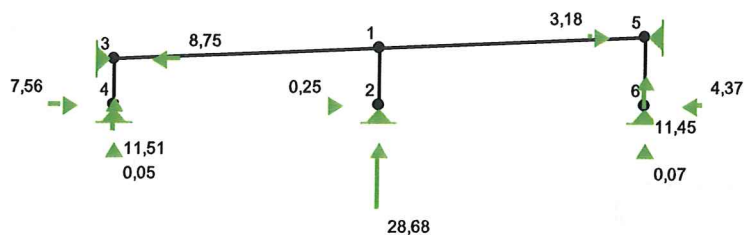
| Pręt: | x/L: | x[m]: | SigmaG: | SigmaD: | SigmaMax/Ro: |
|-------|------|-------|---------|---------|--------------|
|       |      |       | [MPa]   |         |              |

**67 St3S (X,Y,V,W)**

|   |      |       |         |         |               |
|---|------|-------|---------|---------|---------------|
| 1 | 0,00 | 0,000 | 86,18   | -85,10  | 0,420         |
|   | 1,00 | 3,503 | 171,18  | -170,08 | <b>0,835*</b> |
| 2 | 0,00 | 0,000 | -21,24  | -10,49  | <b>0,104*</b> |
|   | 1,00 | 0,750 | -15,93  | -15,93  | 0,078         |
| 3 | 0,00 | 0,000 | 173,67  | -174,77 | <b>0,853*</b> |
|   | 1,00 | 3,503 | 73,61   | -74,69  | 0,364         |
| 4 | 0,00 | 0,000 | -128,25 | 128,30  | <b>0,626*</b> |
|   | 1,00 | 0,600 | -0,03   | -0,03   | 0,000         |
| 5 | 0,00 | 0,000 | 111,10  | -111,02 | <b>0,542*</b> |
|   | 1,00 | 0,900 | -0,04   | -0,04   | 0,000         |

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: Skala 1:100



**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

07 MAR. 2024

mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/0170/PWOE/04

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: CW FWS

| Węzeł: | H [kN]: | V [kN]: | Wypadkowa [kN]: | M [kNm]: |
|--------|---------|---------|-----------------|----------|
| 2      | 0,25    | 28,68   | 28,68           |          |
| 3      | -8,75   | 11,51   | 14,46           |          |
| 4      | 7,56    | 0,05    | 7,56            |          |
| 5      | 3,18    | 11,45   | 11,89           |          |
| 6      | -4,37   | 0,07    | 4,37            |          |

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia char.: CW FWS

| Węzeł: | H [kN]: | V [kN]: | Wypadkowa [kN]: | M [kNm]: |
|--------|---------|---------|-----------------|----------|
| 2      | 0,21    | 23,24   | 23,24           |          |
| 3      | -7,08   | 9,32    | 11,71           |          |
| 4      | 6,12    | 0,04    | 6,12            |          |
| 5      | 2,58    | 9,29    | 9,64            |          |
| 6      | -3,54   | 0,06    | 3,54            |          |

**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia char.: CW FWS

| Węzeł: | Ux [m]: | Uy [m]:  | Wypadkowe [m]: | Fi [rad] ([deg]):  |
|--------|---------|----------|----------------|--------------------|
| 1      | 0,00001 | -0,00005 | 0,00005        | -0,00018 ( -0,010) |
| 2      | 0,00000 | 0,00000  | 0,00000        | 0,00007 ( 0,004)   |
| 3      | 0,00000 | 0,00000  | 0,00000        | -0,00312 ( -0,178) |
| 4      | 0,00000 | 0,00000  | 0,00000        | 0,00156 ( 0,089)   |
| 5      | 0,00000 | 0,00000  | 0,00000        | 0,00406 ( 0,232)   |
| 6      | 0,00000 | 0,00000  | 0,00000        | -0,00203 ( -0,116) |

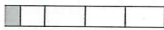




**PRZEMIESZCZENIA:** Skala 1:100



**DEFORMACJE:** T.I rzędu  
Obciążenia char.: CW FWS

| Pręt: | Wa[m]: | Wb[m]: | F <sub>Ia</sub> [deg]: | F <sub>Ib</sub> [deg]: | f[m]:  | L/f:    |
|-------|--------|--------|------------------------|------------------------|--------|---------|
| 1     | 0,0000 | 0,0000 | -0,178                 | -0,010                 | 0,0049 | 717,1   |
| 2     | 0,0000 | 0,0000 | -0,010                 | 0,004                  | 0,0000 | 30811,4 |
| 3     | 0,0000 | 0,0000 | -0,010                 | 0,232                  | 0,0055 | 634,2   |
| 4     | 0,0000 | 0,0000 | -0,178                 | 0,089                  | 0,0004 | 1669,7  |
| 5     | 0,0000 | 0,0000 | 0,232                  | -0,116                 | 0,0007 | 1282,6  |

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: CW FWS

| Przekrój:Pręt: | Warunek nośności:                | Wykorzystanie:  |
|----------------|----------------------------------|---|
| 1              | 2 Naprężenia zredukowane (1)     | 9,9%   |
|                | 4 Naprężenia zredukowane (1)     | 59,7%  |
|                | 5 Naprężenia zredukowane (1)     | 51,7%  |
| 2              | 1 Nośność (Stateczność) przy zgi | 79,6%  |
|                | 3 Nośność przy ściskaniu ze zgin | 83,2%  |

## Blacha trapezowa, dachowa - połączenie od 1 do 10

Obciążenie obliczeniowe (blacha z warstwami + panele + śnieg – 3,39 kN/m<sup>2</sup>)

Blacha TR 55/1,0 (pozytyw, 2 - przęsłowy układ) – podparcie co 3,6 m –

SGN – 3,72 kNm<sup>2</sup>

**Wyężenie – 3,39 kN/3,72 kN – 91,1 %**

Obciążenie charakterystyczne – 2,82 kN/m<sup>2</sup>)

SGU – L/200 – 3,65 kN/m<sup>2</sup>

**Wyężenie – 2,82 kN/3,65 kN – 77,3 %**

Dane wg tabeli obciążeń „BalexMetal „

- Na podstawie przeprowadzonych analiz statycznych konstrukcji stwierdza się, iż stopień wyężenia konstrukcji

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

07 MAR. 2024

mgr inż. Mirosław Kurczak  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/C170/PWOE/04



jest na poziomie pozwalającym na montaż paneli fotowoltaicznych zgodnie z założeniami.

**- stropodach nad segmentem 11**

| ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ |   |  |   |
|----------------------|---|--|---|
| NR                   | RODZAJ OBCIĄŻENIA   | WARTOŚĆ CHARAKTERYST. (kN/m <sup>2</sup> ) | WARTOŚĆ OBLICZENIOWA (kN/m <sup>2</sup> ) |
| 1                    | Obciążenie - pokrycie blachy trapezowej TR 55/1,0 cm wraz z izolacjami i instalacjami - średnio | 0,60                                       | 0,66                                      |
| 2                    | Panele fotowoltaiczne z podkonstrukcją i balastem - średnio                                     | 0,30                                       | 0,33                                      |
| <b>RAZEM</b>         |   | <b>0,95</b>                                | <b>1,05</b>                               |
| 3                    | Obciążenie śniegiem - 0,8x0,9 kN/m <sup>2</sup>   | 0,72                                       | 1,08                                      |
|                      |   |  |   |

**5.12 Stan techniczny konstrukcji głównej:**

- stan techniczny konstrukcji głównej nośnej dachu dobry.

**5.13 Analiza stanu wyężenia konstrukcji :**

**Dźwigar gówny**

RM\_Win v. 11.121 licencja nr 46371

NAZWA: dźwigar gówny

**PRZEKRÓJ Nr: 1**

**Nazwa: "I 300 PE"**