

Oświadczam, że przedmiotowa dokumentacja projektowa jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, oraz obowiązującymi Polskimi Normami i zostaje wydana w stanie kompletnym w celu jakiego ma służyć.

Jednocześnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015r. oświadczam, że obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany.

Projektant

*/ czytelny podpis i pieczęć projektanta /*

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
3. INFORMACJA O OBIEKCIE .....	4
4. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ .....	4
4.1 Wymagania dotyczące właściwości materiałów i wyrobów budowlanych: .....	4
4.2 Wymagania dotyczące stosowanych rozwiązań technicznych: .....	4
4.3 Wymagania dotyczące lokalizacji oraz instalacji towarzyszących: .....	5
5. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH KONSTRUKCJI .....	6
6. PUNKT WPIĘCIA INSTALACJI .....	6
7. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA .....	7
8. OCHRONA PRZEWODNIOWA .....	8
9. OCHRONA PRZECIWPRZEPŁYCIOWA .....	9
10. OCHRONA ODGROMOWA .....	9
11. UWAGI KOŃCOWE .....	9

UPRAWNIENIA PROJEKTANTA ORAZ ZAŚWIADCZENIE PRZYNALEŻNOŚCI DO ŚOIIB

BIOZ

## SPIS RYSUNKÓW

- Orientacja – rys. E01
- Plan instalacji fotowoltaicznej rzut dachu - rys. E02
- Schemat instalacji fotowoltaicznej - rys. E03

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora
  - podkłady budowlane
  - wizja w terenie
  - obowiązujące normy i przepisy
- 
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333)
  - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2020 poz. 961)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065)
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009, Nr 124 poz. 1030)
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010, Nr 109 poz. 719, z 2019 poz. 67)
  - Polska Norma PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7 –712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
  - Polska Norma PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji
  - Polska Norma PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań
  - Polska Norma PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie niniejszej dokumentacji obejmuje projekt instalacji fotowoltaicznej dla potrzeb budynku "Szkoły Mistrzostwa Sportowego im. Jana Pawła II 34-332 Koszarawa 142".

### 3. INFORMACJA O OBIEKCIE

Parametry obiektu budowlanego:

- powierzchnia całkowita budynku - 457 m<sup>2</sup>
- kubatura budynku - 5484m<sup>3</sup>
- wysokość budynku - 12 m
- liczba kondygnacji nadziemnych/podziemnych budynku – 4/1

Kwalifikacja pożarowa budynku:

- ZL II

### 4. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

#### 4.1 Wymagania dotyczące właściwości materiałów i wyrobów budowlanych:

- Wszystkie elementy instalacji PV muszą posiadać dopuszczenie do zastosowania w budownictwie (znak CE lub B)
- Wszystkie elementy instalacji PV instalowane na zewnątrz budynku muszą być odporne na warunki atmosferyczne
- Zalecane jest stosowanie obudów/osłon/zadaszeń dla elementów instalacji PV instalowanych na zewnątrz budynku. Dotyczy takich elementów jak, rozdzielnice DC, falowniki, rozłączniki DC itp.
- Elementy instalacji, w tym okablowanie, powinno być nierozprzestrzeniające ogień
- Falowniki powinny posiadać wbudowane moduły kontroli zwarcia/łuku elektrycznego po stronie DC, które będą automatycznie rozłączać obwód DC
- Rozłączniki DC powinny być odporne na działanie pożaru

#### 4.2 Wymagania dotyczące stosowanych rozwiązań technicznych:

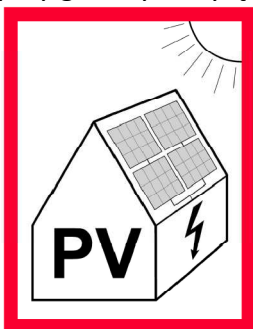
- Elementy instalacji PV muszą być instalowane w odległości co najmniej 10 cm od palnego podłoża takiego jak np. pokrycie dachowe bitumiczne, pokrycie dachowe gontem bitumicznym, pokrycie dachowe gontem drewnianym, elementy drewniane konstrukcji ścian i dachów, poszycie ścian i stropów i dachów z płyt drewnopochodnych (np. OSB, MDF) oraz z paneli z tworzywa sztucznego (siding), palna izolacja termiczna ścian, stropów i dachów (np. styropian EPS, XPS)
- Elementy takie jak falowniki oraz rozłączniki DC nie mogą być instalowane bezpośrednio na podłożu palnym. W przypadku występowania podłoża palnego należy zastosować podkład niepalny (np. 2x12,5 mm płyta GKF) z poszerzeniem po 50 cm na boki i w dół oraz 100 cm powyżej obudowy tego urządzenia.

- Kable zbiorcze DC+ oraz DC- muszą być prowadzone we wzajemnym odstępie co najmniej 15 cm lub muszą być prowadzone w odrębnych rurach osłonowych lub kanałach. Zaleca się stosowanie kanałów i rur osłonowych niepalnych lub stosowanie podwójnej rury osłonowej co najmniej z materiału trudno zapalnego.
- Podczas prowadzenia kabli należy przestrzegać dopuszczalnych promieni gięcia podawanych przez producentów
- Podczas prowadzenia kabli należy zabezpieczyć je przed możliwością uszkodzeń mechanicznych powstających w wyniku tarcia lub przecięcia od konstrukcji obcych (krawędzie koryt kablowych, krawędzie okapów itp.)
- Szybkozłącza mogą być stosowane wyłącznie tego samego typu jednego producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie szybkozłączy pochodzących od różnych producentów lub różnych typów
- Kable prowadzone przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego oraz przez ściany i stropy pomieszczeń wymagających wydzielenia pożarowego tzw. „pomieszczeń zamkniętych” muszą być zabezpieczone certyfikowanymi rozwiązaniami zapewniającymi szczelność ogniową i izolacyjność ogniową jak jest wymagana dla tej przegrody. np. jeżeli ściana posiada klasę odporności ogniowej REI 120 należy zastosować przepust kablowy o klasie EI 120.
- Kable prowadzone na dachu ponad ścianą oddzielenia przeciwpożarowego muszą być w pełnej osłonie/obudowie z materiału niepalnego, obustronnie w odległości 1 m od tej ściany
- Kable nie powinny być prowadzone w obrębie dróg ewakuacyjnych. Jeżeli kable będą prowadzone w przestrzeni istniejących dróg ewakuacyjnych należy zapewnić aby spełniały klasę reakcji na ogień nie gorszą niż Cca-s1, d1

### 4.3 Wymagania dotyczące lokalizacji oraz instalacji towarzyszących:

- Pole z panelami PV nie może przekraczać wymiaru 40 m
  - Pomiedzy polami z panelami PV powinna zostać zapewniona przestrzeń separacyjna o szerokości co najmniej 5 m
  - Należy zapewnić odległość pola z panelami PV od ściany oddzielenia przeciwpożarowego wynoszącą co najmniej 2,5 m
  - Należy zapewnić odległość pola z panelami PV od ściany wyższej części budynku wynoszącą co najmniej 2,5 m
  - Instalacja PV musi być chroniona od wyładowań atmosferycznych
  - Instalacja PV musi posiadać własne niezależne uziemienie
  - Trasa przewodów mogących stale znajdować się pod napięciem musi być oznakowana: „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.
  - Oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa wg normy PN-EN 60364-7-712 informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej: naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona:
- ✓ w miejscu przyłączenia instalacji PV,

- ✓ przy liczniku oraz
- ✓ przy głównym wyłączniku zasilania



- Wyposażenie instalacji PV w gaśnicę proszkową typu ABC o masie środka gaśniczego 6 kg zlokalizowaną w pobliżu falownika PV.

## 5. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH KONSTRUKCJI

Projektuje się montaż systemowych konstrukcji wsporczych bezpośrednio do konstrukcji dachu zgodnych z wymaganiami norm:

- PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN-1995-1-1 - Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

## 6. PUNKT WPIĘCIA INSTALACJI

W celu włączenia projektowanych instalacji w zasilania obiektu należy z projektowanych rozdzielni AC wyprowadzić linię zasilającą kablami typu YKY 5 x 10mm<sup>2</sup> i wpiąć w miejscach wskazanych na schemacie w rozdzielni głównej nN budynku. Instalację należy wpiąć przed główny wyłącznik prądu, który w przypadku zadziałania spowoduje że energia elektryczna produkowana przez panele fotowoltaiczne nie zostanie wprowadzona do budynku.

## 7. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwertery trójfazowe. Moduły fotowoltaiczne o łącznych mocach 8,69 kWp zostaną zainstalowane na dachu, zgodnie z jego nachyleniem. Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm<sup>2</sup>. Kable pomiędzyłączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą ruroślonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Falowniki zostaną połączone z rozdzielnicami Inwerterów (RI) za pomocą kabli YKY 0,6/1kV 5x 10mm<sup>2</sup>. Strona zmiennoprądowa (AC) zabezpieczona zostanie wyłącznikami nadmiarowo prądowymi S304. Wyprowadzenie mocy z rozdzielnic AC należy poprowadzić przez liczniki wyprodukowanej energii elektrycznej za pomocą kabli typu YKY 5x10mm<sup>2</sup>. Kable poprowadzone zostaną do miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznych do sieci wewnętrznych budynku. Inwertery montować na zewnątrz obiektu.

### Specyfikacja parametrów dla urządzeń fotowoltaicznych dla instalacji 8,69kW

Generator fotowoltaiczny		
Moc szczytowa generatora fotowoltaicznego	395 Wp	
Moduły połączone szeregowo	22 szt.	
Łańcuchy połączone równolegle	1 x 22 moduły	
Moduły fotowoltaiczne		
Parametry modułów	Oczekiwany Parametr	Tolerancja
Liczba ogniw	22 ogniw	Równy
Typ ogniw	Monokrystaliczne	Nie mniej niż
Współczynnik sprawności modułu	18,7%	Nie mniejszy niż
Napięcie maksymalneV <sub>mpp</sub>	41,8V	Zakres
Prąd maksymalnyI <sub>mpp</sub>	9,46A	Zakres
Maks. napięcie systemu (V)	1 000 VDC	Równy
Temperatura robocza	-40oC do +90oC	Nie mniejsza niż
Maksymalne obciążenie mechaniczne	5400 Pa	Nie mniejsze niż
Falownik sieciowy 10,00kW		
Strona DC		
Maksymalna moc DC (dla cos(φ)=1)	P <sub>DCMAX</sub>	11,00kWp
Maksymalne napięcie wejściowe	U <sub>DCmax</sub>	950 V



Maksymalny prąd wejściowy	$I_{\max}$	16,5 A
<b>Strona AC</b>		
Moc znamionowa (maksymalna)	$P_{ac}$	10,00 kW
Napięcie znamionowe	$U_n$	400 V
Sprawność europejska (ważona)	$\eta$	98%
Liczba faz zasilających	3	
<b>Ochrona urządzenia</b>		
Stopień ochrony IP	65	
Klasa ochronności (IEC62103)	I / AC: III; DC: II	
<b>Wbudowane zabezpieczenie</b>		
Rozłącznik izolacyjny po stronie DC	TAK	
Układ kontroli stanu izolacji (pomiar)	TAK	
Ochrona przed odwróconą biegunowością	TAK	
Ochrona przed zwarciem ze strony AC	TAK	
Ochrona przepięciowa typ III (60664-1)	TAK	
Moduł różnicowoprądowy typ B	TAK	
Zabezpieczenie przed prądami wstecznymi	TAK	
<b>Wbudowany moduł pomiarowy</b>		
Pomiar energii czynnej	TAK	
Gromadzenie danych	TAK	
Wizualizacja online	TAK	
Przesył danych	TAK	

### Konstrukcje montażowe

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej aluminiowej przytwierdzanej bezpośrednio do połaci dachowej.

## 8. OCHRONA PRZEIWPORAŻENIOWA

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN - S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji wewnętrznej (gniazdawtykowych potrzeb własnych) są wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądieróżnicowym 30mA.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie  $t < 5s$ . Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) w instalacji gniazd wtykowych jakoszybkie wyłączenie zasilania w czasie  $t < 0,4 s$  realizowane przez wyłączniki instalacyjnenadmiarowo-prądowe w rozdzielni potrzeb własnych. Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochronyprzeiwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.



## 9. OCHRONA PRZECIWPRZEPĘCIOWA

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na napięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej.

Instalacja elementów elektrowni PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochronyprzepięciowej obejmującej instalacje DC i AC.

Po stronie stałoprądowej inwertery są wyposażone w wbudowane ograniczniki przepięć typu 1+2. Po stronie zmiennoprądowej ochronnik zostanie zlokalizowany w miejscu wprowadzenia kabli do rozdzielnicy. Zastosować ochronę przeciwprzepięciową (ochronniki przepięciowe 1+2,4P) zabezpieczające falowniki przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej.

Połączenia wykonać przewodami o długości <0,5m i przekroju nie mniejszym niż 16 mm<sup>2</sup>.

## 10. OCHRONA ODGROMOWA

Instalacja odgromowa wykonana przy pomocy zwodów izolowanych o wysokości do 1,5 m.n.p.d. Zwody izolowane montować na samodzielnych podstawach w odległości min. 0,5 m od konstrukcji montażowej instalacji PV. Całość należy zwodem izolowanym od instalacji PV łączyć z instalacją odgromową.

**UWAGA: ISTNIEJĄCĄ INSTALACJĘ ODGROMOWĄ W SĄSIEDZTWIE MODUŁÓW PV ZDEMONTOWAĆ.**

Uwaga: w miejscach widocznych na instalacji odgromowej należy umieścić informację „Podczasburzy zabrania się przebywania w odległości mniejszej niż 3 m od elementów instalacji odgromowej”.

Wytyczne do wykonania instalacji odgromowej dla ochrony instalacji PV na dachu skośnym.

Instalację odgromową wykonać 3 iglicami odgromowymi o wys. 1,5 m. Zwody łączyć w układ odgromowy prowadzony po obwodzie dachu.

## 11. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP oraz dołączonymi do projektu rysunkami. Do montażu konstrukcji wsporczej używać jedynie systemowych materiałów. W przypadku

skracania elementów konstrukcyjnych zabezpieczać te miejsca farbą antykorozyjną.

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia punktu PE inwertera - max 10  $\Omega$ ,
- rezystancji uziemienia instalacji odgromowej - max 10  $\Omega$ ,
- inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej projektem instalacji PV.



**elektrus 2**



+48 601 279 492



biuro@elektrus2.pl



www.elektrus2.pl