

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 PRZECIWPORAŻENIOWA .....	8
9.	OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA .....	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 "Zespołu Szkolno-Przedszkolnego 34-332 Koszarawa 434 ".

### 3. INFORMACJA O OBIEKCIE

Parametry obiektu budowlanego:

- powierzchnia całkowita budynku - 1229 m<sup>2</sup>
- kubatura budynku - 8603 m<sup>3</sup>
- wysokość budynku - 7 m
- liczba kondygnacji nadziemnych/podziemnych budynku – 2/0

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:

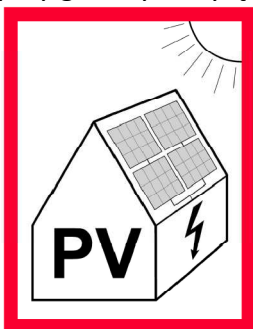
- Elementy instalacji PV muszą być instalowane w odległości co najmniej 10 cm od palnego podłoża takiego jak np. pokrycie dachowe bitumiczne, pokrycie dachowe gontem bitumicznym, pokrycie dachowe gontem drewnianym, elementy drewniane konstrukcji ścian i dachów, poszycie ścian i stropów i dachów z płyt 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 19,7 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 19,7 kW

Generator fotowoltaiczny		
Moc szczytowa generatora fotowoltaicznego	340 Wp	
Moduły połączone szeregowo	58 szt.	
Łańcuchy połączone równolegle	2 x 29 moduły	
Moduły fotowoltaiczne		
Parametry modułów	Oczekiwany Parametr	Tolerancja
Liczba ogniw	58 ogniw	Równy
Typ ogniw	Polikrystalic zne 5 BB	Nie mniej niż
Współczynnik sprawności modułu	17,49%	Nie mniejszy niż
Napięcie maksymalne $V_{mpp}$	32V – 38V	Zakres
Prąd maksymalny $I_{mpp}$	8,99- 9,3A	Zakres
Współczynnik temperatury dla $P_{max}$	-0,40 %/ °C	Nie większy niż
Współczynnik temperatury dla $I_{sc}$	-0,038%/ °C	Nie większy niż
Współczynnik temperatury dla $V_{oc}$	-0,30%/ °C	Nie większy niż
Maks. napięcie systemu (V)	1 000 $V_{DC}$	Równy
Temperatura robocza	-40°C do +85°C	Nie mniejsza niż
Maksymalne obciążenie mechaniczne	5400 Pa	Nie mniejsze



		niż
Grubość ramy	40 mm	Nie mniejsza niż
Falownik sieciowy 20 kW		
Strona DC		
Maksymalna moc DC (dla cos(φ)=1)	P <sub>DCMAX</sub>	30 kWp
Maksymalne napięcie wejściowe	U <sub>DCmax</sub>	1000 V
Maksymalny prąd wejściowy	I <sub>max</sub>	33 A
Strona DC		
Moc znamionowa (maksymalna)	P <sub>ac</sub>	20 kW
Napięcie znamionowe	U <sub>n</sub>	400 V
Sprawność europejska (ważona)	η	98,1%
Liczba faz zasilających	3	
Ochrona urządzenia		
Stopień ochrony IP	65	
Klasa ochronności (IEC62103)	I / AC: III; DC: II	
Wbudowane zabezpieczenie		
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	
Wbudowany moduł pomiarowy		
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  $t < 0,4s$  realizowane przez wyłączniki instalacyjnenadmiarowo-prądowe w rozdzielni potrzeb własnych. Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochronyprzeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

## 9. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA

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  $16 mm^2$ .

## 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 masztami 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.

