

# PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 49,14 kWp ( opcja „zero eksportu”)

**NAZWA ZAMIERZENIA  
BUDOWLANEGO**

Budowa Instalacji Fotowoltaicznej z blokadą wypływu energii na sieć OSD dla Liceum Ogólnokształcącego nr XIV im Polonii Belgijskiej we Wrocławiu.

**ADRES BUDYNKU:**

51-410 Wrocław ul. Aleja Aleksandra Brucknera 70  
Budynek basenu sportowego

**KATEGORIA**

**OBIEKTU BUDOWLANEGO:**

IX

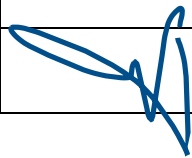
**POZOSTAŁE DANE ADRESOWE:**

Jednostka ewidencyjna:026401\_1.0053.AR\_26.35/6  
Obręb ewidencyjny: Kowale  
Nr działki ewidencyjnej: 35/6

**INWESTOR:**

**GMINA WROCLAW** z siedzibą Pl. Nowy Targ 1-8  
50-141 Wrocław

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

Lp.	Funkcje techniczne	Imię i nazwisko, specjalizacja, nr uprawnień zawodowych	Data	Podpis
1	Projektant branża elektryczna	Daniel Kociemba upr.nr 129/DOŚ/06		
2.	Opracowanie	Lucjan Łopuszański	24.06.2024	

DATA OPRACOWANIA:  
czerwiec 2024 r.

# PV-PROJEKT ELMATIK Lucjan Łopuszański

PROJEKTY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH

biuro.elmatik@gmail.com lucjan.lopuszanski@gmail.com

tel: +48 604 148 424

55-300 RAKOSZYCE ul. Wroclawska 54 B

## SPIS TREŚCI

Lp	Część opisowa elektryczna dla Instalacji PV	Strona
1.	Cel i podstawa opracowania	2
2.	Podstawy prawne oraz obowiązujące przepisy	2
3.	Ocena wpływu zamierzenia na środowisko	3
4	Opis obiektu – stan istniejący.	3
4.1	Warunki zasilania. Wyl. pożarowy .Układ pomiarowy	3
5.	Opis projektowanej instalacji PV	3
5.1	Konstrukcja systemowa. Opinia tech. branży konstr.	3
5.2	Instalacja PV . Generator DC	4
5.3	Okablowanie	5
5.4	Rozdzielnia RPV	5
5.5	Inwerter	5
5.6	Wymagania materiałowe I sprzętowe	6
5.7	Obliczenia	6
6.	Bilans mocy i energii	7
7.	Ochrona przeciwporażeniowa	7
8.	Ochrona przed przepięciami AC I DC	8
9.	Komunikacja LAN	8
10.	Instalacja odgromowa	8
11.	Wytyczne KGSP	9
12.	Uwagi końcowe	9
13.	Wykaz materiałów podstawowych	10
14.	Metodyka instruktażu stanowiskowego	10
15.	Środki techniczne dla zachowania BHP	10
16.	Oznakowanie instalacji	11

	Część rysunkowa elektryczna instalacji PV	Format
E01	Lokalizacja instalacji na obiekcie	A3
E02	Rozmieszczenie paneli na połaciach dachu	A3
E03	Sposób montażu paneli na połaciach dachu	A3
E04	Lokalizacja inwertera i RPV w pom.tech.	A3
E05	Schemat elektryczny instalacji PV	A4
E06	Schemat RG z układem automatyki opcji „zero eksportu”	A3

## 1. Cel i podstawa opracowania

Celem opracowania jest budowa instalacji fotowoltaicznej typu "On-grid" o mocy **49.14 kWp** połączonej z publiczną siecią energetyczną poprzez wewnętrzną instalację elektryczną Basenu Sportowego, wyposażonej w układ blokady wypływu energii wyprodukowanej w PV na sieć OSD, wg opcji „zero eksportu” - do kompensacji energią z OZE poboru energii elektrycznej w obiekcie. (wyłącznie autokonsumpcja)

Projekt opracowano na podstawie:

- Zlecenia inwestora -
- Dokumentacji architektonicznej obiektu
- Informacji uzyskanych od inwestora
- Materiałów własnych

## 2. Podstawy prawne oraz obowiązujące przepisy:

- Aktualne przepisy Ustawy z dnia 07 lipca 1994 Prawo budowlane Dz.U.z 2023 r poz 682.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne Dz.U. z 2022 poz.1385.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 kwietnia 2022 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2020 nr 75 poz.650
- Normy:
  - PN-HD 60364 – 5 - 52 :2011 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
  - PN-SEP-N- SEP-E 004:2022-08 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie budowa
  - PN-EN 50618:2015-03 Fotowoltaiczne systemy zasilania. Kable i przewody do systemów PV
  - PN-EN 62446-1:2016-08E Wymagania dot. instalacji PV podłączonych do sieci energ.
  - PN-EN 32305- 1,2,3 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
  - IEC62109-1/2 Bezpieczeństwo w układach fotowoltaicznych
  - PN-HD 60364-5-52-2011 Tabele doboru wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długo-trwała przewodów i kabli.

## 2. Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie dla części PV obejmuje projekt instalacji stałoprądowej DC i zmiennoprądowej AC wszystkich segmentów instalacji z przyłączeniem systemu PV do wewnętrznej instalacji Nn w obiekcie a także zabudowę paneli na konstrukcji systemowej zgrzewanej dla dachów płaskich pokrytych papą termozgrzewalną, na podłożu betonowym niepalnym. Montaż rozdzielnic RPV, inwertera i okablowania a w tym:

- montaż zgrzewanej konstrukcji systemowej na dachu.
- montaż **84 szt** paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej **585 Wp** na konstrukcji systemowej
- montaż 1 szt. trójfazowego inwertera o mocy **AC 50.0 kW**
- montaż rozdzielnic RPV AC/ DC
- montaż układu automatyki realizującej opcję „zero eksportu”

## 3. Ocena wpływu na środowisko

Projektowana instalacja zlokalizowana będzie na dachu dwuspadowym, odśrodkowo skośnym, o kącie pochylenia

6° na kierunku północ-południe, na powierzchni mniejszej niż 0.5 ha. (ok 248m<sup>2</sup>) Urządzenia wchodzące w skład projektowanej instalacji będą zlokalizowane w pomieszczeniu nie przeznaczonym na pobyt stały ludzi. (pomieszczenie tech. w przyziemiu obiektu. Instalacja i jej eksploatacja nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych poziomów żadnych norm środowiskowych i nie będzie negatywnie oddziaływała na istniejącą w sąsiedztwie instalacji – zabudowę obiektu. Teren wokół obiektu oraz sam obiekt jest objęty żadną formą ochrony konserwatorskiej. Instalacja o projektowanej mocy i lokalizacji nie jest wymieniona w Rozporządzeniu RM z dnia 19 września 2019 roku jako przedsięwzięcie wymagające wydania specjalnej opinii środowiskowej. Realizacja inwestycji będzie skutkować efektem proekologicznym w postaci zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery.

## 4. Opis obiektu

Budynek basenu murowany w technologii tradycyjnej z lat 90 ub. wieku.. Stropodach części budynku na której projektowany jest montaż instalacji PV jest żelbetowy, lany, z ociepleniem pianobetonem na płytach panelowych i dźwigarach strunobetonowych. Sufit nad pływalnią z płyt żużlobetonowych. Dach pokryty podwójną warstwą papy termozgrzewalnej ułożonej na podkładzie cementowym.

### 4.1 Warunki zasilania

Obiekt jest zasilany z sieci elektroenergetycznej OSD Tauron z mocą przyłączeniową **Pp = 225 kW w okresie zimy i 175 kW w okresie lata.** Pomiar energii rozliczeniowy –pośredni (**PPE 590322415101212170**)

Wg FV OSD Tauron roczny pobór energii elektrycznej w obiekcie wynosi ok **Er = 778 230,0 kWh**

Profil rocznego poboru w przedstawiono w Tab.nr 1

Obiekt jest wyposażony w **Główny Pożarowy Wyłącznik Prądu (GPWP)** i wyzwalany przyciskami PWP zlokalizowanymi przy wejściach do obiektu na parterze.

Montaż projektowanej instalacji PV nie będzie wymagał zmiany wartości przydziału mocy w obu porach roku.

Tab.nr 1

Miesiąc	Pobór w kWh	Miesiąc	Pobór w kWh
1	84464	7	28598
2	90655	8	35503
3	74291	9	61392
4	59896	10	62287
5	50670	11	84883
6	51043	12	89458
		Razem	<b>778 230</b>

## 5. Opis techniczny instalacji PV.

**5.1 Konstrukcja systemowa.** Panele PV na wskazanej na Rys.nr E01 połaci dachu zostaną zamontowane na bezinwazyjnej, atestowanej, zgrzewanej konstrukcji systemowej typu „Float Roof Membrane PV Mount Solutions” przewidzianej dla dachów płaskich o kącie pochylenia nie większych niż 15° pokrytych membraną elastyczną PCV lub papą termozgrzewalną.

Konstrukcja jest bezinwazyjna jak chodzi o pokrycie i winna być certyfikowana wg **PN-EN 1090-1, PN-EN 1991-1-1 do 4 oraz, PN-En 61537:2007 PN-EN 1999-1-1.** a także posiadać atest producenta określający jej trwałość dla strefy wiatrowej właściwej dla miejsca montażu. (strefa I

Na połaci południowej panele będą ułożone równoległe do płaszczyzny pokrycia dachu na papie termozgrzewalnej z zachowaniem przestrzeni wentylacyjnej nad papą. Do zgrzewanych na papie elementów konstrukcyjnych ( płyty

montażowe) zostaną zamocowane profile wielorowkowe z wkładkami dystansowymi o wysokości  $H=10$  cm nad powierzchnię pokrycia aby zapewnić właściwą wentylację przestrzeni między panelami PV a papą. Panele zamontowane bezpośrednio do profili wielorowkowych bez stosowania dodatkowych elementów ustalających kąt pochylenia paneli (trójkątów regulowanych).

Na połąci północnej montaż paneli na konstrukcji systemowej o kącie pochylenia  $13^\circ$  przeciwbieżnie w stosunku do płaszczyzny pokrycia. Wypadkowy kąt pochylenia paneli na tej połąci w stosunku do horyzontu wyniesie  $8^\circ-9^\circ$ . Azymut instalacji wynosi  $10^\circ$  na wschód od kierunku południowego. Dodatkowe obciążenie statyczne połąci dachu instalacją PV nie przekroczy wartości  **$0.15 \text{ kN/m}^2$** . Z uwagi na nośność dachu opisaną w dokumentacji architektonicznej (**min  $2.23 \text{ kN/m}^2$** ) i wzrost obciążenia konstrukcji o  **$6.7\%$**  nie ma potrzeby sporządzania dodatkowej opinii projektanta - konstruktora.



**Rys nr E06 . Szczegół konstrukcyjny systemu zgrzewanego ( płyta montażowa + wspornik dystansowy )**

## 5.2 Instalacja PV . Generator DC.

Projektuje się instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy  **$49,14 \text{ kWp}$**  zamontowaną na dachu budynku - B. Generator DC instalacji składa się z **84 szt** monokrystalicznych paneli PV o jednostkowej mocy  **$585 \text{ Wp}$**  -połączonych w 2 stringi optymalizatorowe w systemie równoważnym z systemem firmy Solaredge za pomocą optymalizatorów mocy typu **S-1200**. Kryteria oceny równoważności systemu przedstawiono w punkcie 5.5 niniejszego opracowania. Ułożenie na dachu po obu stronach kalenicy w układzie poziomym i nie odpowiada podziałowi na stringi tzn ( **$2 \times 42 \text{ szt}$** ) Konfiguracja układu paneli winna być potwierdzona przez wykonawcę instalacji w programie projektowym dostawcy systemu co gwarantuje utrzymanie 5 letniego okresu gwarancji producenta . Rzut dachu i rozmieszczenie paneli na połąciach dachu przedstawiono na **Rys.E01 i E02** Azymut generatora PV wynosi  $20^\circ$  na wschód od kierunku południowego i to odchylenie nie ma istotnego wpływu na wydajność instalacji w skali roku pod warunkiem spełnienia wymagań opisanych powyżej. Ilości paneli w poszczególnych stringach przedstawiono w Tab.nr 2

Tab.nr 2

Stringi PV	Liczba paneli	Moc PV [kWp]	Ilość optym. P1200
PV1	42	24,57	21
PV2	42	24,57	21
<b>Razem</b>	<b>84</b>	<b>49,14</b>	<b>42</b>

### 5.3 Okablowanie

Przewody stringowe DC o przekroju  $S = 6\text{mm}^2$  prowadzone pod panelami bez osłony i mocowane do konstrukcji systemowej opaskami zaciskowymi odpornymi na UV w taki sposób by nie dotykały pokrycia dachu. Poza obrysem generatorów DC prowadzenie po połaci dachu w rurach instalacyjnych karbowanych odpornych na UV typu RKUV i w kanałach metalowych z pokrywą. Kanały mocowane na uchwytych klejonych do pokrycia. Przewody prowadzone po dachu do kanału instalacyjnego prowadzącego do pomieszczenia technicznego w przyziemiu. Prowadzenie instalacji DC w pomieszczeniu technicznym w przyziemiu po ścianie w rurze instalacyjnej bezhalogenowej na uchwytych do rozdzielni RPV. Trasę przewodów DC do przepustu przedstawiono na Rys.E01 i E02

### 5.4 Rozdzielnia RPV

W pomieszczeniu technicznym w wolnym miejscu na ścianie wschodniej pomieszczenia rozdzielni głównej (RG) basenu projektuje się montaż rozdzielni RPV DC/AC wyposażonej w części DC w stringowe ochronniki przepięć DC 1200 V typu I i II DC dla każdego stringu. Połączenie RPV z Inwerterem wykonane przewodami solarnymi DC prowadzonymi natynkowo w rurze instalacyjnej karbowanej **typu RKHF  $\phi 28$  mm**. W części AC RPV obwód AC inwertera zostanie wyposażony w zabezpieczenie nadmiarowo prądowe typu **S303 B 80A**. Rozdzielnię RPV zasilic z szyn zbiorczych istniejącej w pom. technicznym rozdzielni **RG** przez rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami **gG 80 A**. LZ AC inwertera wykonać przewodem elastycznym typu **H07RN-F 5 x 16 mm<sup>2</sup>** w rurze instalacyjnej bezhalogenowej, typu **RKHF  $\phi 28$  mm**. Lokalizację RPV i Inwertera przedstawiono na **Rys.nr E04**

### 5.5 Inwerter . Automatyka blokady wypływu (opcjonalnie )

W tym samym pomieszczeniu obok rozdzielni RPV projektuje się montaż 3 fazowego inwertera PV o mocy **AC Pn = 50 kW** i wyposażonego w dodatkowy wyłącznik DC oraz moduł antywyspowy zgodny z normą **PN-EN 50549** oraz kodeksami sieciowymi **NC RfG. Tauron**. **W celu oceny równoważności zastosowanego systemu z przywołanym jako przykład systemem Solaredge zastosowano następujące kryteria oceny :**

Zastosowany system powinien:

- optymalizować produkcję energii elektrycznej przez instalację PV uwzględniając różnice w natężeniu oświetlenia dla poszczególnych stringów i pojedynczych paneli
- pozwalać na monitoring instalacji na poziomie pojedynczego modułu.
- eliminować utrzymanie się niebezpiecznego napięcia DC na stringach po odłączeniu inwertera od sieci AC. ( np. wyłączenie pożarowe )
- po wyłączeniu inwertera utrzymać napięcie na pojedynczym optymalizatorze nie większe niż 1 V .
- wykrywać iskrzenia na stykach w obwodach DC i AC podłączonych do instalacji PV i w razie ich wykrycia reagować natychmiastowym wyłączeniem instalacji i wygenerować komunikat dla użytkownika przez sieć o zagrożeniu pożarem.
- zliczać wyprodukowaną w instalacji energię w przedziale ,chwilowym ( bieżąca ) , dziennym , rocznym i sumacyjnym od pierwszego uruchomienia.
- posiadać moduł komunikacyjny w standardzie speedwire/webconnect/wifi/bluetooth/Rs-485 umożliwiający archiwizację i transmisję danych zmiennych do komputera PC przez sieć LAN do dowolnej bazy danych oraz archiwizacji na portalu producenta po zarejestrowaniu użytkownika.
- posiadać możliwość współpracy z modułami BMS w uzgodnionym protokole.
- posiadać zaimplementowaną komunikację Sunspec do łączności z OSD Tauron po sieci energetycznej. Dane do

logowania winny być dostępne w dokumentacji Inwertera.

### Opcja „zero eksportu”

W celu realizacji funkcji blokady wypływu energii na sieć OSD projektuje się układ automatyki oparty o moduł pomiarowy współpracujący z inwerterem oraz przekładnikami prądowymi dobranymi do wartości natężenia prądu w kablu zasilającym ) i komunikujący się z inwerterem łączem komunikacyjnym w standardzie RS-485. Przekładniki prądowe zostaną zamontowane na żyłach liniowych kabla zasilającego basen ( YAKY4 x 240 mm<sup>2</sup> ) i skomunikowane z modułem. Moduł winien działać w czasie rzeczywistym jako przekaźnik kierunku przepływu mocy w trybie regulatora PID przekazując do inwertera polecenia stopniowego ograniczania mocy w sytuacji gdy produkcja z PV zbliża się do wartości bieżącego poboru energii aż do całkowitego zaprzestania produkcji przez inwerter. Regulację i nastawy parametrów modułu powinno się wykonać łączem Wi-Fi lub kablem sieciowym (RJ45) przez aplikację dostępną w sieci na stronie producenta. ( Windows , MAC Android)

Schemat elektryczny instalacji przedstawiono na **Rys. E05** a schemat włączenia instalacji PV w RG na **Rys.nr E06**

## 5.6 Wymagania materiałowe i sprzętowe

Dla opisanych wyżej elementów instalacji określono następujące wymagania:

1. Wymagania wobec klejonych lub zgrzewanych konstrukcji systemowych dla PV
  - certyfikacja zgodnie z normą PN-EN 1090-1, PN-EN 1991-1-1 do 4 oraz , PN-En 61537:2007 PN-EN 1999-1-1
2. Wymagania wobec paneli PV
  - monokrystaliczne ,
  - moc jednostkowa nie mniejsza **niż 585 Wp**
  - sprawność optyczna nie mniej niż 21%
  - dodatnia tolerancja mocy
  - powłoka antyrefleksyjna
  - temperaturowy współczynnik mocy nie mniejszy niż - 0.34%/K (wartość ujemna K<sub>pco</sub>)
  - temperaturowy współczynnik napięcia nie mniejszy niż - 0,27%/K (wartość ujemna K<sub>uco</sub>)
  - wytrzymałość na obciążenie wiatr/śnieg nie mniej niż 5400 /2400 pa
  - certyfikowane wg TUV, CE, IEC
  - spełniający normy IEC61215 i IEC 61730
  - z gwarancją producenta na produkt min 10 lat.
3. wymagania wobec inwertera
  - trójfazowy, typu ” on grid „
  - moc AC nie mniejsza **niż 50.0 kW**
  - sprawność nie mniejsza niż 97,5%,
  - minimum 5 lat gwarancji producenta oraz serwis gwarancyjny na terenie Polski,
  - napięcie wejściowe DC 1000 V ( 1100 V)
  - komunikacja Bluetooth®, WLAN
  - współpraca z modułem przekaźnika kierunku mocy
  - zgodność z normami IEC61727 i EN-50549 oraz dyrektywami UE dot. napięcia,
  - częstotliwości i kompatybilności elektromagnetycznej.

#### 4. Wymagania wobec optymalizatorów

- nominalna moc wejściowa **1200 W**
- maksymalne napięcie wej. 80 V
- napięcie wyjściowe wyłączzonego falownika - 1,0 V
- zgodność z normami :  
EMC : FCC część 15 klasa B IEC61000-6-2 i 3  
Bezpieczeństwo: IEC 62109 klasa II  
Zabezpieczenie p.poż: VDE -AR-E 2100-712:2013-05

#### 5. Wymagania wobec modułu przekątnika kierunku mocy

- kompatybilny z projektowanym inwerterem
- przystosowany do współpracy z przekładnikami prądowymi do 1000 A

#### 5.7 Obliczenia:

1. Przewidywany spadek napięcia na najbardziej oddalonym od inwertera obwodzie DC

(L = 50 m) dla obciążenia znamionowego wyniesie:

$$\Delta U_{DC} = I_n \times [2L/\gamma S] = 10,18 \times [2 \times 30/55 \times 6] = 2,63 \text{ [V]} \quad (0.32\%) \quad \text{I jest pomijalnie mały dla}$$

spodziewanego napięcia roboczego na stringu ( $U_N = 800V$ )

gdzie :

$I_N$  - robocze natężenie prądu DC w Stringu w [A]

$\gamma$  - konduktancja Cu (55 m/ $\Omega$ mm<sup>2</sup>)

S - przekrój poprzeczny przewodu Solarflex w [mm<sup>2</sup>]

L- długość obwodu w [m]

2. Obciążalność prądowa długostrwała przewodu Solarflex o S=6 mm wg PBUE z.10 tab. 16 wynosi

$I_d = 40 \text{ A}$  i jest wielokrotnie większa od spodziewanego prądu zwarcia w stringu. ( $I_{zws} = 13,8 \text{ A}$  dla paneli równoważnych).

3. Dla projektowanego systemu redukującego poprzez optymalizatory napięcie w stringu do poziomu dopuszczalnego (1000 V) nie ma potrzeby obliczania napięć Uco w niskich temperaturach.

#### 6.0 Bilans mocy i energii

Roczna produkcja energii elektrycznej przez projektowaną instalację fotowoltaiczną

Erok -wyniesie:

$$E_R = W_n \times P_{pv} \times \mu \text{ [kWh]}$$

$$E_R = 1050 \times 1.08 \times 49,14 \times 0,87 = 48\,480,0 \text{ kWh/rok}$$

gdzie:

$W_n$  – wskaźnik nasłonecznienia dla lokalizacji Wrocław obniżony do wartości 1.08 z 1.14 z uwagi na niski kat pochylenia paneli odczytany z tabeli [ Lit1] 1,10

$P_{pv}$  – moc projektowanej instalacji PV w [kWp]

$\mu$  -- współczynnik sprawności instalacji ( 0,87)

Po realizacji inwestycji prognozowane pobór energii elektrycznej w obiekcie wyniesie:

$$E_r' = E_r - \{ W_{sak} \times E_r \}$$



gdzie :  $Wsak = 0.85$  - prognozowany współczynnik auto konsumpcji energii elektrycznej z PV przyjęty na podstawie analizy doświadczeń w obiektach o podobnym profilu działalności :

$$Er' = 778230 - 48\ 480,0 = 729\ 750,0 \text{ kWh/rok}$$

**Prognozowana całkowita oszczędność energii elektrycznej w całym obiekcie wyniesie:**

$$Wk = 6,22\%$$

Powyższy wskaźnik nie jest miarodajny w odniesieniu do samego basenu dla którego roczny pobór energii elektrycznej nie jest odrębnie liczony, Na podstawie wartości zainstalowanej mocy elektrycznej w obiekcie pływalni można szacunkowo określić wielkość rocznego poboru energii na **Er<sub>b</sub> =130 000,kWh** . W tym przypadku współczynnik oszczędności na tym obiekcie osiągnie wartość **Wk% = 37,29%**

## 7. Ochrona przeciwporażeniowa

Projektowane instalacje elektryczne są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-HD-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” Jako podstawowy system ochrony od porażenia prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S.

## 8. Ochrona przed przepięciami AC i DC

W rozdzielni RPV zastosowano ochronniki przepięć DC i AC . Niezależnie od tego rozdzielnia główna obiektu RG jest wyposażona w ochronnik przepięć AC klasy B+C

## 9. Komunikacja LAN

W celu uzyskania dostępu przez PC do danych zmiennych instalacji gromadzonych w pamięci archiwalnej inwertera należy: Wykonać instalację przewodem 1 x FTP 4 x 2 x 0.8 mm od miejsca instalacji inwertera w pom. tech. do pomieszczenia z siecią LAN lub zapewnić zasięg sieci Wi-Fi.. ( w gestii inwestora)

## 10. Instalacja odgromowa

Obiekt jest wyposażony w instalację odgromową które nie podlega zmianom w niniejszym opracowaniu. Konstrukcje systemowe segmentów instalacji PV należy połączyć z instalacją odgromową w punktach skrajnych przewodem LY PE  $S= 25 \text{ mm}^2$  lub drutem odgromowym Fe/Zn  $\phi 8 \text{ mm}$  przy pomocy typowego osprzętu odgromowego. Zachować odstępy iskrowe min 50 cm . W przypadku przebiegu zwodów instalacji odgromowej pod panelami należy zmienić ich trasę lub zastosować izolowanie zwodów. Projektowana instalacja PV nie zmienia kategorii ochrony obiektu budowlanego i nie wymaga modyfikacji instalacji LPS

## 11. Realizacja wytycznych KGSP w sprawie bezp. p. pożarowego

1. Instalację należy wyposażyć w gaśnicę proszkową **ABC 6 kg** do gaszenia urządzeń elektrycznych znajdujących się pod napięciem do 1000 V. Gaśnicę należy zlokalizować w pobliżu inwertera .Wykonawca instalacji winien sporządzić ogólny plan instalacji wskazujący na rozmieszczenie paneli inwerterów i przewodów znajdujących się pod napięciem i umieścić go w ogólnie dostępnym miejscu.

3. Obiekt należy oznakować piktogramami przedstawionymi w zał. nr 1 do projektu.

4. Wykonawca po zakończeniu prac i uruchomieniu instalacji powinien zgłosić ją wspólnie z inwestorem do właściwej miejscowo Komendy Straży Pożarnej .
5. Wykonawca sporządzi plan przeglądów serwisowych instalacji w ramach udzielanej gwarancji

## 12. Uwagi końcowe

Podane w projekcie technicznym oraz w kosztorysie inwestorskim i w przedmiarze robót nazwy własne urządzeń oraz nazwy producenta należy traktować wyłącznie jako przykładowe. Zastosowane w projekcie materiały instalacyjne podano również jako przykładowe, spełniające określone i wymagane parametry eksploatacyjne, techniczne i gabarytowe, natomiast stosowane w realizacji inne niż zaprojektowano, muszą posiadać parametry techniczne i funkcjonalne równorzędne i nie gorsze od podanych w dokumentacji projektowej.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, oraz w oparciu o niniejszą dokumentację, ze ścisłym przestrzeganiem zasad i przepisów BHP. Przed załączeniem urządzeń pod napięcie należy dokonać niezbędnych prób i pomiarów elektrycznych pozwalających na stwierdzenie gotowości urządzeń do eksploatacji. (pomiar rezystancji izolacji , uziemienia ochronnego i odgromowego oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.) Całość prac montażowych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcjami.

## 13. Wykaz materiałów podstawowych

Lp	Oznaczenie	Nazwa	Liczba	Uwagi
1	PV	Panele fotowoltaiczne o mocy 585 Wp	84 szt	wg wymogów
2	INV50k	Inwerter PV 50 kW	1 szt	wg wymogów
3	H07RN-F 5x16mm <sup>2</sup>	Kabel zasilający	15mb	
4	Konstrukcja	Konstrukcja systemowa	8,4 kpl	1 kpl/10 szt paneli
5	RN-48 ( RPV)	Rozdzielnica natynkowa	1 szt	
6	Solarflex	Przewód solarny 6mm <sup>2</sup>	250 mb	
7	RKHF $\phi$ 28 mm	Rura instalacyjna karbowana	100 mb	
8	S-1200	Optymalizatory typu S1200	42	
9	DC 1200 V	Ochronnik przepięć DC	2 szt	
10	Op AC klasy B+C	Ochronnik przepięć AC	1 szt	
11	S303 B80 A	Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe	1 szt	
12	RKUV28mm+uchwyty	Rura instalacyjna sztywne	20mb	
13	Przełącznik kierunku mocy	Moduł pomiarowy opcji „zero eksportu”	1 szt	
14	PI 1000 A	Przekładniki prądowe 1000A	3 szt	

## 14. Metodyka instruktażu stanowiskowego

Prace z użyciem urządzeń mechanicznych (wiertarki, bruzdownice, wiertnice, i inne) powinny być wykonywane przez osoby przeszkolone w zakresie bezpiecznego ich użytkowania ze zwróceniem uwagi na obowiązek przeprowadzania oględzin stosowanych urządzeń zarówno przed przystąpieniem do prac jak i w trakcie ich wykonywania. Prace powinny być wykonywane przez odpowiednio przeszkolonych pracowników pod kierunkiem osoby uprawnionej zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót

budowlanych i montażowych. Każdy pracownik powinien znać przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, brać udział w szkoleniu i instruktażu z tego zakresu oraz poddać się wymagającym egzaminom sprawdzającym. Pracownicy muszą posiadać aktualne badania lekarskie.

## **15. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom i zagrożeniom życia i zdrowia. ( BHP)**

### **1. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu terenu**

W celu uniknięcia zagrożenia podczas wykonywania robót budowlanych, teren budowy należy w odpowiedni sposób zabezpieczyć i zagrodzić białą – czerwoną taśmą na wysokości 1,5 m nad powierzchnią terenu, oraz oznakować tablicami ostrzegawczymi. Należy zagrodzić i oznakować strefy gromadzenia i usuwania odpadów.

### **2. Środki ochrony osobistej**

Wszyscy pracownicy powinni posiadać sprzęt ochrony osobistej – kaski, rękawice, okulary, oraz w razie potrzeby sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości. ( szelki i linki asekuracyjne)

### **3. Uprawnienia ekipy montażowej i osób z nadzoru.**

Technicy i monterzy instalacji elektrycznych powinni legitymować się aktualnym świadectwem uprawniającym do wykonywania robót na urządzeniach, instalacjach i sieci elektroenergetycznych zasilanych energią elektryczną do 1kV na **stanowisku Eksploatacji (E1)**

Osoby kierujące i nadzorujące prace w zakresie instalacji teletechnicznych i elektrycznych powinny legitymować się aktualnym świadectwem uprawniającym do wykonywania robót na urządzeniach, instalacjach i sieci elektroenergetycznych zasilanych energią elektryczną do 1kV na **stanowisku Dozoru (D1)**

Wszystkie narzędzia i urządzenia wykorzystywane w czasie robót budowlanych muszą :

posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób ich użytkowania, konserwacji i przechowywania.

Na terenie robót budowlanych musi znajdować się przenośna apteczka pierwszej pomocy. W razie wypadku kierownictwo budowy zapewni dostęp do środka lokomocji i zapewni transport do punktu pierwszej pomocy.

Roboty budowlane powinny być prowadzone zgodnie z zasadami BHP ujętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych oraz Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie obowiązku stosowania PN dotyczących Bezpieczeństwa i Higieny Pracy

16. Oznakowanie obiektu. Obiekt należy oznakować piktogramami wg poniższego wzoru.

