

# ELPROJEKT

44-300 WODZISŁAW ŚL., WIEJSKA 64, TEL. 608574687

**PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY  
/BRANŻA ELEKTRYCZNA/  
PRZEBUDOWA BUDYNKU BRANŻOWEJ SZKOŁY I STOPNIA W  
RADLINIE NA PORADNIĘ PSYCHOLOGICZNO PEDAGOGICZNĄ  
– MONTAZ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

**INWESTOR:** POWIAT WODZISŁAWSKI  
POWIATOWY ZAKŁAD ZARZĄDZANIA  
NIERUCHOMOŚCIAMI  
44-300 WODZISŁAW ŚLĄSKI  
UL.WYSZYŃSKIEGO 41

**LOKALIZACJA:** 44-310 RADLIN  
UL.ORKANA 23

**PROJEKTANT:** mgr inż. Piotr Garbaczewski  
/BRANŻA ELEKTRYCZNA/ upr. bud. nr SLK/0238/POOE/03  
Ś.O.I.I.B nr SLK/IE/3578/01

**KODY CPV:**  
WYMAGANIA OGÓLNE - ST 00  
Grupa :  
45300000-0 ROBOTY INSTALACYJNE W BUDYNKACH  
Klasa :  
45310000-3 ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE  
Kategoria robót :  
09332000-5 - INSTALACJE SŁONECZNE - ST 01

GRUDZIEŃ 2023 r

EGZ. NR **1**

## SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

### DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU:

<del>1. Kopia decyzji o nadaniu projektantowi uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności .....</del>	<del>3</del>
<del>2. Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego ....</del>	<del>5</del>
<del>3. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.....</del>	<del>6</del>
PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY – CZĘŚĆ OPISOWA .....	7
1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego .....	7
1.1 Podstawa opracowania .....	7
1.2 Przedmiot opracowania .....	7
1.3 Zakres opracowania.....	7
1.4 Wyposażenie instalacji elektrycznej .....	8
1.4.1 Rozdzielnica RG01 .....	8
1.4.2 Przewody i kable.....	8
1.4.3 Trasy prowadzenia kabli i przewodów .....	8
1.5 Ochrona przepięciowa .....	8
1.6 Instalacja odgromowa .....	8
1.7 Roboty budowlane .....	8
1.8 Instalacja fotowoltaiczna budynku .....	9
1.8.1 Opis techniczny.....	9
1.8.1.1 Podstawa opracowania.....	9
1.8.1.2 Przedmiot opracowania .....	10
1.8.1.3 Założenia projektowe .....	10
1.8.1.4 Lokalizacja i charakterystyka obiektu .....	10
1.8.1.5 Opis rozwiązań projektowych .....	11
1.8.1.6 Dobór falownika .....	16
1.8.1.7 Dobór linii kablowej .....	16
1.8.1.8 Instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych .....	18
2. Uwagi końcowe .....	19
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót. ....	20
4. Uwagi końcowe .....	20
5. Plan bioz .....	21
6. Schemat ideowy zasilania.....	24
7. Plan rozmieszczenia paneli na dachu .....	25

### CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

1. Schemat ideowy zasilania instalacji PV
2. Instalacja fotowoltaiczna
3. Plany instalacji elektrycznej :
  - Parter
  - 1Piętro
  - Dach

## **PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY – CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego**

#### **1.1 Podstawa opracowania**

Projekt budowlano wykonawczy opracowano na podstawie :

- zlecenia Inwestora
- projektu budowlano-architektonicznego
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujących przepisów PBUE oraz norm PN/E

Akty prawne:

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EEG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011, z późn. zm.).
2. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2021 poz. 2351 ze zm.)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2022.1225 t.j. z dnia 2022.06.09)
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2022.2057).
5. Obwieszczenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2023r., nr 822
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. poz. 1563).
4. Rozporządzenie MSWiA z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143 poz. 1002, z 2010 r. Nr 85 poz. 553).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198 poz. 2041).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966).

#### **1.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano wykonawczy instalacji fotowoltaicznej budynku Branżowej Szkoły I stopnia w Radlinie przy ul. Orkana 23.

#### **1.3 Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje wykonanie następujących urządzeń rozdzielczych i instalacji:

1. Instalacje elektryczne:

- montaż inwertera (1kpl) instalacji fotowoltaicznej o mocy 25kW. Zasilanie inwertera z projektowanej rozdzielnicy RG01 przewodem OWY 5x10mm<sup>2</sup>
- montaż inwertera (1kpl) instalacji fotowoltaicznej o mocy 17kW. Zasilanie inwertera z projektowanej rozdzielnicy RG01 przewodem OWY 5x6mm<sup>2</sup>
- montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,95kWp na dachu płaskim budynku szkoły na konstrukcjach
- roboty budowlane towarzyszące

## **1.4 Wyposażenie instalacji elektrycznej**

### **1.4.1 Rozdzielnica RG01**

Rozdzielnica zgodnie z projektem „Adaptacji budynku branżowej szkoły I stopnia w Radlinie przy ul. Orkana 23 na siedzibę poradni psychologiczno-pedagogicznej z 2022 roku” zabudowana będzie w korytarzu na parterze budynku szkoły. Z rozdzielnicy tej projektuje się zasilanie instalacji fotowoltaicznej. Projektowana moc rozdzielnicy RG01 wynosi zgodnie z powyższym projektem 67kW.

### **1.4.2 Przewody i kable**

W pomieszczeniach budynku projektuje się przewody wielożyłowe przeznaczone do układania na stałe na napięcie 450/750V o przekrojach:

1. 10mm<sup>2</sup> zasilania inwertera instalacji fotowoltaicznej o mocy 25kW
2. 6mm<sup>2</sup> zasilania inwertera instalacji fotowoltaicznej o mocy 17kW

### **1.4.3 Trasy prowadzenia kabli i przewodów**

Inwertery zostaną zabudowane w pomieszczeniu ozn.108 na 1 piętrze budynku szkoły. Pomieszczenie powyższe ze względu na wysokość jest pomieszczeniem nie użytkowym znajdującym się bezpośrednio nad projektowaną rozdzielnicą główną RG01 na parterze. Obwody DC zostaną wprowadzone do pomieszczenia 108 z dachu poprzez systemowy przepust rurowy fi 110 mm w rurach osłonowych pcv.

## **1.5 Ochrona przepięciowa**

Rozdzielnica RG01 zgodnie z projektem „Adaptacji budynku branżowej szkoły I stopnia w Radlinie przy ul. Orkana 23 na siedzibę poradni psychologiczno-pedagogicznej z 2022 roku” została wyposażona w ograniczniki przepięciowe klasy II (B+C).

## **1.6 Instalacja odgromowa**

W związku z możliwą kolizją instalacji odgromowej na dachu budynku z projektowaną instalacją fotowoltaiczną należy przebudować fragmenty instalacji odgromowej mocowaną na wspornikach klejonych na papie izolacyjnej.

Dla ochrony odgromowej instalacji fotowoltaicznej zamontować 3 szt. masztów odgromowych o wysokości 3mb na podstawie betonowej i przyłączyć je do istniejącej siatki zwodów drutem stalowo, ocynkowanym Fe/Zn śr. 8mm.

## **1.7 Roboty budowlane**

Zakres robót budowlanych obejmuje:

1. Jednokrotne pokrycie papą termozgrzewalną odcinków dachu pod konstrukcję fotowoltaiki – papa z gwarancją materiałową minimum 25 lat;
2. Wykonanie otworu w pokryciu i ociepleniu dachu;
3. Mechaniczne przebicie otworu przez stropodach - rura o średnicy zewnętrznej do 150 mm;
4. Montaż systemowego przepustu rurowego fi 110 mm w stropie:



Przykładowe rozwiązanie.

5. Uszczelnianie przejścia kabli przez płytę dachową – uszczelnienie termiczne i wodoszczelne;
6. Uzupełnienie pokrycia w miejscu przebicia dachu – papą termozgrzewalną;
7. Zamurowanie lub zatynkowanie bruzd i przebić po montażu instalacji elektrycznej;
8. Wykonanie pasów tynku zwykłego kat. III o szerokości do 15 cm na murach pokrywającego bruzdy uprzednio zamurowane lub zatynkowane;
9. Gładzie jednowarstwowe wewnętrzne grubości 3 mm z gipsu szpachlowego – wyrównanie faktury tynku;
10. Malowanie farbami emulsyjnymi tynków wewnętrznych ścian i sufitów – wyrównanie koloru z istniejącym wymalowaniem.

## **1.8 Instalacja fotowoltaiczna budynku.**

### **1.8.1 Opis techniczny**

#### **1.8.1.1 Podstawa opracowania**

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowią następujące materiały wyjściowe:

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja stanu istniejącego na podstawie przeprowadzonego wywiadu technicznego obiektu,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa o Odnawialnych Źródłach Energii z dnia 20 lutego 2015 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. z późniejszymi zmianami,
- obowiązujące normy i przepisy oraz wytyczne producentów urządzeń instalacji fotowoltaicznych.

### 1.8.1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,95 kWp mającej na celu zasilenie budynku w energię elektryczną wykorzystującą energię słoneczną. Celem projektu jest wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku szkoły w Radlinie przy ul.Orkana 23

Projektowane przedsięwzięcie służyć będzie produkcji energii elektrycznej z odnawialnego źródła na bieżące potrzeby własne obiektu, skutkujące obniżeniem kosztów związanych z opłatami za zakup energii elektrycznej, oraz uzyskaniem efektu ekologicznego w postaci redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla oraz innych szkodliwych gazów. Nadmiar wyprodukowanej energii elektrycznej oddawany będzie do sieci elektroenergetycznej OSD celem magazynowania jej i odebrania na zasadzie net-meteringu zgodnie z Ustawą o Odnawialnych Źródłach Energii z dnia 20 lutego 2015 z późniejszymi zmianami. Monitorowanie pracy instalacji fotowoltaicznej będzie realizowane za pośrednictwem oprogramowania ze zdalnym dostępem. Planowana instalacja fotowoltaiczna wykonywana będzie na budynku użyteczności publicznej o kubaturze ponad 1000m<sup>3</sup> dla którego określone są zasady ochrony p.poż. dlatego też zaprojektowano rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo pożarowe instalacji oraz obiektu a także ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym.

### 1.8.1.3 Założenia projektowe

Projektuje się instalację on-grid tj. z podłączeniem do sieci elektroenergetycznej. Wytworzony przez moduły fotowoltaiczne stały prąd elektryczny zamieniany jest przez falownik na prąd przemienny o określonych parametrach a ten kolejno wykorzystywany będzie do pracy urządzeń. Nadwyżka generowanego prądu wysyłana będzie do OSD.

Do celów prawidłowej realizacji przedmiotu umowy przyjęto następujące założenia:

- zaprojektowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 49,95kWp,
- projektowana instalacja służyć będzie do produkcji energii elektrycznej, która zostanie wykorzystana bezpośrednio na potrzeby własne obiektu, skutkując obniżeniem opłat za energię, oraz uzyskaniem efektu ekologicznego w postaci redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla oraz innych szkodliwych gazów,
- projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie wpięta do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu
- przyłączenie projektowanej instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej OSD nastąpi po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej na podstawie zgłoszenia przyłączenia mikro instalacji sporządzonego przez Wykonawcę,
- projektowana instalacja fotowoltaiczna nie wpłynie na pogorszenie: bezpieczeństwa użytkowania i dostępności obiektu, nośności i stateczności konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, izolacyjności cieplnej budynku.

### 1.8.1.4 Lokalizacja i charakterystyka obiektu

Teren inwestycji zlokalizowany jest w miejscowości Radlin przy ul. Orkana 23. Teren wokół budynku jest zagospodarowany, częściowo utwardzony, częściowo porośnięty trawą oraz krzewami. Dojazd na teren inwestycji bezpośrednio z przyległej drogi lokalnej przebiegającej przez miejscowość.

Budynek szkoły jest dwu piętrowy, częściowo podpiwniczony pokryty dachem płaskim betonowym , część niższa budynku na której projektuje się instalację fotowoltaiczną pokryty

jest również dachem płaskim . Szkoła położona jest wśród zabudowy miejskiej. Teren jest uzbrojony i wyposażony we wszelkie niezbędne media infrastruktury technicznej. Zgodnie z projektem „Adaptacji budynku branżowej szkoły I stopnia w Radlinie przy ul. Orkana 23 na siedzibę poradni psychologiczno-pedagogicznej z 2022 roku” przycisk PWP zaprojektowano obok głównego wejścia do budynku szkoły. Szafka PWP zostanie zabudowana na zewnątrz budynku obok złącza pomiarowego Tauron.

**UWAGA:**

**Użycie przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP spowoduje wyłączenie obwodów fotowoltaiki wraz z inwerterami po stronie AC oraz w skrzynkach rozłączników pożarowych S-BOX PLUS NR1 i NR2 zabudowanych na dachu części niskiej budynku po stronie DC. Napięcie DC nie przekraczające 1000V po użyciu PWP będzie obecne na dachu i będzie przylegało do skrzynki rozłącznika pożarowego (napięcie zostanie odcięte tak aby nie wchodziło bezpośrednio do budynku).**

Planowana inwestycja nie przewiduje istotnych zmian w istniejącym zagospodarowaniu terenu. Zakładany montaż mikro instalacji fotowoltaicznej zgodnie z § 29 i 30 Prawa budowlanego nie wymagają pozwolenia na budowę ani zgłoszenia odpowiedniemu organowi administracji architektoniczno – budowlanej

#### **1.8.1.5 Opis rozwiązań projektowych**

- **Moduły fotowoltaiczne**

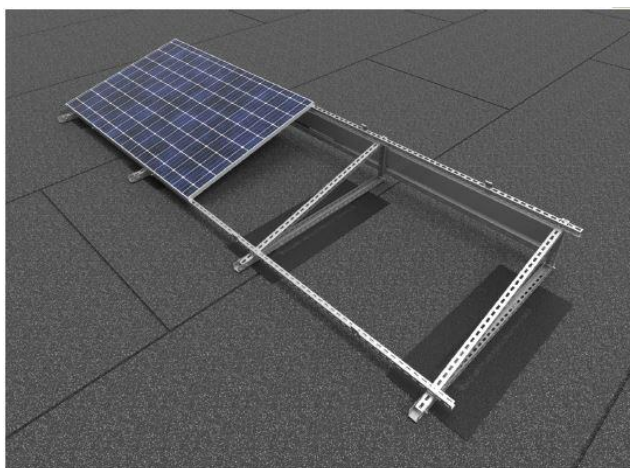
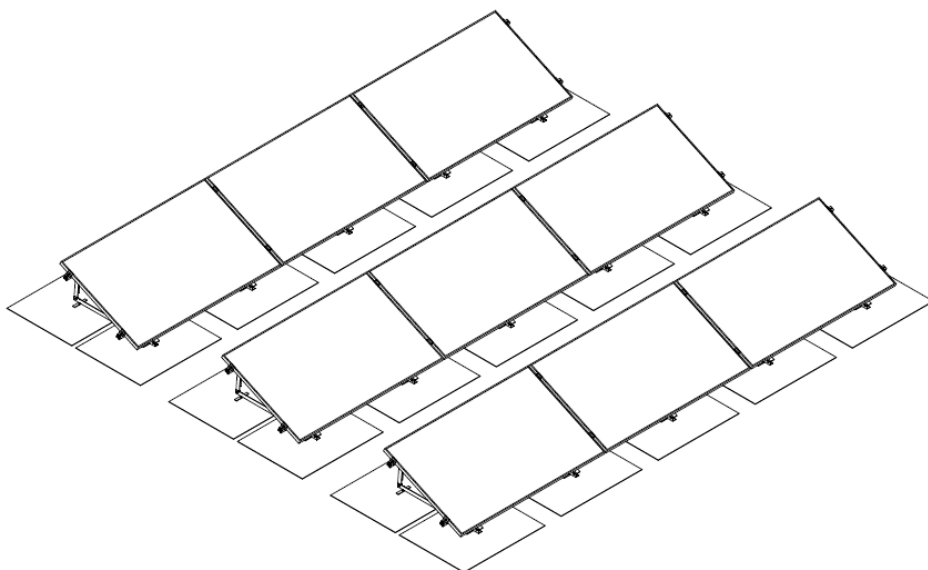
Na potrzeby przedmiotowego przedsięwzięcia zaprojektowano ramkowe moduły fotowoltaiczne o mocy min. 555 Wp każdy. Moduły zostaną zamocowane na dachu w pozycji horyzontalnej na konstrukcjach systemowych mocowanych do dachu w systemie klejonym. **Zachować minimalną odległość 2,5m montażową paneli fotowoltaicznych od ściany budynku wyższego.**

Dzięki temu uzyskana łączną moc instalacji fotowoltaicznej wyniesie 49,95 kWp. Moduły będą współpracowały z falownikiem o mocy 25 i 17 kW . Nadwyżki energii wysyłane będą do operatora sieci.

Należy zamontować moduły fotowoltaiczne o nie gorszych następujących parametrach:

- moduły ramkowe monokrystaliczne o wymiarach: długość max 2,28 m, szerokość max 1,12m, grubość min. 0,035m;
- min. moc modułu 555Wp,
- gwarancja producenta min 12 lat na produkt i min. 25lat gwarancji liniowej na 80% mocy,
- współczynnik temperaturowy mocy min. -0,35 %/°C,
- sprawność min. 21,1 [%],
- Puszka przyłączeniowa IP min 68,

- **Wymagania montażowe:**



- a. Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na konstrukcjach wolnostojących o kącie nachylenia  $15^\circ$  dla płaszczyzny dachu opisanej Południe, o kącie nachylenia  $20^\circ$  dla płaszczyzny dachu opisanej Północ . Montaż modułów w pozycji horyzontalnej.
- b. Kompletny system wsporczy umożliwiający zamocowanie paneli w układzie horyzontalnym pod kątem  $15^\circ$  i  $20^\circ$  na dachu płaskim pokrytym papą lub membraną bez ingerencji w poszycie dachu i bez zastosowania dodatkowego balastu.
- c. Zaprojektowane moduły połączyć ze sobą w łańcuchy przedstawione na schemacie i rysunkach w dalszej części opracowania,
- d. Rozmieszczenie modułów na dachu przedstawiono w dalszej części opracowania.
- e. Falownik zamontować wewnątrz budynku w pomieszczeniu 108 na 1 piętrze
  - Falowniki



Zaprojektowano 2 falowniki 3-fazowe, beztransformatorowe spełniające wymagania w zakresie umożliwiającym przyłączenie do sieci OSD o mocach 25 i 17kW. Zaprojektowane falowniki charakteryzują się szerokim zakresem napięcia wejściowego ponadto posiada dwa niezależne wejścia MPPT, dzięki czemu istnieje możliwość optymalizacji uzysków energetycznych ze stringów połączonych asymetrycznie. Falowniki będą wyposażone m.in. w interfejs do komunikacji z system diagnostyki poprzez wewnętrzny system nadzorujący, umożliwiający pomiar izolacji w części DC, pozwalający wykryć uszkodzenia w okablowaniu modułów fotowoltaicznych, a także jednostkę monitorowania parametrów sieci publicznej w trybie ciągłym oraz wyłącznik prądu różnicowego na wszystkich biegunach (RCMU). W przypadku braku zasilania sieciowego falowniki przechodzą automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Falowniki posiadają manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu, system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej, wentylację mechaniczną, system kontroli parametrów każdego z wejść.

Zestawienie parametrów zaprojektowanego falownika 25kW:

Dane elektryczne – DC		
Moc znamionowa DC	25	kW
Maks. moc prądu DC	37,5	kW
Napięcie znamionowe DC	600	V
Maks. napięcie wejściowe	1100	V
Maks. prąd wejściowy	56	A
Max. prąd zwarciov	56	A
Liczba wejść DC	4	
Dane elektryczne – AC		
Moc znamionowa prądu AC	25	kW
Maks. moc prądu AC	27,5	kVA
Nom. napięcie AC	230	V
Liczba faz	3	
Z transformatorem	Nie	
Dane elektryczne – Inne		
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,5	%/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	3	W
Pobór w trybie czuwania	3	W
Zużycie nocne	3	W
Tracker MPP		
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8	%
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9	%
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2	
Tracker MPP 1-2		
Maks. prąd wejściowy	28	A
Max. prąd zwarciov	28	A
Maks. moc wejściowa	18	kW
Min. napięcie MPP	140	V
Max. napięcie MPP	1000	V

Zestawienie parametrów zaprojektowanego falownika 17kW:

Dane elektryczne – DC		
Moc znamionowa DC	17	kW
Maks. moc prądu DC	25,5	kW
Napięcie znamionowe DC	600	V
Maks. napięcie wejściowe	1100	V
Maks. prąd wejściowy	56	A
Max. prąd zwarciov	56	A
Liczba wejść DC	4	
Dane elektryczne – AC		
Moc znamionowa prądu AC	17	kW
Maks. moc prądu AC	18,7	kVA
Nom. napięcie AC	230	V
Liczba faz	3	
Z transformatorem	Nie	
Dane elektryczne – Inne		
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,5	%/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	3	W
Pobór w trybie czuwania	3	W
Zużycie nocne	3	W
Tracker MPP		
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8	%
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9	%
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2	
Tracker MPP 1-2		
Maks. prąd wejściowy	28	A
Max. prąd zwarciov	28	A
Maks. moc wejściowa	15	kW
Min. napięcie MPP	140	V
Max. napięcie MPP	1000	V

- Rozłącznik pożarowy S-BOX PLUS

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego budynku projektowaną instalację fotowoltaiczną należy wyposażać w urządzenie umożliwiające wyłączenie napięcia DC w jej części dachowej. Uruchomienie przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP musi spowodować wyłączenie obwodów fotowoltaiki wraz z inwerterem oraz wyłączenie napięcia DC z paneli fotowoltaicznych na dachu budynku.

Parametry rozłącznika pożarowego:

- Liczba stringów 4
- Liczba biegunów 8
- Maksymalne napięcie na string (Vdc) 1500
- Maksymalny prąd na string (A) 25/25
- Napięcie pracy 100Vac~270Vac
- Napięcie nominalne 230Vac
- Prąd nominalny 30mA
- Prąd rozruchu (ładowania) average 100mA
- Prąd zadziałania przełącznika max 300mA
- Kontakt zwrotny 24Vdc - 300mA max
- Zakres temperatury pracy -20°C - +50°C
- Maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem +70°C
- Temperatura przechowywania -40°C - +85°C
- Stopień ochrony IP66
- Klasa ochronności Class II
- Certyfikacja CE
- Działanie wyłącznika zgodne z normą EN 60947-1&3
- Liczba operacji 10000

#### 1.8.1.6 Dobór falownika

Dobór falowników wykonano w programie komputerowym PV\*SQL premium 2024 i pokazano w dalszej części dokumentacji.

#### 1.8.1.7 Dobór linii kablowej

##### Linie kablowe DC:

Dla zasilania falowników projektuje się budowę linii kablowych DC przewodem 6mm<sup>2</sup>. Przewód należy mocować do konstrukcji wsporczej modułów PV. Poza konstrukcją (na zewnątrz i wewnątrz budynku) przewód zamontować natynkowo w listwach PVC i metalowych korytkach kablowych. Przy przejściu przez strop należy wykorzystać systemowy przepust szczelny.

##### Linia kablowa nN:

Dla zasilania falownika 25kW projektuje się budowę linii kablowej przewodem OWY 5x10 mm<sup>2</sup>, dla falownika 17kW projektuje się budowę linii kablowej przewodem OWY 5x6 mm<sup>2</sup>. Kable należy zamontować natynkowo w korytkach z PCV wewnątrz budynku objętego opracowaniem. Obwody AC fotowoltaiki wyprowadzić z projektowanej rozdzielni RG01.

#### Dobór okablowania falownika 25kW:

Moc wyjściowa 25,0 kVA  
Obliczeniowy prąd obciążenia dla kabla:

$$I_B = \frac{S}{U_N} = \frac{17000}{\sqrt{3} * 400} = 36,13A$$

Dobór wartości zabezpieczenia nadmiarowo-prądowego:

Przyjmuje się w tablicy rozdzielczej TB3 zabezpieczenie zwłoczne z wkładką WT-00 gG-50A

$$I_B = 36,13A < I_n = 50A < I_z = 57A$$

Dobór okablowania:

Sprawdzenie doboru minimalnego przekroju kabla ze względu na skutki przeciążeniowe :

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_z \leq 1,45 * I_n$$

gdzie :  $I_B = 36,13A$  - prąd obciążenia kabla

$I_n = 50A$  - prąd znamionowy bezpiecznika

$I_z = 57A$  - dopuszczalna obciążalność kabla

$I_z = 1,6 * I_n = 1,6 * 50A = 80A$  - prąd zadziałania bezpiecznika dla  $t = 1h$

$$I_B = 36,13A \leq I_n = 50A \leq I_z = 57A$$

$$I_z = 80A \leq 1,45 * I_n = 1,45 * 57A = 82,65A$$

warunek spełniony

Zgodnie z normą dobrano kabel miedziany w izolacji PVC o przekroju żyły 10 mm<sup>2</sup> np. OWY 5x10 mm<sup>2</sup>.

#### Dobór okablowania falownika 17kW:

Moc wyjściowa 17,0 kVA  
Obliczeniowy prąd obciążenia dla kabla:

$$I_B = \frac{S}{U_N} = \frac{17000}{\sqrt{3} * 400} = 24,57A$$

Dobór wartości zabezpieczenia nadmiarowo-prądowego:

Przyjmuje się w tablicy rozdzielczej TK zabezpieczenie typu wyłącznik instalacyjny B32A

$$I_B = 24,57A < I_n = 32A < I_z = 36A$$

Dobór okablowania:

Sprawdzenie doboru minimalnego przekroju kabla ze względu na skutki przeciążeniowe :

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_z \leq 1,45 * I_n$$

gdzie :  $I_B = 24,57A$  - prąd obciążenia kabla  
 $I_N = 32A$  - prąd znamionowy wyłącznika instalacyjnego  
 $I_z = 36A$  - dopuszczalna obciążalność kabla  
 $I_2 = 1,45 \cdot I_N = 1,45 \cdot 36A = 46,4A$  – umowny prąd zadziałania wyłącznika dla  $t=1h$

$$I_B = 24,57A \leq I_N = 32A \leq I_z = 36A$$

$$I_2 = 46,4A \leq 1,45 \cdot I_z = 1,45 \cdot 36A = 52,2A \quad \text{warunek spełniony}$$

Zgodnie z normą dobrano kabel miedziany w izolacji PVC o przekroju żyły  $6 \text{ mm}^2$  np. OWY  $5 \times 6 \text{ mm}^2$ .

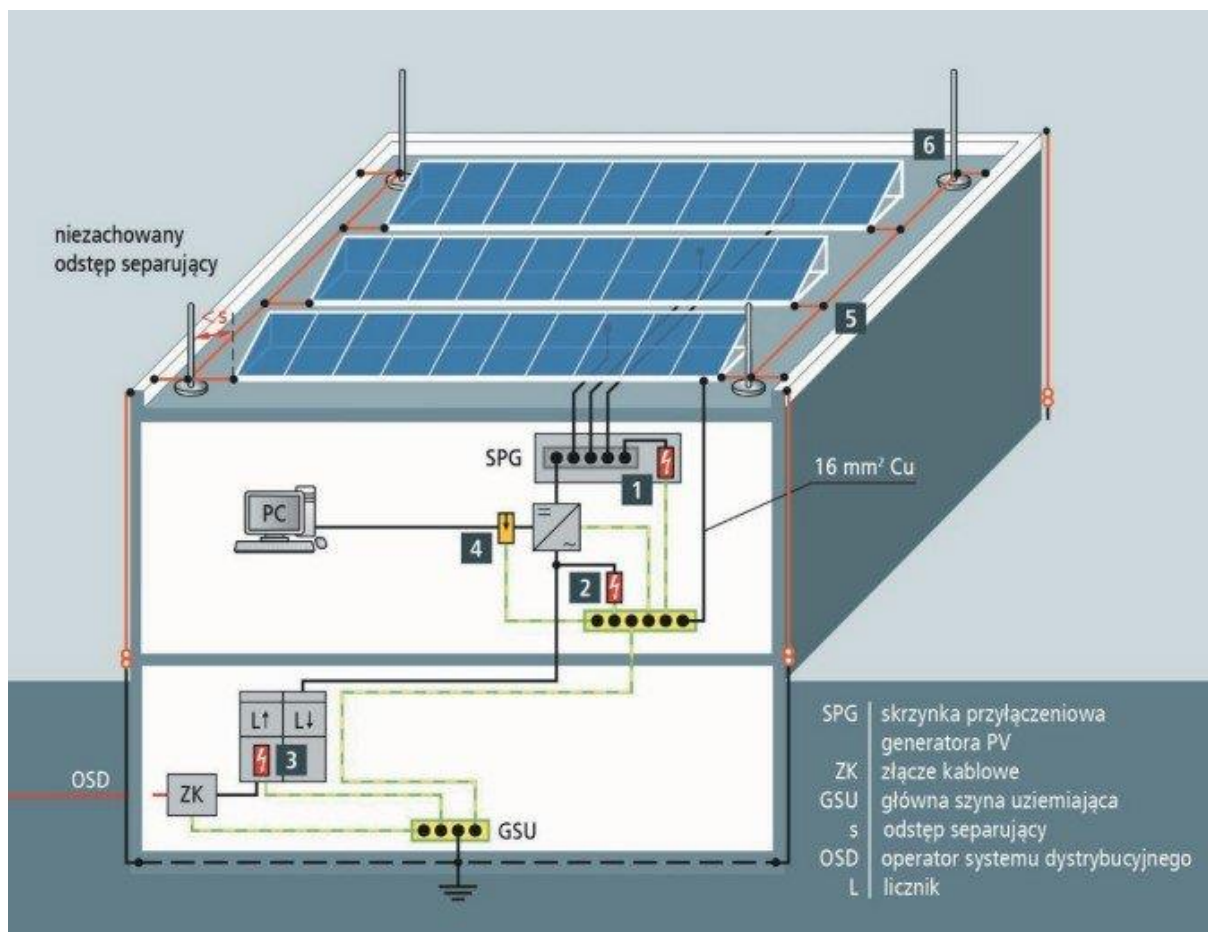
#### 1.8.1.8 Instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych

Należy wykonać uziemienie w postaci uziomu pionowego bądź mieszanego tak aby rezystancja uziemienia wynosiła nie więcej niż  $10 \Omega$ . Uziom połączyć z lokalną szyną połączeń wyrównawczych przewodem min  $LgY\dot{z}o$   $16 \text{ mm}$ . Do szyny przyłączyć przewody uziemiające:

- ograniczników przepięć AC i DC -  $16 \text{ mm}^2$  (Typ I+II),
- falownika -  $10 \text{ mm}^2$ ,
- przewodu neutralnego -  $10 \text{ mm}^2$ .

Jeżeli pokrycie dachu jest metalowe lub tworzy je sama instalacja PV i z punktu widzenia techniki montażu brak jest możliwości zachowania wymaganych odstępów separacyjnych (s), metalowe części konstrukcji nośnej ogniw PV muszą być połączone przewodami o przekroju min.  $16 \text{ mm}^2$  Cu lub równoważnym do elementów zewnętrznego systemu ochrony odgromowej. Należy także na wejściu przewodów DC falownika zainstalować ograniczniki przepięć klasy T1 przeznaczone do instalacji PV. Jeśli długość przewodów łączących panele PV z falownikiem od strony DC jest większa od  $10 \text{ m}$ , należy zainstalować kolejny ogranicznik przepięć klasy T1 przeznaczony do instalacji PV (na wyjściu paneli). Na wyjściu AC falownika należy również zainstalować ogranicznik przepięć klasy T1 kombinowany zbudowany w oparciu o iskiernik. Podczas układania przewodów należy zwrócić uwagę, aby nie tworzyć zbytecznych pętli, w których mogą się indukować większe wartości napięć. Dotyczy to przewodów łączących ogniwa PV z falownikiem, ogniwa między sobą (stringi).

Należy unikać prowadzenia poprzecznego przewodów DC między rzędami ogniw, przewodami przesyłu danych lub czujników nasłonecznienia, monitoringu pracy instalacji – tworzą one zbędne pętli, co też zwiększa narażenie przepięciowe całego systemu PV



- Rys. Budynek wyposażony w instalację piorunochronną bez spełnienia wymaganych odstępów izolacyjnych: 1 – wejście DC falownika, 2 – strona AC falownika, 3 – sieć zasilająca nn 230/400 V, 4 – interfejs przesyłu danych, 5 – połączenia wyrównawcze/zaciski uziemiające, 6 – układ zwodów pionowych na dachu/iglica odgromowa z podstawą betonową

## 2. Uwagi końcowe

Wszystkie przywołane w treści dokumentacji (opis + rysunki) nazwy własne wyrobów i materiałów budowlanych oraz ich producentów, należy traktować jako przykładowe wskazanie standardu jakościowego i propozycję techniczną rozwiązania budowlanego. W realizacji obiektu można stosować materiały zamienne o nie gorszych parametrach. Zmiany należy każdorazowo uzgodnić z projektantem i Inwestorem, którzy są odpowiedzialni za dotrzymanie standardów jakościowych, koordynacyjnych, serwisowych i ostateczny wygląd obiektu. Zastosowane w obiekcie urządzenia i materiały budowlane muszą posiadać wszystkie wymagane polskim prawem atesty, aprobaty, dopuszczenia itp.

Ze względu na charakter budynku, szczegóły prowadzonych prac uzgodnić na budowie z Inwestorem. Podczas realizacji związanej z wykonywaniem instalacji wewnętrznych i zewnętrznych należy zwrócić szczególną uwagę, aby wykonywane prace były zgodne z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami technicznymi. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary kontrolne, a wyniki pomiarów winny być przedstawione w formie protokołów.

Przy wykonywaniu robót należy stosować materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Świadectwa dopuszczenia materiałów i wyrobów należy

zachować do kontroli do odbioru końcowego robót. Montaż urządzeń i materiałów należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń i materiałów. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania przekazania Inwestorowi instrukcji obsługi, pomiarów elektrycznych, schematów powykonawczych, DTR, aprobat technicznych, certyfikatów zgodności, świadectw dopuszczenia.

Projektowany obiekt budowlany jest obiektem o prostej konstrukcji a projektowana instalacja elektryczna zawiera powszechnie stosowane rozwiązania i nie jest wymagane dokonywanie sprawdzenia tego projektu pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej.

Instalację fotowoltaiczną należy wyposażyć w oznakowanie zabudowane przy wejściu do budynku szkoły.

### **3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót.**

Instalacje elektryczną wykonać ,dokonać pomiarów i jej odbiorów zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbiorów Robót Elektrycznych zeszyt D – Roboty instalacyjne elektryczne, Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej , polskimi normami oraz obowiązującymi przepisami i rozporządzeniami. Po zakończeniu montażu wykonać dokumentację powykonawczą. Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary , pomiary w zakresie ochrony przeciwporażeniowej , i protokolarnie przekazać Użytkownikowi. Konserwację i obsługę instalacji oraz urządzeń powinien przeprowadzać personel przeszkolony o odpowiednich kwalifikacjach. Szczegółową lokalizację aparatury elektrycznej uzgadniać z Użytkownikiem przy montażu.

### **4. Uwagi końcowe.**

Projekt niniejszy wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.



## **5. Plan bioz**

ELPROJEKT  
mgr inż. Piotr Garbaczewski  
ul. Wiejska 64  
44-300 Wodzisław Śląski  
tel. 608574687

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA  
I OCHRONY ZDROWIA DLA  
PRZEBUDOWY BUDYNKU BRANŻOWEJ SZKOŁY I STOPNIA  
W RALINIE NA PORADNIĘ PSYCHOLOGICZNO PEDAGOGICZNĄ – MONTAŻ  
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

**ADRES**

44-310 Radlin  
ul. Orkana 23

**INWESTOR**

Powiat Wodzisławski  
Powiatowy Zakład Zarządzania Nieruchomościami  
44-300 Wodzisław ul. Wyszyńskiego 41

**PROJEKTANT**

mgr inż. Piotr Garbaczewski

## **1. ZAKRES ROBÓT**

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji elektroenergetycznych niskiego napięcia do 1kV w budynku Branżowej Szkoły I Stopnia w Radlinie przy ul. Orkana 23. Szczegółowy zakres robót obejmuje następujące elementy:

- montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku szkoły
- rozruchy i pomiary kontrolne instalacji,

## **2. OBIEKTY BUDOWLANE**

Istniejący budynek nie sąsiaduje z innymi obiektami.

## **3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE.**

Na terenie objętym budową będą występowały, dla prac instalacyjnych elektrycznych, zagrożenia pochodzące od:

- czynnych instalacji elektrycznych przyłączonych do sieci elektrycznej

## **4. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT.**

Przy realizacji robót objętych projektem przewiduje się wystąpienie następujących zagrożeń:

1. Porażenia prądem podczas prac przy użyciu elektronarzędzi (wiertarki, bruzdownice, młoty udarowe itp.).

Zapewnić wykonanie robót specjalistycznych przez uprawnionych wykonawców, posiadających specjalistyczny sprzęt. Materiały zabudowywane powinny odpowiadać normom i posiadać certyfikaty „CE”

Nie występują roboty wymagające korzystania z dźwigów stacjonarnych.

## **5. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.**

Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcje ich bezpiecznego wykonywania i zapoznać z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Pracownicy powinni legitymować się aktualnymi zaświadczeniami odbycia szkoleń oraz badaniami lekarskimi. Dodatkowo pracownicy przed przystąpieniem do robót w warunkach szczególnie niebezpiecznych powinni przejść szkolenie zapewniające im wiedzę i umiejętności do wykonywania robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Kierownik budowy, winien przeprowadzić instruktaż pracowników, w tym:

- określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- poinformować o konieczności stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkiem zagrożeń
- określić sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów na terenie budowy

Po zapoznaniu się z przepisami i zasadami bezpiecznego wykonywania robót pracownicy powinni potwierdzić pisemnie, że zostali do tych odpowiednio przygotowani.

## **6. ŚRODKI ORGANIZACYJNE I TECHNICZNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZENSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SASIEDZTWIE**

Robotami zawartymi w niniejszym projekcie mogą kierować wyłącznie osoby posiadające stosowne uprawnienia budowlane. Roboty elektryczne, zarówno sieciowe jak i instalacyjne mogą być fizycznie wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające do tego stosowne kwalifikacje i uprawnienia,

wydawane w trybie egzaminacyjnym przez SEP (Stowarzyszenie Elektryków Polskich).

Należy wykonywać systematyczne sprawdzanie, przed dopuszczeniem do pracy, posiadania wymaganych stosownych uprawnień SEP do prowadzenia robót elektrycznych oraz uprawnień do wykonywania robót. Należy wykonywać systematyczne sprawdzanie, przed dopuszczeniem do pracy,

posiadania wymaganych, stosownych, badań lekarskich oraz kwalifikacji do pracy.

Należy stosować:

- środki indywidualnej ochrony zdrowia i zabezpieczeń.
- środki łączności dla zapewnienia niezawodnej komunikacji w trakcie prowadzenia robót.

Teren placu budowy na każdym etapie powinien zostać zabezpieczony ogrodzeniem przed dostępem osób trzecich i oznaczony zgodnie z przepisami. Prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP i ze sztuką budowlaną. Materiały budowlane oraz materiały pochodzące z rozbiórki składować w sposób

bezpieczny, w wyznaczonych do tego celu miejscach. Materiały zabudowywane powinny odpowiadać normom i posiadać certyfikaty. Używać sprzętu i narzędzi sprawnych, posiadających odpowiednie i aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania.

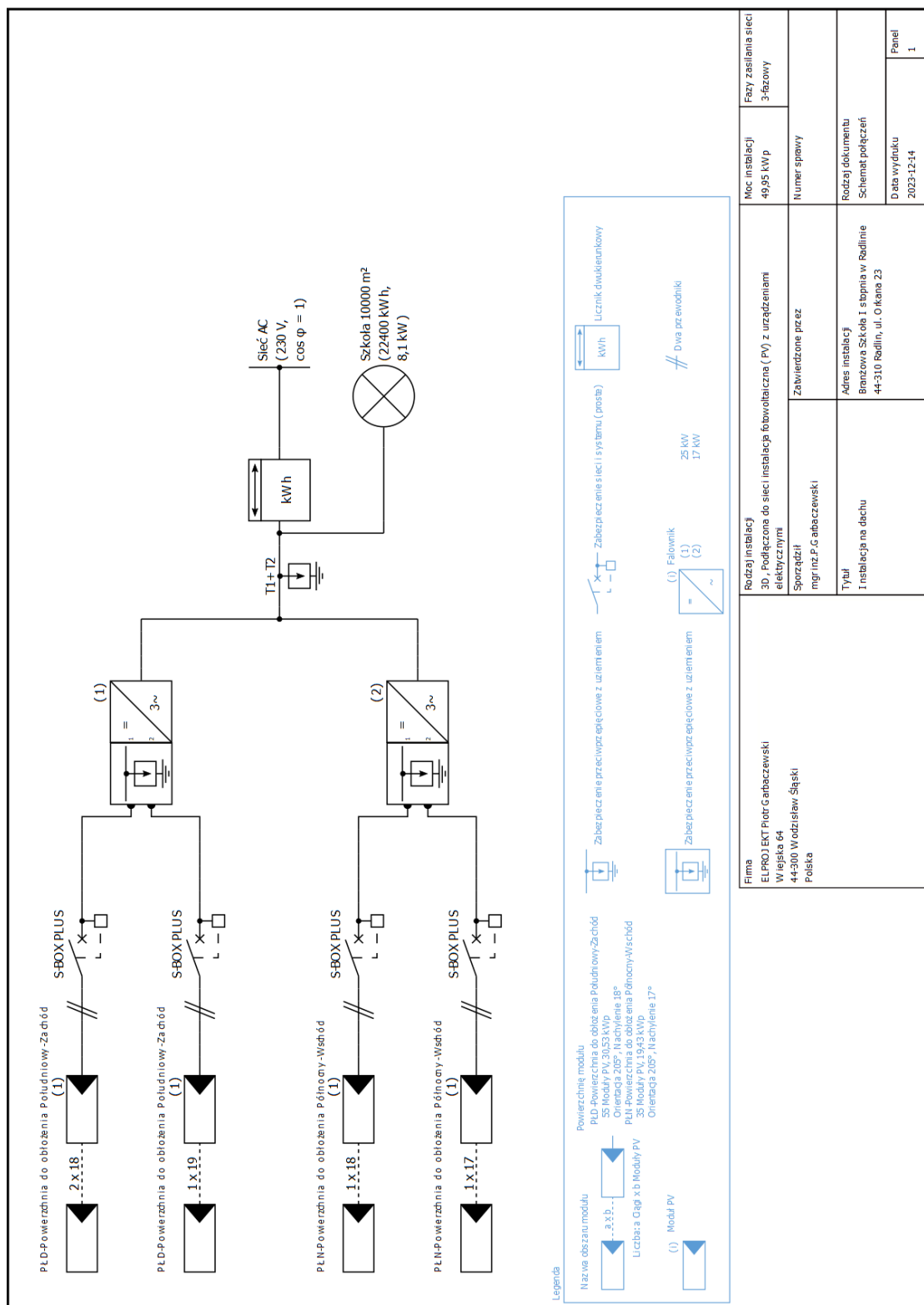
W trakcie realizacji inwestycji należy zapewnić przestrzeganie przepisów BHP i ochrony środowiska:

1/ ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. (Dz. U. Nr 26, poz. 313, 2000 r.)

2/ ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 129, poz. 844, 1977 r.)

3/ USTAWA Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r (Dz. U. Nr 62, poz. 627).

## 6. Schemat ideowy zasilania



## 7. Plan rozmieszczenia paneli na dachu

