

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 14,72 kWp

<b>Nazwa zadania</b>	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ na dachu budynku przy ul. Szczygła 1
<b>Inwestor</b>	Towarzystwo Budownictwa Społecznego „Motława” Sp. z o.o. ul. Szczygła 1 80-742 Gdańsk
<b>Lokalizacja</b>	ul. Szczygła 1 80-742 Gdańsk

#### OPRACOWAŁ:

IMIĘ I NAZWISKO:	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ:	DATA OPRACOWANIA:	PODPIS:
<b>mgr inż. Zenon Płotka</b> <b>ul. Chopina 31</b> <b>77-100 Rzepnica</b>	112/98/Sł. i OZE-W/06/000069/20 wyd przez UDT.	10-2023r.	

#### KOD CPV:

**45311000-3 Roboty w zakresie instalacji**

**09331200 - Słoneczne moduły fotoelektryczne**

**09332000 - Instalacje słoneczne**

## Spis treści

1	WSTĘP .....	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2	Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	3
1.3	Zakres robót objętych ST. ....	3
1.4	Określenia podstawowe. ....	3
2	MATERIAŁY.....	3
3	SPRZĘT.....	6
4	TRANSPORT.....	6
5	WYKONANIE ROBÓT .....	6
5.1	Trasowanie .....	7
5.2	Korytka kablowe .....	8
5.3	Instalacja PV,.....	8
5.4	Wykonanie rozdzielnic.....	8
6	KONTROLA JAKOŚCI .....	8
6.1	Próby montażowe.....	9
7	OBMIAR ROBÓT .....	9
8	ODBIÓR ROBÓT .....	10
8.1	Odbiory międzyoperacyjne.....	10
8.2	Odbiory częściowe dotyczą robót ulegających zakryciu. ....	10
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	11
9.1	Cena wykonania robót obejmuje: .....	11
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	11
11	Wykaz podstawowych materiałów: .....	13

# 1 WSTĘP

## 1.1 *Przedmiot Specyfikacji Technicznej.*

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną zrealizowane w ramach budowy instalacji fotowoltaicznej.

## 1.2 *Zakres stosowania specyfikacji technicznej*

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniach i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

## 1.3 *Zakres robót objętych ST.*

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują wykonanie:

- instalacja fotowoltaiczna wraz z konstrukcją wsporczą,
- ułożenie przewodów AC/DC i wykonanie prac łączeniowych,
- zasilanie falowników i urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej,
- rozdzielnice elektryczne wraz kompletem zabezpieczeń,
- wpięcie do istniejącej rozdzielnicy elektrycznej w budynku,
- montaż uziemień instalacji,
- pomiary.

## 1.4 *Określenia podstawowe.*

1.4.1. Trasowanie - wyznaczenie trasy przebiegu przewodów i miejsc punktów gniazd. wyłączników, opraw itp.

1.4.2. Rury instalacyjne - rury stalowe lub z tworzyw sztucznych układanych po wierzchu lub podłożu.

1.4.3. Podłoże – np. mur. tynk, beton, na których układane są przewody.

# 2 MATERIAŁY

Materiały wykorzystane do wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją muszą spełniać wymogi odnośnych przepisów i być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- b) certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą
- c) deklarację zgodności

### **Wymagania szczegółowe:**

1. Wykonanie (wybudowanie, montaż) instalacji fotowoltaicznej z elementów i urządzeń instalacji dostarczonych przez wykonawcę, łączna moc modułów fotowoltaicznych 23 kWp
2. Wykonanie pomiarów elektrycznych i dokumentacji powykonawczej.

### 3. Minimalne wymagania dla urządzeń:

1) Moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne, o znamionowej mocy 460 Wp, o parametrach (STC): maksymalne napięcie systemowe nie mniejsze niż 1500V DC, sprawność modułu nie mniejsza niż 20%. Parametry określone zgodnie z EN 60904-3. Maksymalne obciążenie (śnieg/wiatr) 5400Pa/2400Pa, skrzynka przyłączeniowa ip 68, min. 2 diody. Długość modułu fotowoltaicznego poniżej 2000mm.

Dopuszczone są tylko moduły z rankingu Bloomberg Tier I.

2) Trójfazowy inwerter fotowoltaiczny o mocy znamionowej AC – 12,5 kW o parametrach:

Ilość niezależnych wejść DC minimum 2, znamionowe napięcie 230/400, 3P+N+PE, sprawność maksymalna europejska nie mniejsza niż 97,7%, sprawność maksymalna nie mniejsza niż 98%, stopień ochrony IP65, beztransformatorowy.

Wymaga się aby producent oferowanych inwerterów posiadał na terytorium Polski autoryzowanego przedstawiciela i dystrybutora w Polsce, zapewniającego serwis gwarancyjny.

### 5. Wytyczne dla instalacji fotowoltaicznej:

1) Kąt nachylenia paneli PV wraz z konstrukcją montażową dostosowany do systemu montażowego w układzie wschód-zachód 10°.

2) Moduły fotowoltaiczne oraz instalację kablową DC należy wykonać w sposób niepowodujący negatywnego ich współdziałania (m.in. zapobieganie powstawania pętli indukcyjnych).

3) Mocowania konstrukcji wsporczych do konstrukcji nośnej dachu (balastowe lub wklejane) należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i zaleceniami producenta systemu montażowego.

4) Zastosować systemową konstrukcję montażową. Dopuszcza się konstrukcje aluminiowe lub ze stali nierdzewnej (lub ocynkowanej ogniowo), do montażu konstrukcji ze stali nierdzewnej należy stosować śruby i wkręty montażowe ze stali nierdzewnej.

5) Podkonstrukcja ma być dedykowana do pokrycia dachowego, zapewniająca stabilny montaż paneli, zgodnie z załączoną koncepcją rozmieszczenia paneli.

6) Moduły fotowoltaiczne należy, rozmieścić i okablować zgodnie z normatywnymi wymogami z zachowaniem bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

7) Elementy instalacji fotowoltaicznej należy rozmieścić z zachowaniem normatywnych odległości.

8) Do instalowanych inwerterów należy dostarczyć i zainstalować odrębne rozdzielnice AC i DC z kompletnym wyposażeniem, zgodnie z projektem. Do falownika doprowadzić łączność z siecią LAN.

9) Wykonywany system instalacji fotowoltaicznej należy uziemić i zabezpieczyć ogranicznikami przepięć zgodnie z projektem.

10) Dostarczenie i zamontowanie pozostałych brakujących elementów instalacji i urządzeń, zgodnie z wykonanym i zatwierdzonym projektem.

11) Zapewnienie kierowania robotami przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia.

12) Podłączenia okablowania i zabezpieczeń od strony AC (przeciwporażeniowe, przeciążeniowe i zwarciove, przeciwprzepięciowe) i od strony DC (przeciążeniowe, przeciwprzepięciowe) w odrębnych

rozdzielnicach dla AC i DC zapewniających stopień ochrony IP 65. Okablowanie DC należy wykonać z kablami o przekroju żyły przewodzącej 6mm<sup>2</sup>, odporne na warunki pogodowe i korozyjne: gazy korozyjne IEC 60754-2, gazy toksyczne IEC 60754, ognioodporny C1, NF C 32-070, niepalniony IEC 60332-1. Kable AC zgodnie z projektem.

W miejscach narażonych na degradację ich właściwości i uszkodzenia, przewody należy prowadzić w osłonach.

13) Wykonanie uziemienia i instalacja ekwipotencjalnej, spełniające stawiane przepisami wymogi, potwierdzone protokołami sprawdzeń.

14) Wykonanie niezbędnych pomiarów elektrycznych wraz z sporządzeniem stosownych protokołów.

15) Wpięcie do istniejącej rozdzielni nN.

16) Dostawa, montaż i uruchomienie falowników wraz z konfiguracją i podłączeniem do Internetu, poprzez wewnętrzną sieć Zamawiającego.

17) Zgłoszenie instalacji do dystrybutora OSD .

18) Konceptyjny wariant rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych na dachu przedmiotu zamówienia przygotowany przez Zamawiającego stanowi załącznik do dokumentacji przetargowej.

Instalacja fotowoltaiczna musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz spełniać wymogi techniczne i eksploatacyjne zawarte w art. 7a ustawy Prawo energetyczne.

Wymagany okres gwarancji na wykonane prace instalacyjne: min. 5 lat.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą posiadać gwarancję:

- na moduły fotowoltaiczne minimum 12 lat.

- na inwertery min. 5 lat.

Wymagana jest również 25 letnia liniowa gwarancja na moc modułów - min. 84% mocy nominalnej po 25 latach.

Dostarczane urządzenia posiadać muszą posiadać stosowne certyfikaty i deklaracje zgodności wymagane przepisami obowiązującego prawa w języku polskim.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca podał w formularzu oferty i jego załącznikach informacje umożliwiające jednoznaczną identyfikację oferowanych urządzeń.

Informacje te będą kluczowym elementem oferty Wykonawcy potwierdzającym zobowiązania Wykonawcy dotyczące przedmiotu zamówienia, a dla Zamawiającego kwestią podstawową i najistotniejszą. Opisy zamieszczone przez Wykonawcę w formularzu oferty traktowane będą jako zobowiązanie Wykonawcy dotyczące zaoferowanych przez niego urządzeń, a także będą służyły Zamawiającemu do sprawdzenia, czy zaoferowane przez Wykonawcę urządzenia są zgodne z wymaganymi. Brak takich informacji lub niekompletne informacje, nie dające możliwości jednoznacznej identyfikacji urządzeń, skutkować będą odrzuceniem oferty, z powodu niemożności oceny przez Zamawiającego, jaki przedmiot został zaoferowany, a w konsekwencji – czy spełnia on postawione wymagania.

„Treść oferty” bowiem rozumiana jest jako zobowiązanie Wykonawcy do zgodnego z żądaniami Zamawiającego wykonania przedmiotu zamówienia publicznego.

Obiekt jest dostępny i możliwe jest przeprowadzenie audytu technicznego w określonych dniach i godzinach po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym terminy wizyty technicznej.

### **3 SPRZĘT**

1. Wykonawca jest zobowiązany do użytkowania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, w przypadku braku ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.
2. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenia Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniem Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.
3. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót, ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
4. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.
5. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót instalacji elektrycznej winien prace wykonywać za pomocą sprzętu i narzędzi dedykowanych do poszczególnych etapów prac.

### **4 TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość Robót i właściwości przewożonych towarów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenia Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz jakość zastosowanych materiałów i wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową,

wymaganiami ST, Programem Zapewnienia Jakości, projektu organizacji Robót i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej.
3. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną, jeśli wymagać będzie tego Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
4. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
5. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, a także w normach i wytycznych.
6. Pracownicy wykonujący poszczególne etapy robót mają legitymować się uprawnieniami odpowiednimi dla zakresu prac. W szczególności dla prac elektrycznych wymaga się uprawnień SEP D+E.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Przystępując do wykonywania instalacji elektrycznych powinno się zachować następującą kolejność robót:

- wytyczyć trasy linii kablowych
- wykonać trasowanie przewodów
- wykonać kucie bruzd pod przewody elektryczne zachowując zasady BHP
- mocowanie uchwytów n/t do rurek i listew instalacyjnych
- wykonanie instalacji elektrycznych zgodnie z projektem
- montaż rozdzielnic
- montaż, podłączenie i uruchomienie urządzeń
- wykonanie niezbędnych pomiarów

### **5.1 Trasowanie**

należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Wskazane jest aby trasa przewodów i rur instalacyjnych przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

## **5.2 Korytka kablowe**

Dostosować do średnicy kabli,

## **5.3 Instalacja PV,**

Wykonać przewodami zgodnie z projektem (AC) i dedykowanymi solarnymi (DC). Przewody wprowadzone do aparatów powinny mieć nadmiar długości niezbędny do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy od przewodów fazowych. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Puszki należy osadzić na ścianach w sposób trwały i po zamontowaniu przykryć pokrywkami montażowymi.

## **5.4 Wykonanie rozdzielnic.**

Rozdzielnice wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zamontować zgodnie z jej zaleceniami. Wyposażenie rozdzielnic w/g schematów zawartych w Dokumentacji Projektowej.

# **6 KONTROLA JAKOŚCI**

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- a) zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- b) prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- c) poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- d) poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- e) prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- f) prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,



- g) prawidłowego umieszczenia schematów , tablic ostrzegawczych oraz innych informacji ,
- h) prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno neutralnych,
- i) prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują),
- j) spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

Zasady umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa wyżej w punkcie g), określone są w następujących normach:

- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

### **6.1 Próby montażowe**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiar należy dokonać induktorem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji z przewodem neutralnym lub uziemiającym dla instalacji 230 V nie może być mniejsza niż 0,5 M $\Omega$ .
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników należy wykonać induktorem 500 V i nie może być mniejszy od 1,0 M $\Omega$ . Z prób montażowych należy sporządzić protokół.
- pomiar napięcia obwodu otwartego
- pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar rezystancji uziemienia, nie może być mniejszy od 10  $\Omega$
- przeprowadzić próby funkcjonalne systemów i urządzeń teletechnicznych oraz zorganizować przeszkolenie w zakresie obsługi i bezpieczeństwa użytkownika sprzętu.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy wszelkie urządzenia działają poprawnie i zgodnie z wymaganiami użytkownika.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

1. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie Ofertowym.
2. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanym Robót i terminie obmiaru, co najmniej 3 dni przed terminem.
3. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

4. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora Nadzoru.
5. Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu płatności na rzecz Wykonawcy w czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

Jednostka obmiaru na poszczególnych elementach instalacji są:

[mb] – kabli, przewodów – na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

[szt.] – wyłączników, gniazd wtykowych, pkt. świetlnych, rozdzielni i tablic na podstawie Dokumentacji Projektowej

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

1. Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od inwestora.
2. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

### ***8.1 Odbiory międzyoperacyjne***

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić organ nadzoru Wykonawcy. Odbiorom tym powinny podlegać:

- osadzone konstrukcje wsporcze
- ułożone rury, listwy, korytka przed wciągnięciem przewodów
- instalacja przed załączeniem napięcia

### ***8.2 Odbiory częściowe dotyczą robót ulegających zakryciu.***

#### **8.3. Odbiór końcowy**

- Do odbioru końcowego wykonanych robót Wykonawca powinien przedłożyć:
- aktualną dokumentację powykonawczą
- protokoły prób montażowych
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji

#### **8.4. Komisja odbioru końcowego:**

- bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej

- bada protokoły odbiorców częściowych i sprawdza usunięcie usterek
- bada zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi
- bada i akceptuje protokoły prób montażowych
- dokonuje prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie
- ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji instalacji
- spisuje protokół odbiorczy

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

- Podstawą płatności jest cena ofertowa.
- Cena ofertowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.
- Cena ofertowa obejmować będzie:
  - robocizną bezpośrednią,
  - wartość materiałów wraz z kosztami ich zakupu
  - wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenia sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy)
  - koszty pośrednie w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenia energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty Zarządu Przedsiębiorstwa Wykonawcy,
  - zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym
  - podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 9.1 Cena wykonania robót obejmuje:

- Wykonanie kompletnej instalacji wraz z pomiarami, odbiorem, dokumentacją powykonawczą i zgłoszeniem do OSD.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykaz ważniejszych norm obligatoryjnych z dziedziny elektryki mających zastosowanie przy robotach w przedmiotowym obiekcie:

1. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
2. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
3. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
4. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
5. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
6. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
7. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
8. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
9. PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
10. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
11. PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
12. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
13. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
14. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

15. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
16. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
17. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
18. PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
19. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
20. PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
21. PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
22. PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
23. PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
24. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
25. PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
26. PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

## **11 Wykaz podstawowych materiałów:**

32 moduły fotowoltaiczne o mocy 460W -monokrystaliczne 120 ogniw wraz z optymalizatorami mocy

Inwerter 3 faz 12,5 kW

System konstrukcji dachowych dla dachów płaskich w układzie wschód-zachód.

Ograniczniki przepięć i skrzynki łączeniowo zabezpieczeniowe ,

System uziemienia,

System okablowania