

Obiekt:

**„Budowa instalacji fotowoltaicznej w miejscowości Ślesin
na budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego
- dz. nr ewid. 340/5, 340/9 „**

Inwestor:

**GMINA ŚLESIN
UL. KLECZEWSKA 15
62 – 561 ŚLESIN**

Tytuł opracowania:

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Branża: **ELEKTRYCZNA**

mgr inż. Piotr Grabia

**upr. budowlane do projektowania , nadzorowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności sieci i instalacje elektryczne
upr nr GP 167/7346/II/42/91 , upr nr GP 7342/65/93**

GRUDZIEŃ 2021 r.

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji fotowoltaicznej w miejscowości Ślesin na budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego - dz. nr ewid. 340/5, 340/9

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót. Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.3. Zakres robót objętych SST

Zakres robót obejmuje :

- zabudowę konstrukcji nośnych dla paneli fotowoltaicznych,
 - montażu paneli fotowoltaicznych,
 - montaż zabezpieczeń AC
 - zabudowę falownika
 - montaż przewodów solarnych
 - montaż instalacji uziemiającej
 - montaż połączeń wyrównawczych.

2. Materiały

2.1 Określenia podstawowe

Do wykonania mogą być stosowane wyroby producentów zarówno krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca robót winien uzyskać akceptację wyrobu przez Inspektora Nadzoru. Wykorzystywane materiały i urządzenia powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

2.2 Panele fotowoltaiczne

Do montażu należy zastosować ogniwa o parametrach eksploatacyjnych udokumentowanych badaniami wykonanymi przez niezależnego od producenta, polskie lub zagraniczne instytucje badawcze. Panele powinny posiadać moc nominalną nie mniejszą niż 500Wp i być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru. Do połączeń wykorzystać łączniki wtykowe. Należy właściwie oznaczyć polaryzację strony DC czerwonym (+) oraz czarnym (-) przewodem

2.3 Falownik

Urządzenie do przekształcania prądu stałego na zgodny z siecią prąd przemienny z możliwie wysoką wydajnością. Urządzenie powinno stale regulować optymalny punkt eksploatacyjny instalacji dostosowując instalację do dynamicznych warunków pogodowych i nasłonecznienia. W przypadku przekroczenia określonych parametrów, falownik musi być automatycznie wyłączany.

Dane techniczne	
Użyteczny zakres napięć MPPT	200V-1000V
Maks. prąd wejściowy na wejściu	30 A / 20 A / 40A
Liczba przyłączy DC	8
Moc znamionowa	50000W
Napięcie znamieniowe AC	400 Vac / 480 Vac, 3w+(N)+PE

Liczba trackerów MPP	4
Częstotliwość napięcia w sieci AC/ zakres częstotliwości	50 Hz /-5Hz... +5 Hz
Znamionowa częstotliwość napięcia sieci / znamieniowa napięcie sieci	50 Hz/230V
Liczba faz zasilających/ podłączonych	3/3
Maks. Sprawność/ sprawność Europejska	98,5%/98,0%
Bezpiecznik na wejściu	tak
Wykrywanie przebiecia/monitorowanie sieci	tak/tak
Ochrona przed niewłaściwą biegunowością DC / zabezpieczenia przeciwzwarcie AC	tak/tak
Pobór mocy na potrzeby własne (nocą)	<6W
Topologia	Beztransformatorowy
Stopień ochrony (wg IEC 60529)	IP66
Klasa klimatyczna (wg IEC 60721 -3-4)	4K4H
Maks. dopuszczalna wilgotność względna (bez skraplania)	100%
Rozłącznik DC	tak
Wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe po stronie AC i DC typ II	tak

2.4 Uziemienie ochronne

Należy zastosować uziemienie wykonane przewodem LgY 16 mm² oraz z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4. W razie konieczności zastosować pręty uziemiające o średnicy ϕ 18, i długości 1,5 m każdy.

2.5 Okablowanie

Do okablowana po stronie DC należy wykorzystać dedykowane do instalacji pV przewody odporne na promieniowanie UV oraz wysoką temperaturę o przekroju minimum 6mm². Projektowane przewody prowadzić w rurach osłonowych. Wewnątrz budynku, kable prowadzić w rurach osłonowych.

Do łączenia ogniw, należy stosować kable jednożyłowe giętkie w specjalnej izolacji do stosowania w systemach fotowoltaicznych.

Do przewodów stosować akcesoria systemowe.

Stosowane przewody muszą spełniać następujące wymagania:

- temperatura pracy od -40°C do +90°C,
- odporność na promieniowanie UV i ozon,
- odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz).

Po stronie AC stosować przewody wielożyłowe miedziane w układzie TN-C-S w izolacji i osłonie polwinitowej 0,6/1 kV. Przekroje przewodów stosować zgodnie z dokumentacją projektową.

2.6 Instalacja połączeń wyrównawczych.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

2.8 Konstrukcja wsporcza.

Ogniwa fotowoltaiczne montować na konstrukcji wsporczej, przy użyciu systemu montażowego.

Dopuszcza się mocowanie metodą przykręcania konstrukcji wsporczej do powierzchni dachowej, po przeprowadzeniu niezbędnych obliczeń. Konstrukcja wsporcza powinna zostać wypoziomowana tak, aby zamontowane moduły PV tworzyły jednorodną płaszczyznę. Konstrukcja musi być dostosowana do obciążeń śniegiem (max. dla V strefy) i wiatrem (max. dla III strefy).

Dla zabudowywanej konstrukcji nośnej należy posiadać wykonane badania wytrzymałościowe zgodnie z europejską normą DIN.

3 Sprzęt

Dla wykonania przedmiotowej instalacji z odpowiednią jakością Wykonawca powinien mieć do dyspozycji następujące maszyny i sprzęt:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- samochód ciężarowy o ładowności powyżej 5 t
- żuraw samochodowy do 4 t
- podnośnik mont.PHM na sam. 12 m
- spawarka elektr.transfor.500A
- zestaw prądotwórczy
- zestaw narzędzi i elektronarzędzi do montażu instalacji
- miernik do pomiaru rezystancji izolacji
- miernik do pomiaru rezystancji uziemień

4 Transport

Wykonawca dla zorganizowania budowy linii oświetleniowej powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- samochód ciężarowy o ładowności powyżej 5 t
- przyczepa dłuźycowa o ładowności do 16 t
- przyczepa do przewożenia kabli
- żuraw samochodowy do 4 t
- wózek widłowy

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi poprzez wytwórcę danego towaru.

5 Wykonywanie robót

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z projektem, z przywołanymi normami, PBUE oraz zgodnie ze sztuką przez uprawnionych elektromonterów pod nadzorem kierownika robót i inspektora nadzoru.

5.1 Montaż ogniw solarnych

Ogniwa fotowoltaiczne montować wg projektu, na dachu budynku przy użyciu certyfikowanych konstrukcji wsporczych.

5.2 Montaż inwertera

Ze względu na nagrzewanie się falownika ,należy go zabudować w miejscu zacienionym oraz dobrze wentylowanym. Ponadto podczas montażu należy stosować się do zaleceń producenta falownika.

5.3 Montaż okablowania

Podczas montażu okablowania należy przestrzegać aktualnych przepisów prawa i regulacji. Nie stosować przewodów oraz kabli o przekroju mniejszym, aniżeli przewidziane w projekcie.

5.4 Montaż instalacji uziemiającej

Wszystkie konstrukcje montażowe powinny być prawidłowo uziemione. Przewód uziemiający muszą być prawidłowo zamocowane celem zapewnienia odpowiedniego kontaktu elektrycznego.

5.4 Badania i uruchomienie instalacji

Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych wykonywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności. Prace przy montażu instalacji PV wykonywać mogą wyłącznie pracownicy posiadający ważne uprawnienia. Po dokonaniu niezbędnych nastaw należy przeprowadzić rozruch instalacji fotowoltaicznej i sprawdzić pod kątem prawidłowej pracy.

6 Kontrola jakości robót

Na każdym etapie wykonywanych prac należy przeprowadzać kontrole jakości robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i obowiązujących przepisów. Dostarczone materiały powinny być zaopatrzone w odpowiednie certyfikaty i świadectwa kontroli jakości producenta.

7 Obmiar robót

Jednostka obmiarowa

- jednostką pomiarową dla linii jest metr;
- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m;
- dla kabli i przewodów: m;
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.; - dla modułów PV: szt., kpl.; - dla inwerterów: szt., kpl.

8 Odbiór robót

8.8 Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

8.9 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż uziomów
- wykonanie połączeń

8.10 Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest obowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymaganych przez Inwestora, a wymienionych w „Wymaganiach ogólnych” OST

- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień , ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów i kabli .

9 Sposób rozliczenia robót

Sposób rozliczenia robót należy ująć w „Wymaganiach ogólnych” OST przygotowanych przez Inwestora.

10 Dokumenty Odniesienia

10.8 Normy

1. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
2. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
3. PN-87/E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania
4. PN-91/E-06160 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania
5. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenie mechaniczne. Wymagania i badania
6. PN-HD 603 S1:2006 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
7. PN-IEC 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
8. PN-IEC 60364-4:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
9. PN-IEC 60364-5:2017 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
10. PN-IEC 60364-6:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie.
11. PN-EN 62305:2009 Ochrona odgromowa
12. PN-EN 61439:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
13. PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
14. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, zm. Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 2701, z 2004 r. Nr 109 poz. 11562);

10.2 Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz.U. Nr 81 z dn. 12.11.1990 r.)
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 ITB 1982r.