



JAGŁA architekt
ul. Ryszarda Milczewskiego-Bruna 3/3
86-300 Grudziądz
pracownia@jagla-architekt.pl
www.jagla-architekt.pl
tel. 728 59 05 73

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

BRANŻA Elektryczna
OBIEKT Rozbudowa żłobka przy ul. Wł. Łokietka.
NAZWA ZADANIA Budowa mikroinstalacji o mocy do 40 kWp na dachu budynku żłobka przy ul. Łokietka w Świeciu
LOKALIZACJA ul. Wł. Łokietka 3
86-100 Świecie
działki nr 4510, 4147, 4176 Świecie
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO Kategoria IX – bud. Oświaty i edukacji.
INWESTOR GMINA ŚWIECIE
ul. Wojska Polskiego 124;
86-100 Świecie.

Autor:

PROJEKTANT	SPECJALNOŚĆ/ nr UPRAWNIEN	PODPIS
mgr inż. Tomasz Żeglicz	KUP/0140/PWOE/07 Specjalność elektroenergetyczna	
Opracował mgr inż. Piotr Chruszcz		

Luty 2024



Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową mikroinstalacji fotowoltaicznej w ramach realizacji zadania pn.: „Budowa mikroinstalacji o mocy do 40 kWp na dachu budynku żłobka przy ul. Łokietka w Świeciu”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z realizacją zadania wymienionego w pkt. 1.1.

Oznaczenie zakresu prac wg kodów CPV:

09332000-5 Instalacje słoneczne

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji fotowoltaicznej zgodnie z lokalizacją wg dokumentacji projektowej.

Zakres robót obejmuje:

- montaż konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne;
- montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcji;
- ułożenie tras kablowych i kabli DC i AC;
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury;
- uruchomienie instalacji i regulacje;
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych (przepustów) w celu wprowadzenia urządzeń;
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody;
- uszczelnienie przepustów;
- wykonanie pomontażowych pomiarów elektrycznych.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inspektorem Nadzoru oraz projektantem.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały niezbędne do wykonania instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym określonym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

2.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi oraz protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności oraz zgodności z danymi producenta. W przypadku stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wybudowaniem poddać je badaniom określonym przez dozór techniczny robót. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

2.3. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: kable, złącza kablowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Natomiast materiały takie jak: rury na przepusty kablowe, fundamenty, mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Rury na przepusty kablowe wykonane z tworzyw sztucznych nieodpornych na działanie promieni UV, należy przechowywać w miejscach przykrytych dachem zabezpieczonych przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (UV).

Kable i przewody muszą być składowane na bębnach. Bębny z kablami i przewodami, należy przechowywać w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (UV).

2.4. Instalacja fotowoltaiczna

2.4.1. Moduły fotowoltaiczne

Zastosować moduły fotowoltaiczne zgodne z Dokumentacją Projektową. Minimalne wymagania powinny spełniać:

- sprawność min. 21%, min. moc 565 Wp;
- szyba antyreflekcyjna, powłoka antyreflekcyjna naniesiona fabrycznie przez producenta, potwierdzone odpowiednim certyfikatem. Podwójnie szklone;
- rama: aluminium anodowane;
- wytrzymałość na obciążenia statyczne potwierdzona certyfikatem min. 5400 Pa, ilość diod bocznikujących min. 3;
- gwarancja mocy – nie mniej niż 94% po 10 latach i nie mniej niż 87% po 25 latach;

2.4.2. Inwerter

Zastosować inwerter zgodny z Dokumentacją Projektową. Minimalne wymagania powinny spełniać:

- maksymalna moc AC 33 300 W;

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- maksymalna moc DC 58 275 W;
- poziom sprawności europejskiej min. 98%;
- otwarty protokół transmisji danych;
- porty RS485 lub Ethernet;
- współpraca z optymalizatorami mocy;
- kompatybilność z normami: EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, E, IEC 61000-3-12;
- IP min. 65,
- zintegrowany ogranicznik przepięć po stronie DC.

2.4.3. Optymalizator mocy

Zastosować optymalizatory mocy zgodne z Dokumentacją Projektową. Minimalne wymagania powinny spełniać:

- sprawność min. 98%;
- kompatybilność z falownikiem;
- funkcjonalność zapobiegająca problemowi niedopasowania modułów lub częściowego zacienienia;
- odrębny monitoring dla każdego modułu;
- redukcja napięcia dla każdego modułu – przy montażu lub w przypadku pożaru.

2.4.4. Konstrukcja pod moduły

Zastosować konstrukcje pod moduły zgodne z Dokumentacją Projektową. Minimalne wymagania powinny spełniać:

- dedykowana konstrukcja na dach płaski
- materiał konstrukcyjny: aluminium, stal nierdzewna i powłoka Magnelis,
- sposób mocowania: bloczki balastowe lub klejone do poszycia,
- montaż modułów po długim boku,
- gwarancja 10 lat;

2.5. Linie kablowe

Linie kablowe należy wykonać zgodnie z normą N SEP - E - 004:2014. W liniach kablowych niskiego napięcia zmiennego stosować kable miedziane lub aluminiowe o napięciu znamionowym 0,6/1kV w izolacji i zewnętrznej powłoce z polwinitu o ilości żył i przekroju zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Okablowanie po stronie DC wykonać za pomocą przewodów przeznaczonych do instalacji fotowoltaicznych, odpornych na promieniowanie UV oraz wysoką temperaturę.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze oraz spełniać wymagania skuteczności ustalonego systemu ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie w/w kable dla budowy linii nN muszą mieć izolację oznaczoną kolorami dla poszczególnych żył.

2.6. Osprzęt kablowy

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków występujących w miejscach ich zainstalowania.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

3.2. Sprzęt do wykonania instalacji

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji fotowoltaicznej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy do 3,5 t;
- samochód skrzyniowy 5 t;
- żuraw samochodowy 5 t;
- wózek widłowy lub wózek paletowy w przypadku rozładunku z samochodu z windą;
- dźwig lub inny pojazd umożliwiający transport materiałów na wysokość >5m.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takich środków transportu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający przed ich przemieszczaniem i uszkodzeniem oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu.

Liczba środków transportu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz w terminie przewidzianym kontraktem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Roboty muszą być wykonywane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 z późniejszymi zmianami), Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 poz. 492 z późniejszymi zmianami), zaleceniami katalogów typizacyjnych oraz instrukcjami montażu i DTR urządzeń.

5.2. Układanie kabli

Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004:2014 oraz PN-76/E-05125. Układanie kabli musi być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp..

Na dachu kable układać pod konstrukcją modułów lub na dedykowanych korytach kablowych. W budynku kable prowadzić w dedykowanych korytach kablowych.

5.3. Instalacja fotowoltaiczna

5.3.1. Moduły fotowoltaiczne

Moduły montować na konstrukcji zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją montażu dostarczaną przez producenta.

5.3.2. Inwerter

Inwerter montować na dedykowanej konstrukcji zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją montażu dostarczaną przez producenta.

5.3.3. Optymalizator mocy

Optymalizatory mocy montować pod modułami zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją montażu dostarczaną przez producenta.

5.3.4. Konstrukcja pod moduły

Konstrukcję pod moduły wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta. Rozmieszczenie konstrukcji przedstawione w dokumentacji projektowej powinno być zachowane.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie jakości robót powinno być wykonane zgodnie z normami i obowiązującymi przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową;
- prawidłowość mocowania konstrukcji i urządzeń;
- właściwe wykonanie instalacji i podłączenie urządzeń;
- wykonanie wymaganych pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wybudowane, to na polecenie Inwestora należy je wymienić na właściwe.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca musi uzyskać wymagane atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, deklarację właściwości użytkowych, itp., dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie.

Należy sprawdzić czy dostarczone na teren budowy materiały nie posiadają widocznych uszkodzeń powstałych podczas transportu lub nieprawidłowego składowania.

6.3. Badania w czasie i po zakończeniu wykonywania robót

W czasie i po zakończeniu wykonywania robót należy wykonać następujące badania:

- oględziny instalacji;
- sprawdzenie ciągłości żył;
- pomiar rezystancji izolacji żył kabli;

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- pomiar mocy poszczególnych łańcuchów PV modułów przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 700W/m²;
- pomiar mocy czynnej falownika i współczynnika mocy przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 700W/m² z adnotacją o temperaturze otoczenia, natężeniu promieniowania słonecznego.

7. Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje całość instalacji i należy go dokonać w oparciu o dokumentację projektową. Jednostką obmiarową całości instalacji jest komplet robót. Jednostki obmiarowe poszczególnych elementów instalacji to sztuka, komplet, metr, metr kwadratowy, metr sześcienny, kilogram.

8. Odbiór robót

8.1. Warunki odbioru robót

Do odbioru robót należy przedłożyć następujące dokumenty:

- powykonawcza dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami;
- protokoły z pomiarów;
- karty katalogowe, deklaracje zgodności, certyfikaty, aprobaty techniczne, deklaracje właściwości użytkowych i atesty na zastosowane materiały i urządzenia.

8.2. Odbiór końcowy

Roboty uznaje się wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami i przepisami, jeżeli wszystkie pomiary i badania wyszczególnione w niniejszej specyfikacji dały wyniki pozytywne.

9. Przepisy związane

9.1. Normy, wytyczne i instrukcje branżowe

PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki -- Kable i przewody.

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwpożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-4 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa (zbiór norm)

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego (zbiór norm)

PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0, 6/1,0 kV.

PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.

PN-EN 60439-1-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. (zbiór norm)

PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-84/O-79101 Opakowania transportowe. Odporność na uszkodzenia mechaniczne opakowań o masie zawartości powyżej 150 kg. Wymagania i badania.

PN-IEC 1084-1+A1 Systemy listew kablowych do instalacji elektrycznych.

BN-6353-03:1968 Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu

N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-E-05125:1976P Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

N SEP-E-001:2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym przeciwporażeniowa. Aktualizacja 2013

PN-HD 603 S1 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

PN-HD 627 S1 Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu.

PN-HD 620 S2 Kable elektroenergetyczne o izolacji wytłaczanej na napięcia znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV włącznie

9.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. poz.492 ze zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr75; 2002).

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne 1973 r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. 1990 nr 81 poz. 473).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 ze zmianami).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. Z 2014 r. poz. 883 ze zmianami).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2018 r., poz.1202 ze zmianami).

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t. j. Dz. U. z 2018 r., poz. 755 ze zmianami).

Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych.