

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJO MOCY 9,6 kWp
DLA PRZEDSZKOLA
w Szydłowcu**

ROBOTY ELEKTRYCZNE

Branża:	Instalacje elektryczne wewnętrzne
Inwestor:	Gmina Szydłowiec; 26-500 Szydłowiec Pl. Rynek Wielki 1
Biuro projektowe:	P.U. EPRONS 26-600 Radom, ul. Konopnickiej 46A L.1
Adres inwestycji:	dz. nr ewid. 5718/29 Szydłowiec ul. Staszica 3a gm. Szydłowiec
Autor opracowania	: mgr inż. Stanisław Nitek Nr upr. RINB-VIU-7342/75/98

Radom, Luty 2020

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJO MOCY 9,6 kWp
DLA BUDYNKU PRZEDSZKOLA
w m-ci Szydłowiec KOD CPV: 45315100-9**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego
Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej dla budynku przedszkola.

Podstawa opracowania

- > zlecenie inwestora
- > projekt budowlany wykonawczy budynku przedszkola w Szydłowcu ul Staszica 3a
- > oraz zarządzenia i przepisy:
 - Prawo Energetyczne - Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. (tekst jednolity Dz. U.2003r. Nr 153, poz.1504 z późniejszymi zmianami), w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać energetyczne obiekty budowlane i ich usytuowanie. Ustawy z dnia 27-04-2001 "Prawo ochrony środowiska", Ustawy " o odpadach". (Dz.U. z 2001r Nr. 62 poz 627 i 628) z późniejszymi zmianami.
 - Normy w zakresie budowy urządzeń energetycznych Dla celów wykonania przedmiotowego zadania inwestycyjnego został wykonany:
 - Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej dla budynku przedszkola wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną
 - Kosztorys Inwestorski

Całość robót wykonać zgodnie z założeniami normy PN-IEC 60364 oraz wiedzy technicznej. Przy wykonywaniu robót montażowych należy przestrzegać przepisów organizacji, bezpieczeństwa i higieny pracy a szczególności ;

- a- zabezpieczyć z zasadami BHP wykopy przy prowadzeniu prac ziemnych
- b- zabezpieczyć strefy niebezpieczne zgodnie z zasadami BHP przy wykonywaniu robót na dachu budynku
- c-prace na wysokości winni wykonywać pracownicy ze stosownymi uprawnieniami

Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji są roboty związane z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej o mocy 9,6 kWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą(WLZ i instalacją odbiorczą/wytwórczą umożliwiającą przyłączenie i przysługą współpracę z siecią dystrybucyjną PGE Dystrybucja S.A. oddział Skarżysko-Kamienna. Projektuje się montaż paneli PV na dachu projektowanego budynku świetlicy wiejskiej (dach jednospadowym o kącie do 35o).

Zakres robót;

- 1.1 Montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku świetlicy
- 1.2 Wykonanie instalacji elektrycznej po stronie stałoprądowej DC
- 1.3 Wykonanie zabezpieczeń przeciążeniowych, zwarciovych i przepięciowych po stronie DC
- 1.4 Montaż inwertera
- 1.5 Wykonanie instalacji elektrycznej po stronie stałoprądowej AC
- 1.6 Montaż w części naziemnej instalacji odgromowej na budynku przedszkola
- 1.7 Wykonanie prac kontrolno-pomiarowych i uruchomienie instalacji w budynku świetlicy
- 1.8 Montaż głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP
- 1.9 Montaż w rozdzielni głównej budynku za wyłącznikiem głównym ochrony przepięciowej kl. I+II
- 1.8 Prace towarzyszące
 - *wyznaczenie tras przewodów instalacyjnych zgodnie z projektem
 - *przygotowanie podłoża pod montaż przewodów i osprzętu
 - *wykonanie robót zabezpieczających

Informacja o obiektach

Inwestor podjął decyzję o termomodernizacji w przedszkola. Dla budynku przedszkola będzie wykonana instalacja fotowoltaiczna on-grid.

Instalacja on-grid pozwala na bieżące spożytkowanie prądu produkowanego przez fotowoltaikę, a także odsprzedaż jego nadwyżek do sieci. W przypadku sprzedaży energii elektrycznej, czas zwrotu inwestycji znacznie się wydłuża, w porównaniu z wariantem używania jej do własnych celów. Nadwyżek z produkowanej energii nie unikniemy, dlatego i tak warto ją sprzedawać, zwłaszcza że nie jest już do tego wymagane prowadzenie działalności gospodarczej i posiadanie koncesji.

2.Wymagania dotyczące właściwości wyrobów

*wyroby budowlane powinny być dopuszczone do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dn.16.4.2004 r. t.j. posiadać oznakowanie CE lub znakiem budowlanym lub znajdować się w wykazie K.E. zawierającym wyroby mające niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa .

*zakupione wyroby muszą mieć jednoznaczną identyfikację wyrobu (nazwę producenta, typ, symbol surowca, dane znamionowe, datę produkcji, nr partii)

*transport wyrobów należy przeprowadzić w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie w opakowaniach fabrycznych .

*magazynowanie i przechowywanie wyrobów należy przeprowadzić w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie zgodnie z zaleceniami producenta

*każda partia wyrobów przeznaczona do wykorzystania na budowie powinna posiadać wystawioną przez producenta deklarację potwierdzającą ich zgodność z obowiązującymi normami i przepisami .

3.Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca powinien posiadać urządzenia i sprzęt niezbędny do wykonania robót instalatorskich w ilości zapewniającej bezkolizyjną realizację harmonogramu robót .

4.Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca powinien posiadać środki transportu niezbędne do wykonania robót instalatorskich w ilości zapewniającej bezkolizyjną realizację harmonogramu robót .

Środki transportu powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego

Wykonawca robót będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia i szkody spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych, dojazdach i placu budowy.

5.Wymagania dotyczące instalatorów

Wykonawca powinien posiadać instalatorów elektryków niezbędnych do wykonania robót instalatorskich w ilości zapewniającej bezkolizyjną realizację harmonogramu robót .

Instalatorzy powinni posiadać wymagane przepisami kwalifikacje i uprawnienia do wykonywania robót.

6.Wymagania dotyczące wykonania instalacji

roboty instalacyjne należy wykonać zgodnie z ;

*"Warunkami technicznymi ,jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" D.U.75z dn.15.06.2002

*PN-IEC 60364 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych"

*Rozporządzenie MPlPS z dn.26.09.1997 r. w sprawie szczególnych przepisów BHP(D.U.Nr 129/97 poz.844 i D.U Nr91/02 poz.811)

*Rozporządzenie MI z dn.6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych(D.U. Nr 47/03 poz.401)

Wytyczne do wykonania robót ;

Dokumentacją objęto wykonanie instalacji fotowoltaicznej, instalacji ochrony przeciwporażeniowej i ochrony odgromowej instalacji fotowoltaicznej

Projektowane rozwiązania techniczne

Instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie ulokowana na dachu płaskim budynku przedszkola poddawanych termomodernizacji w Szydłowcu.

Moduły fotowoltaiczne (PV) zostaną zamocowane systemem bezinwazyjnym balastowym na dachu budynku z wykorzystaniem mocowań i konstrukcji systemowych.

Budynek przedszkola posiada zasilanie z sieci niskiego napięcia. Projekt nie ingeruje w istniejący układ zasilania i opomiarowania obiektu.

Zaprojektowano instalacje stałoprądowe (DC) i zmiennoprądowe (AC) mające na celu przyłączenie do sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko-Kamienna małej elektrowni fotowoltaicznej o mocy 9,28 kWp wraz z konstrukcją, do której zostaną przymocowane panele PV. Ponadto przewidziano montaż jednego inwertera (falownika) a także kabli solarnych stałoprądowych (DC) łączące poszczególne kolektory słoneczne. Instalacje pracować będą w systemie on-grid.

W system kompletnej instalacji PV wchodzi:

- wykonanie LZ nN instalacji PV wraz z podłączeniem do istniejącej rozdzielni głównej, poprzez projektowaną skrzynkę bezpiecznikową
- wykonanie instalacji zmiennoprądowej (AC) i stałoprądowej (DC) systemu fotowoltaicznego.
- wykonanie instalacji zabezpieczającej strony zmiennoprądowej (AC) i stałoprądowej(DC) systemu fotowoltaicznego.
- montaż instalacji odgromowej budynku przedszkola części naziemnej
- montaż dodatkowych uziomów pionowych
- zabudowaniu w rozdzielni głównej budynku za wyłącznikiem głównym ochrony przepięciowej kl. I+II

Projektowane parametry elektroenergetyczne

- Ochrona przed porażeniem: izolacja podstawowa, zastosowane urządzenia w II klasie ochronności, oraz przy uszkodzeniu po stronie nN – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C.
- Układ pomiarowo rozliczeniowy wytworzonej energii elektrycznej w układzie bezpośrednim, na potrzeby sporządzenia świadectw wytworzonej energii elektrycznej.
- Przyłącze zalicznikowe WLZ 0,4 kV przewodem 4xLgY 10mm².

Opis instalacji PV po stronie DC

W projekcie zastosowano nowoczesne, wysokiej jakości panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 290 W, Panele PV wyposażone będą w wysokiej jakości złącza, z zastosowaniem specjalnej konstrukcji ramy wykonanej z anodowanego aluminium, zapewnia wzmocnioną stabilność modułu oraz wysoką wytrzymałość na obciążenie mechaniczne - do 8000 Pa.

Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne PV 290 W powinny posiadać 15 letnią gwarancję mechaniczną i 25 lat gwarancji liniowej na wydajność produktu oraz wysoki poziom bezpieczeństwa, co będzie potwierdzone odpowiednim certyfikatem 1000 V DC UL i certyfikatem przeciwpożarowym UL 1703.

Moduł fotowoltaiczny monokrystaliczny 300W (SKT3006-20 kl A cena 365,85zł)

Dane techniczne:

Szkło antyrefleksyjne 3.2mm

Wysoka sprawność 18,3%

8000Pa obciążenia statycznego

Klasa A jakości modułu

60 monokrystalicznych wysoko efektywnych ogniw

Moc 300 W

Napięcie jałowe 41,0 V

Napięcie maksymalne 33,9 V

Prąd znamionowy: 8,86 A

Prąd zwarciaowy: 9,9 A

Sprawność: 18,3%

Tolerancja mocy 0/+3%

Wysokość 1640 mm

Szerokość 992 mm

Grubość 35 mm

Waga 18,5 kg

Puszka przyłączeniowa IP-67; MC4

Rama anodowane aluminium

Moduły fotowoltaiczne (PV) umieszczone na systemowych konstrukcjach wsporczych są łączone w łańcuchy kablami DC. Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej stalowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub/i aluminiowej. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 4 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. Do łączenia modułów PV na kablach stosować złączki MC4. Przewody prowadzić po trasach osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, równolegle do innych kabli nie tworząc zapasów oraz pętli. Każdy moduł winien być wyposażony w złączki MC4 o stopniu ochrony IP67.

Projektowana instalacja składa się z 32 sztuk polikrystalicznych ogniw.

Panele zostaną przyłączone do beztransformatorowego inwertera fotowoltaicznego o mocy 9300W..

Po stronie napięcia (DC) inwertera zaprojektowano bezpieczniki topikowe do obwodów DC (PV 16A, 1000V/DC), zestaw przeciwprzepięciowy ochronników na DC, oraz zestawy rozłączników DC.

Po stronie stałoprądowej inwertery są wyposażone w wbudowane ograniczniki przepięć np. typu II.

W/w urządzenia zmontować wg rys. E. 1.1 i zamontować w obudowie bezpiecznikowej odpornej na UVA o stopniu ochrony IP65.

Zaprojektowano sprowadzenie instalacji DC z dachu na parter budynku w rurach RL18 dla czterech przewodów. Niedopuszczalnym jest układanie przewodów w rurach RL wspólnie z inną niezależną instalacją składową systemu fotowoltaicznego.

Ochrona strony DC przeciwporażeniowa

Urządzenia fotowoltaiczne od strony DC należy uważać jako urządzenia pod napięciem, nawet jeśli układ jest rozłączony od strony AC. Dla realizacji ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim realizowana jest przez zastosowanie bardzo niskiego napięcia SELV i PELV. Dla układu SELV i PELV Voc – napięcie obwodu otwartego zastępuje U_n i nie może przekraczać 120V DC. W związku z powyższym urządzenia DC małej elektrowni fotowoltaicznej muszą posiadać II klasę ochronności (dotyczy inwerterów oraz modułów fotowoltaicznych).

Opis instalacji inwertera

Inwerter o mocy 9300W należy montować na zewnątrz budynku w części zachodniej w bliskim sąsiedztwie z rozdzielnicą główną budynku przedszkola RG NN. Inwerter zabezpieczyć przed działaniem warunków atmosferycznych. Inwerter montować na konstrukcjach mocowanych do ściany zewnętrznej budynku w skrzynce ochronnej z wentylacją (otwory wentylacyjne dolne, na dolnej ścianie, oraz górne na ścianie czołowej). Skrzynka II klasy ochronności wyposażona w zamek energetyczny, oznakowanej „Urządzenie elektryczne – Nie dotykać”.

ustalić z użytkownikiem obiektu w możliwie najmniejszym oddaleniu od modułów PV.

Inwertery tego typu automatycznie synchronizują się z siecią elektroenergetyczną. Inwertery posiadają własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Oprócz sterowania, inwertery posiadają również opcję monitoringu pracy systemu.

Dane katalogowe inwertera;

Dane techniczne

Wejście (DC)

Maks. moc DC (przy $\cos \phi = 1$) 9300 W

Maks. napięcie wejściowe 1000 V

Zakres napięcia MPP / znamionowe napięcie wejściowe 370 V – 800 V / 580 V

Minimalne / początkowe napięcie wejściowe 150 V / 188 V

Maks. prąd wejściowy na wejściu A / B 15 A / 10 A

Maks. prąd wejściowy w ciągu ogniw fotowoltaicznych na wejściu A / B 15 A / 10 A

Liczba niezależnych wejść MPP / ciągów ogniw fotowoltaicznych na jednym wejściu MPP 2 / A: 2; B: 2

Wyjście (AC)

Moc znamionowa (przy 230 V, 50 Hz) 9000 W

Maks. moc pozorna AC 9000 VA

Napięcie znamionowe AC 3 / N / PE; 220 / 380 V; 3 / N / PE; 230 / 400 V; 3 / N / PE; 240 / 415 V

Zakres napięcia znamionowego AC 160 V – 280 V

Częstotliwość napięcia w sieci AC / zakres częstotliwości 50 Hz, 60 Hz / -5 Hz

Znamionowa częstotliwość napięcia w sieci / znamionowe napięcie w sieci 50 Hz / 230 V

Maks. prąd wyjściowy 13,1 A

Współczynnik mocy przy mocy znamionowej 1

Regulowany współczynnik przesuwu fazowego 0,8 (przewzbudzenie) ...; 0,8 (niedowzbudzenie)

Liczba faz zasilających / podłączonych 3 / 3

Sprawność

Maks. sprawność / sprawność europejska 98 % / 97,6 %

Zabezpieczenia

Bezpiecznik na wejściu •

Wykrywanie przebiecia / monitorowanie sieci • / •

Ochrona przed niewłaściwą biegunowością DC / zabezpieczenie przeciwzwarceniowe AC / separacja galwaniczna • / • / —

Uniwersalny moduł monitorowania prądu uszkodzeniowego •

Klasa ochronności (wg IEC 62103) / kategoria przepięciowa (wg IEC 60664-1) I/III I/III

Dane ogólne

Wymiary (szer. x wys. x głęb.) 470 x 730 x 240 mm, 37 kg

Zakres temperatur pracy -25 °C ... +60 °C -25 °C ... +60 °C

Typowy poziom emisji hałasu 40 dB(A)
Pobór mocy na potrzeby własne (nocą) 1 W
Topologia / rodzaj chłodzenia Beztransformatorowy / OptiCool Beztransformatorowy / (wg IEC 60529) IP65
Klasa klimatyczna (wg IEC 60721-3-4) 4K4H
Maks. dopuszczalna wilgotność względna (bez skraplania) 100 %
Wyposażenie;
Przyłącze DC / przyłącze AC SUNCLIX / zacisk sprężynowy SUNCLIX / zacisk sprężynowy
Wyświetlacz Graficzny
Złącza: RS485, Bluetooth, Webconnect / Speedwire ○ / ● / ●
Przełącznik wielofunkcyjny / Power Control Module ● / ○
Okres gwarancji: 5 / 10 / 15 / 20 / 25 lat ● / ○ / ○ / ○ / ○
Inwerter powinien mieć certyfikaty i homologacje.

Opis instalacji PV po stronie AC

Zaprojektowano linię WLZ nN wraz z urządzeniami sprzęgającymi, umożliwiającymi współpracę małej elektrowni fotowoltaicznej z siecią dystrybucyjną PGE Dystrybucja S.A. oddział Skarżysko-Kamienna.

Projektowaną linię WLZ nN 4xLgY 10 mm² w RL należy przyłączyć poprzez projektowany wyłącznik mocy S303 C20A do wolnego pola odpływowego istniejącej rozdzielni głównej RB NN budynku świetlicy.

Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać jej sprawdzenia:

- Sprawdzić ciągłość żył.
- Dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla induktorem o napięciu 2,5 kV.

Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji odbiorczej w formie protokołu. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Ochrona strony AC przeciwporażeniowa

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-C i TN-C-S.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji wewnętrznej (gniazda wtykowych potrzeb własnych) są wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.

Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

Ochrona strony AC przed przepięciami

Po stronie AC przed skutkami przeciwpzepięciowymi realizowana jest ochrona w instalacji

AC w istniejącej rozdzielni głównej RB NN budynku świetlicy. W rozdzielni głównej RB NN zainstalowane są ochronniki w klasie ochrony I + II.

Układ pomiarowy wyprodukowanej energii małej instalacji fotowoltaicznej

Projektowany inwerter posiada wbudowany licznik wyprodukowanej energii elektrycznej.

Nie zaprojektowano odrębnego układu pomiarowego.

Montaż modułów fotowoltaicznych na dachu płaskim

Obiekt objęty opracowaniem jest budynkiem użyteczności publicznej. Budynek przedszkola po termomodernizacji będzie miał wykonany dach płaski na istniejącym pokryciu bitumicznym na płytkach korytkowych, ocieplony wełną mineralną twardą, pokryty papą termozgrzewalną (system dwuwarstwowy).

Do montażu paneli fotowoltaicznych PV na w/w dachu projektowany system bezinwazyjny-balastowy montowany na dachach płaskich. Jako rodzaj balastu można stosuje się płyty betonowa 50x40x6 (27,3 kg)

Lub bloczki betonowe 38x24x12 (25 kg). Konstrukcja systemu wykonana jest z kątownika aluminiowego 40x40x3 oraz szyn aluminiowych 40x40 skręcanych śrubami i nakrętkami ze stali nierdzewnej.

Dane charakterystyczne:

1. Rodzaj balastu:

- płyta betonowa 50x40x6 (27,3 kg)
- bloczek betonowy 38x24x12 (25 kg)

2. Materiał

- kątownik aluminiowy 40x40x3
- szyna aluminiowa 40x40
- śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej

3. Ciężar konstrukcji bez balastu ≈ 18 kg

Konstrukcja dostarczana jest bez balastu.

Mocowania dla paneli o grubości ramek 35 oraz 40 mm

kąt nachylenia konstrukcji 20stopni

Moduły PV są montowane do konstrukcji za pomocą specjalnych uchwytów. Konstrukcje wspierające powinny wytrzymać działanie sił jakie będą występować w trakcie eksploatacji i być w stanie przenieść te siły na struktury dachu

Czynniki dociskające konstrukcję wsporczą są wynikiem obciążenia śniegiem, wpływem ciśnienia wiatru oraz wagą modułów PV i konstrukcji wsporczej. Czynniki działające na konstrukcję wsporczą pochodzą z ciągnącej siły wiatru, który podwiewa pod moduły PV i konstrukcję.

W celu minimalizowania tych sił należy zastosować się do następujących uwag:

- moduły PV nie powinny wystawać poza poziomą i pionową linię budynku. Dystans pomiędzy modulem PV a krawędzią dachu powinna być przynajmniej 5 razy większa niż odległość modułu PV od powierzchni dachu,
- moduły PV powinny być zamocowane pod takim samym kątem jak spadek dachu,
- wszystkie odstępy pomiędzy modułami PV powinny być takie same i być niewielkie, około 10 mm, aby minimalizować ciśnienie jakie tworzy się za modulem PV.

Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Poziom ochrony odgromowej dla istniejącego budynku to III grupa..

Ze względu na termomodernizację budynku przedszkola, zużycie eksploatacyjne istniejącej instalacji odgromowej budynku oraz montaż na dachu paneli PV instalacji fotowoltaicznej projektuje się wymianę instalacji odgromowej w części naziemnej.

Projektowana jest wymiana przewodów odprowadzających oraz złączy kontrolnych. Przewody odprowadzające projektuje się przewodem D Fe/Zn o ϕ 8mm prowadzone na zewnętrznych ścianach budynku, osłonięte rurą z odpornością uderową o napięciu 100kV z materiału nierozprzestrzeniającego płomienia, instalowane pod warstwą docieplenia budynku.

Na wysokości 0,5m nad powierzchnią gruntu należy umieścić złącza kontrolne dwuśrubowe Fe/Zn w typowych skrzynkach podtynkowych.

Na dachu zostaną wykonane nowe zwody poziome i pionowe. Zwody poziome będą wykonane z D Fe/Zn 8 mm na postawach betonowych klejonych do pokrycia(papy) dachu.

Ze względu wentylatory zamontowane na kominach budynku wentylatorów dachowych w celu ich ochrony przed wyładowaniami, do kominów zostaną zamontowane iglice kominowe o wysokości $h=1,5m$.

Ochrona projektowanej instalacji PV realizowana będzie poprzez zastosowanie zwodów izolowanych pionowych o wysokości do 1,5 m.

Zwody izolowane montować na samodzielnych podstawach betonowych klejonych do pokrycia dachu w odległości min. 0,52 m od konstrukcji montażowej instalacji PV zgodnie z załączonym rysunkiem technicznym. Całość należy zwodem izolowanym od instalacji PV łączyć z instalacją odgromową. Projektowane zwody pionowe połączyć zwodem poziomym D Fe/Zn Φ 8 mm. Zachować odległość od projektowanych zwodów pionowych oraz zwodów poziomych do paneli PV min. 0,12 m. Izolacja elektryczna zewnętrznego LPS do paneli PV winna wynosić 0,52 m.

Wszystkie połączenia uziomu z przewodami uziemiającymi należy wykonać jako spawane.

Połączenia zwodów poziomych ze zwodami pionowymi wykonać złączami ze śrubą ocynkowaną M10. Miejsca połączeń blachy dachowej z LPS należy zabezpieczyć antykorozyjnie i uszczelnić. Wartość uziemienia instalacji odgromowej winna wynosić $R < 10 \Omega$.

Na dachu należy umieścić informację w postaci tablic ostrzegawczych: „PODCZAS BURZY ZABRANIA SIĘ PRZEBYWANIA W PROMIENIU 3M OD ELEMENTÓW INSTALACJI ODGROMOWEJ”.

Wyłączenie pożarowe i awaryjne instalacji PV

Niezbędna jest rozbudowa instalacji dodatkowy przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP powodujący wyłączenie elektrowni PV w taki sposób aby nigdzie w budynku nie występowało napięcie większe od napięcia bezpiecznego. Wyłącznik ręczny PWP PV 3F $I_n=5A/400V$ zostanie zabudowany w oznakowanej obudowie II kl., obok projektowanego wyłącznika PWP odłączającego zasilanie z sieci elektroenergetycznej.

W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia DC.

UWAGA! napięcie AC w odcinku instalacji fotowoltaicznej od modułów PV do inwertera i PWP PV będzie utrzymywane.

Montaż i instalacja głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP

Przy wejściu WLZ do budynku(nad istniejącym złączem kablowym) w oznaczonej obudowie kl. II izolacji IP-65 zamontować przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP o prądzie $I_n=200A$ z cewką wybijkową. Połączenia (WLZ) pomiędzy podstawami bezpiecznikowymi w istniejącym złączu kablowym a, zamontowanym PWP wykonać przewodem LgY 70 mm² w RL. Przy głównym wejściu do budynku na wysokości 1,2m od posadzki zostanie zabudowany przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP.

Uwagi końcowe

Dobre w projekcie instalacji fotowoltaicznej urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki, czy producenta, zostały dobrane celem rzetelnego opracowania projektu. Projektant nie miał na celu wyeliminowania konkurencji oraz oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych urządzeń i materiałów zamiennych, pod warunkiem zachowania ich parametrów.

Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Rok produkcji urządzeń w instalacji fotowoltaicznej - 2020.

Minimalna gwarancja na podzespoły instalacji fotowoltaicznej i roboty montażowe 5 lat, na moduły PV 10 lat. Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Rejonowego Zakładu Energetycznego wraz z wszystkimi wymaganymi przez Zakład Energetyczny załącznikami.

7.Kontrola , badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

7.1 Kontrola wykonania robót

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznej, specyfikacji istotnych warunków zamówienia oraz poleceniami inspektora nadzoru .

Inspektor nadzoru sprawdza zgodność wykonania robót z projektem

*zgodność zastosowanych metod i środków technicznych z ogólnymi i szczegółowymi dla danego systemu i wyrobu

*zgodność z dokumentacją tras rozproszczenia instalacji

*poprawność montażu

*rodzaj zastosowanych przewodów, osprzętu urządzeń

*sposób składowania i przechowywania przewodów ,osprzętu i urządzeń

7.2 Badania odbiorcze

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem a wykonawcą. Do obowiązków wykonawcy należy przeprowadzenie badań i odbiorów technicznych częściowych dla robót zanikających .

Przy odbiorze technicznym należy sprawdzić ;

*zgodność wykonania robót z projektem

*zgodność z dokumentacją tras rozproszczenia instalacji

*wykonać pomiary z zakresu ochrony przeciwporażeniowej

a- badanie szybkiego wyłączenia urządzeń

b- badanie wyłączników różnicowo-prądowych

c- pomiary rezystancji izolacji L.Z.

d- pomiary rezystancji uziomów ochronnych

*wykonać regulację i nastawy urządzeń samoczynnych instalacji

8.Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zapewni wykonawca.

9.Odbiór robót budowlanych

9.1 Etapy odbiorów

*odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

*odbiór częściowy

*odbiór końcowy

*odbiór pogwarancyjny

9.2 Wymagania i badania przy odbiorze

Przy odbiorze technicznym należy sprawdzić ;

*zgodność wykonania robót z projektem

*zgodność z dokumentacją tras rozproszczenia instalacji

*wykonać pomiary z zakresu ochrony przeciwporażeniowej

Do odbioru wykonawca przedstawia protokoły z wynikami pomiarów ,badań i regulacji do akceptacji inspektorowi nadzoru

9.3 Odbiór techniczny częściowy

Dotyczy robót zanikających i ulegających zakryciu. Wykonawca przedstawia wyniki badań dla odbieranego odcinka instalacji. Dokonanie w/w odbioru zostanie potwierdzone spisaniem protokołu odbioru częściowego lub dokonaniem wpisu do dziennika budowy .

9.4 Odbiór końcowy

Do odbioru wykonawca przedstawia protokoły z wynikami pomiarów ,badań i regulacji

*protokoły pomiarów z zakresu ochrony przeciwporażeniowej

a- badanie szybkiego wyłączenia urządzeń

b- badanie wyłączników różnicowo-prądowych

c- pomiary rezystancji izolacji L.Z.

d- pomiary rezystancji uziomów ochronnych

*obmiar wykonanych robót zgodny z dokumentacją projektową ,dokonany przez wykonawcę i wpisany do książki obmiarów. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonania.

*aktualną dokumentację powykonawczą

*certyfikaty bezpieczeństwa oraz atesty materiałów i urządzeń wykorzystanych do wykonania przedmiotowych robót

Gotowość do odbioru końcowego wykonawca zgłasza pisemnie w dzienniku budowy .

Inspektor nadzoru potwierdza pisemnie gotowość do dokonania odbioru końcowego .

Odbioru końcowego dokonuje komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności wykonawcy robót.

W przypadku wykonania robót z usterkami lub dostarczenia niekompletnej dokumentacji do odbioru komisja wyznacza termin ponownego odbioru końcowego .

9.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonania robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych w okresie gwarancyjnym i rękojmi .

10.Rozliczenie robót

Sposób rozliczenia robót tymczasowych i towarzyszących -zasady płatności ustala umowa pomiędzy wykonawcą i zamawiającym.

11.Dokumenty odniesienia

Podstawa wykonania instalacji elektrycznej wewnętrznej ;

*projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznej wewnętrznej

*specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznej wewnętrznej

*przedmiar robót

*kosztorys ofertowy

Przepisy związane ;

*"Warunki techniczne ,jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" D.U.75z dn.15.06.2002

*PN-IEC 60364 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych"

wykonał : mgr inż. Stanisław Nitek
nr upr. UAN-II-K-8386/151/88
RINB-VI-U-7342/75/98