

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
STE - BRANŻA ELEKTRYCZNA**

ST.01.00 WYMAGANIA OGÓLNE ELEKTRYCZNE
ST.01.01 WYMIANA ISTNIEJĄCYCH OPRAW OŚWIETLENIA
W BUDYNKU
ST.01.02 MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

**Inwestycja: PRZEBUDOWA BUDYNKU W ZAKRESIE WYKONANIA
DOCIEPLENIA (TERMOMODERNIZACJI) WRAZ Z MONTAŻEM
MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 50kW**

Adres budowy: ul. Waryńskiego 30, Opole

Obiekt:

BUDYNEK PRZYCHODNI ZDROWIA

Inwestor: Centrum Zdrowia w Opolu Sp. z o. o., ul. Kościuszki 2, 45-062 Opole

GLÓWNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ:

45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych

45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne

ST.01.00 WYMAGANIA OGÓLNE ELEKTRYCZNE

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej SST warunki ogólne

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach wymiany opraw oświetleniowych wraz ze źródłami światła w budynku przychodni zdrowia.

1.2. Zakres stosowania ST Jako część dokumentów przetargowych i Umowy,

Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i stosować przy zlecaniu i wykonywaniu robót

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują roboty, malarskie, elektryczne i pozostałe budowlane.

1.4. Określenia podstawowe.

Użyte w ST i wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:
Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zaakceptowane przez Inwestora.

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Przedmiar robót - wykaz robót podstawowych przewidzianych do wykonania z podaniem ich ilości.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora.

1.6. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w warunkach Umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi,

1.7. . Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Umowy.

1.8. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

1.9.Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, w pomieszczeniach biurowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.10. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

1.11. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp.

1.12. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa, określonych powyżej są uwzględnione w Cenie Umowy.

1.13. Ochrona robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora oraz będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymywanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Inspektor może wstrzymać roboty, jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, w tym przypadku na polecenie Inspektora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.14. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie przepisy wydane przez władze centralne miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakimkolwiek związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

II. Materiały.

2.1. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przez zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Miejsca czasowego składowanie będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

III. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

IV. Transport.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach wewnętrznych szkoły pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do terenu budowy na własny koszt.

V. Wykonanie robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Umowy, za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania robót, jeśli wymagać będzie tego Inspektor Nadzoru.

VI. Kontrola jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i dostarczy Inspektorowi do zatwierdzenia szczegóły swojego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z, ST, oraz poleceniami Inspektora. Program zapewnienia jakości zawierać będzie część ogólną oraz część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Wykonawca zapewni Inspektorowi możliwość udziału w pobieraniu próbek. Próbkę będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Na zlecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do ich jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można polskie wytyczne, albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora. Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaakceptowanych.

VII .Odbiór robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora przy udziale Wykonawcy: Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu - polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie

realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót takich prac będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Inspektora o gotowości do odbioru. Odbiór końcowy robót — polega na finalnej ocenie rzeczywistego zużycia materiałów i robocizny robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i kosztów. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty wskazana przez Zamawiającego dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających lub robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

VIII. Płatności

Płatności dla wszystkich pozycji będą dokonywane na podstawie kwoty określonej w kosztorysie ofertowym. Wszystkie pozycje wyceniane są w PLN.

IX. Przepisy związane.

Uwzględniono następujące przepisy i wytyczne ogólne: - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, (...) (Dz. U. nr. 130; późn. 1389), - rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego Zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego. (Dz. U. nr. 202; późn. 2072) - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. nr. 47; późn. 401), - Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. nr. 207; późn. 2016 z 2003 r.) z późniejszymi zmianami, - Ustawa Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r. (Dz. U. nr. 19; późn. 177) z późniejszymi zmianami.

ST.01.01 WYMIANA ISTNIEJĄCYCH OPRAW OŚWIETLENIA W BUDYNKU

Szczegółowa specyfikacja techniczna do wymiany oświetlenia

Roboty instalacyjne elektryczne

1.1 Wstęp

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach powyższego zadania

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy realizacji robót zgodnie z zakresem wymienionym w punkcie 1.3

1.3 Zakres robót objętych ST

- montaż przewodów elektrycznych
- demontaż opraw oświetleniowych
- wymiana opraw świetlówkowych na oświetlenie LED

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy pracach związanych z robotami elektrycznymi są:

- przewód elektryczny trzyżyłowy 1,5 mm²
- złączki instalacyjne
- oprawy oświetleniowe wykonane w technologii LED w/g zał. nr 1 do specyfikacji

Prace będą wykonywane ręcznie. Stosowane będą jedynie elektronarzędzia.

3. Projekt Uproszczony projekt rozmieszczenia lamp stanowi załącznik do dokumentacji przetargowej

4. Transport Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania prac elektrycznych podano w ST

- Wymagania ogólne

Kolejność wykonywania prac:

wykonanie bruzd na sufitach, przedłużanie przewodów, montaż przewodów wiercenie otworów w ścianach i sufitach, montaż opraw oświetleniowych

6. Kontrola jakości robót

Ogólne warunki kontroli jakości prac elektrycznych podano - Wymagania ogólne.

Roboty zostaną sprawdzone pod względem zgodności wykonania ze sztuką budowlaną.

7. Odbiór prac

Ogólne warunki kontroli jakości prac elektrycznych podano -Wymagania ogólne.

Odbiór prac nastąpi po całkowitym zakończeniu robót. Odbiorowi podlegać będzie ilościowe i jakościowe wykonanie robót, oraz zgodność zastosowanych materiałów z wymogami zamawiającego. Formą potwierdzenia zastosowania odpowiednich materiałów będą atesty lub świadectwa jakości wyrobów.

10. Przepisy związane

[1] PN-87/E-90056 z odniesieniem do norm równanych. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe. [2] PN87/E-90054 z odniesieniem do norm równanych. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej. [3] PN-76/E90301. [4] PN-EN 12464-1:2004 z odniesieniem do norm równanych. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. [5] PN-86/E-05003.01. Wymagania ogólne. [6] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki.

- PN – EN-12464-1 z odniesieniem do norm równanych – światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-83/E-06305 z odniesieniem do norm równanych „Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania”
- PN-84/E-02033 z odniesieniem do norm równanych „Oświetlenie pomieszczeń”
- PN-61/E-01002 z odniesieniem do norm równanych „Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia”

- PN-88/E-08501 z odniesieniem do norm równanych „Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.”

11. Wymiana oświetlenia

Wymiana oświetlenia obejmuje dostawę opraw oświetleniowych ze źródłami światła i wszystkimi niezbędnymi elementami mocującymi i wsporczymi, wyznaczanie miejsca montażu oprawy, przygotowanie podłoża do zamontowania oprawy. Rozpakowanie i oczyszczenie oprawy, obcięcie i zarobienie końców przewodów, wyposażenie oprawy w źródła światła, sprawdzenie przed zamontowaniem, zamontowanie oprawy, uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze wraz z montażem, demontażem i przestawianiem rusztowań. Ponadto wykonawca ma obowiązek odtworzyć podkuwane tynki, odmalować na nowo całą powierzchnię ściany lub sufitu w przypadku zabrudzenia, uszkodzenia oraz nie zasłonięcia w całości starego miejsca nową oprawą. Wymianę w ist. tablicach i rozdzielniach bezpiecznikowych zabezpieczeń obwodów oświetleniowych dobranych adekwatnie do nowego obciążenia oświetlenia na obwodzie. Wytyczne :

- wykonywanie robót w synchronizacji z pracą urzędu z uwzględnieniem wytycznych Dyrekcji
- przed oddaniem urządzenia do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary elektryczne:
 - natężenia oświetlenia w pomieszczeniach, w których dokonano wymiany opraw po wymianie oświetlenia,
 - skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
 - rezystancji izolacji przewodów
- protokoły z pomiarów należy przekazać Inwestorowi
- przystąpieniem do badań i uruchomieniem urządzeń należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń co do zgodności z zestawieniem, □ prawidłowości działania urządzeń elektrycznych (opraw).

12. Zakres wymiany opraw

Wszystkie wymienione oprawy muszą spełniać na podstawie przedłożonej ST do proj.

Wszelkie Użyte w niniejszej dokumentacji nazwy producentów, wykonawców i dostawców są przykładowe i mają na celu wyłącznie wskazanie standardu jakościowego przyjętych rozwiązań. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie materiałów dowolnej firmy, o równorzędnych parametrach technicznych i jakościowych. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć na etapie składania oferty obliczenia fotometryczne potwierdzające zastosowanie oferowanych opraw które spełniają wszystkie niezbędne parametry w zależności od przeznaczonego pomieszczenia.

ST.01.02 MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna budowy instalacji fotowoltaicznej produkującej energię elektryczną z energii odnawialnej (słonecznej), która pozwoli zmniejszyć produkcję z konwencjonalnych źródeł energii oraz zredukować emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

Projektowana inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi oraz bezpieczeństwo ich mienia. Inwestycja jest działaniem proekologicznym. Inwestycja tak w trakcie jej realizacji jak i użytkowania nie stwarza uciążliwości dla środowiska jak i właścicieli działek sąsiednich.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową instalacji fotowoltaicznej.

W zakres prac wchodzi (kolejność robót – Część elektryczna):

- Dostawa wszystkich elementów systemu fotowoltaicznego,
- Doprowadzenie linii zasilającej do konstrukcji falownika,
- Montaż konstrukcji wsporczej,
- Montaż ogniw fotowoltaicznych,
- Ułożenie koryt kablowych,
- Ułożenie przewodów łączących ogniwa fotowoltaiczne,
- Ułożenie przewodów łączących ogniwa fotowoltaiczne z falownikami,
- Montaż falowników,
- Połączenie wszystkich elementów wraz z montażem pozostałych urządzeń,
- Wykonanie pomiarów elektrycznych
- Uruchomienie systemu
- Uporządkowanie terenu i przekazanie gotowego układu do eksploatacji inwestorowi,
- Przeszkolenie wskazanych osób w zakresie obsługi oraz procedur w przypadkach nieprawidłowej pracy instalacji.

Określenia podstawowe

Instalacja PV ma za zadanie przetwarzać energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną i po odpowiednim jej przetransformowaniu dostarczać do wewnętrznej sieci obiektu.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna ze względu na lokalizację oraz wielkość mocy przyłączeniowej, składa się z następujących elementów: □ ogniwa fotowoltaiczne na konstrukcjach wsporczych

- inwerter
- instalacja prądu stałego
- trójfazowa instalacja elektryczna prądu przemiennego
- zmodernizowana instalacja odgromowa i przepięciowa

1.3.1. Ogniwa fotowoltaiczne

Urządzenia elektroniczne, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny.

1.3.2. Inwerter fotowoltaiczny

Umożliwia przetworzenie wytworzonego poprzez panele fotowoltaiczne prądu stałego na prąd przemienny.

1.1.1. Rozdzielnica elektryczna

Urządzenie elektryczne służące do rozdzielenia i zabezpieczenia sieci elektrycznej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie stosowane przez wykonawcę materiały dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Nadzoru Inwestorskiego.

2.2. Elementy gotowe

2.2.1. Ogniwa fotowoltaiczne

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE: zgodnie z dokumentacją projektową

Certyfikaty i badania:

Do oferty Wykonawca ma obowiązek dołączyć:

1. Kartę katalogową producenta potwierdzającą wszystkie parametry, a także certyfikaty IEC 61215 oraz IEC 61730 z odniesieniem do norm równanych oraz deklaracje zgodności z dyrektywami 2014/35/EU oraz 2014/30/EU z odniesieniem do norm równanych. Dostarczone moduły muszą być nowe (nieużywane) i wyprodukowane nie wcześniej niż w 2024 r. oraz powinny być pełnowartościowymi produktami (nie jest dozwolone stosowanie modułów tzw. kategorii/typu B).
2. Oświadczenie producenta paneli o przeprowadzonym rozszerzonym teście na gradobicie dla zaproponowanego panela dla warunków:
 - Grad o średnicy 25 mm, maksymalna prędkość 46 m/s (165,6 km/h)
 - Grad o średnicy 55 mm, maksymalna prędkość 33,5 m/s (120,6 km/h)
3. Autoryzację producenta paneli fotowoltaicznych na montaż i serwis zaproponowanego typu paneli.

2.2.2. Inwerter fotowoltaiczny – zgodnie z dokumentacją projektową

Do oferty należy dołączyć deklaracje zgodności:

IEC/62109-1, IEC/62109-2, IEC 62116 IEC 61727 z odniesieniem do norm równanych.

Dane ogólne

W przypadku braku napięcia zasilania oraz gdy wartość ta jest mniejsza lub większa od dopuszczalnej, inwertery odłączają się automatycznie od sieci. Sytuacja ta ma również miejsce, gdy częstotliwość sieci zasilającej jest inna niż dopuszczalna. Przy poprawnym montażu inwertery automatycznie synchronizują się z siecią.

Inwertery w zależności od wartości mocy nominalnej powinny posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności poświadczające spełnianie norm:

EN 61000-6-3:2007/A1:2011 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-3: Normy ogólne -
- Norma emisji w środowiskach mieszkalnych, handlowych i lekko uprzemysłowionych -lub normy równoważne

EN 61000-6-4:2007/A1:2011 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-4: Normy ogólne -
- Norma emisji w środowiskach przemysłowych -lub normy równoważne

EN 61000-6-1:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-1: Normy ogólne --
Odporność w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym -lub normy równoważne

EN 61000-6-2:2005 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-2: Normy ogólne --
Odporność w środowiskach przemysłowych -lub normy równoważne

IEC 62109-1:2010 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 1: Wymagania ogólne -lub normy równoważne

IEC 62109-2:2011 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników-lub normy równoważne

Do oferty należy dołączyć karty techniczne oraz certyfikaty potwierdzające w/w parametry falowników.

2.2.3. Przewody

Podłączenie istniejącej instalacji elektrycznej z projektowaną instalacją fotowoltaiczną wymagać będzie przebicia przez ściany i stropy. Wszystkie miejsca przekłuć przez przegrody budowlane, po wprowadzeniu instalacji zaizolować poliuretanową wodoodporną, taśmą, zabezpieczyć przed dostaniem się wody, gryzoni oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Przewody instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Po wykonaniu układania w listwach kabli i przewodów oraz montażu tablic elektrycznych należy uzupełnić malowania. Instalację i urządzenia należy stosować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody instalacji elektrycznej prowadzonej po powierzchni dachu należy usytuować na odpowiednich podporach

Konfiguracja okablowania po stronie DC:

- Przewody DC służą do połączenia modułów fotowoltaicznych z falownikami. Proponuje się zastosowanie do połączenia między poszczególnymi panelami PV oryginalnych przewodów natomiast między końcami sekcji a inwerterem zostanie poprowadzona przewody o przekroju 6mm².

Konfiguracja okablowania po stronie AC:

- Z uwagi na wartość natężenia wyjściowego z inwertera i obciążalność dopuszczalna przewodów należy zastosować kable typu YKY o przekroju nie mniejszym niż 10 mm².

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. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWOiR i projekcie. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z polskimi normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania lub odpowiednimi normami krajów Unii Europejskiej gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do placu budowy, na własny koszt.

4.2. Transport materiałów i ogniw fotowoltaicznych

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika /koordynatora robót, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia prac instalacyjnych,
- sporządzeniu planu „BIOZ” przez kierownika robót lub inną osobę do tego upoważnioną,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji fotowoltaicznej odpowiadają założeniom projektowym.

5.2. Szczegółowe warunki wykonywania robót instalacji

5.2.1. Montaż tablic rozdzielczych

Tablice rozdzielcze powinny być montowane w następujący sposób:

Dla tablic rozdzielczych nadtynkowych należy montować do ścian budynku lub specjalnej konstrukcji zamontowanej na obiekcie stosując odpowiednie kołki rozporowe lub śruby montażowe.

Dla tablice rozdzielcze stojące należy je ustawiać następująco:

- w przypadku ustawienia urządzenia na kształtownikach, związanych z podłożem w toku prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia
- w przypadku ustawiania urządzenia bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu,
- w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenia po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu,

W przypadku, gdy urządzenie jest dostarczane w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć odpowiednimi śrubami.

Urządzenia skrzynkowe montowane na podłożu, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem; przed zalaniem otworów betonem urządzenia należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny. Po ustawieniu urządzenia należy zainstalować aparaty i urządzenia zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte na czas montażu.

5.2.2. Sieci wewnętrzne niskiego napięcia

- a) Przewody należy prowadzić w rurach izolacyjnych na odcinkach ułożonych w tynku lub w listwach instalacyjnych natynkowo.
- b) Kable lub przewody w osłonach należy kłaść bardzo starannie. Należy zapewnić takie wykonanie, aby przewody uszkodzone mogły być wymieniane bez konieczności rozkuwania ścian.
- c) Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli od rurociągów wentylacyjnych, wodociągowych i gazowych wynoszą 20 cm,
- d) Przejścia kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach lub innych osłonach otaczających, rury należy uszczelnić. Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem o takiej odporności ogniowej jak ściana lub strop pomiędzy strefami pożarowymi. Przy skrzyżowaniu kabli z innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, odległość w świetle pomiędzy nimi powinna wynosić, co najmniej 5 cm.

5.2.3. Instalacja wewnętrzna

a) Wymagania ogólne

Tablice z aparaturą zabezpieczającą należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:

- łatwy dostęp,
- zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

b) Trasowanie instalacji

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenie przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest dostosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

c) Montaż listew kablowych i układanie przewodów w listwach.

Lokalizacja listew kablowych powinna być zgodna z projektem. Montaż korytek kablowych należy wykonać zgodnie z projektem i instrukcją producenta. Podwieszenie korytek kablowych do połaci dachowych lub elementów konstrukcyjnych budynku musi być uzgodnione z konstruktorem. Przewody w korytkach układać w sposób uporządkowany.

Po stronie wykonawcy leży podłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci energetycznej. Przed przystąpieniem do prac należy dokonać zgłoszenia oraz ewentualnych ustaleń podłączenia instalacji fotowoltaicznej z odpowiedniego Oddziału OSD.

5.3. Instalacja fotowoltaiczna

5.3.1. Montaż modułów

Montaż modułów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i projektem budowlanym. Należy zachować szczególną uwagę podczas montażu na powierzchnię modułów, aby nie uległa porysowaniu. W przypadku ochrony powierzchni modułów za pomocą folii ochronnej, folię należy usunąć po zamontowaniu i podłączeniu modułów. Optymalne ustawienie modułów to 35° odchylenia od poziomu i kierunek 0° południe.

5.3.2. Montaż przewodów

Wszystkie połączenia elementów instalacji fotowoltaicznej może wykonywać jedynie osoba posiadająca co najmniej uprawnienia elektryczne E (do 1 kV) i przeszkolona w zakresie prac montażowych systemów PV. Kable solarne prądu stałego należy układać tak, aby plusowy i minusowy zakreślały możliwie najmniejszą powierzchnię. Powinny być przymocowane do górnego profilu konstrukcji nośnej opaskami zaciskowymi (plastycznymi), aby nie miały kontaktu z powierzchnią pod modułem PV. Należy pamiętać, że moduł fotowoltaiczny wytwarza napięcie bezpośrednio w momencie naświetlenia go przez promienie słoneczne, wobec czego podczas montażu należy stosować narzędzia i środki zapewniające bezpieczeństwo od porażeń prądem elektrycznym.

5.3.3. Montaż inwerterów

Montaż i podłączenie inwerterów zarówno po stronie DC, jak i AC wykonać ściśle według instrukcji producenta. Inwertery umieścić na postumentach, pod konstrukcją modułów PV od strony północnej, w ten sposób, aby chronić je przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych.

5.3.4. System zarządzania instalacją

Instalacja powinna zostać wyposażona w wewnętrzny system monitoringu na bazie łącza Internetowego, które zostanie podłączone do wewnętrznej sieci obiektu. Jeżeli obiekt nie posiada takich możliwości to wyposażenie w taki system obiektu leży po stronie użytkownika. Po uruchomieniu systemu należy przeszkolić użytkownika w zakresie obsługi instalacji.

5.3.5. Odbiór robót

Przed przekazaniem systemu fotowoltaicznego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zleceniodawcy:

1) dokumentację powykonawczą zawierającą zaktualizowany projekt techniczny z naniesionymi zmianami w czasie wykonawstwa uzgodnioną z projektantem, 2) dokumentację prawną montażu, tj.

- protokół pomiarów elektrycznych,
 - protokoły odbiorów częściowych,
 - certyfikaty i atesty zamontowanych urządzeń,
 - zatwierdzoną przez miejscowy Zakład Energetyczny instrukcję eksploatacyjną generatora PV.
- Odbioru dokonuje komisja w składzie:
- przedstawiciel Zamawiającego,
 - przedstawiciel Użytkownika,
 - kierownik/koordynator robót Wykonawcy,
 - inspektor nadzoru inwestorskiego,

Wykaz czynności, które należy wykonać w czasie odbioru:

- sprawdzenie użytych materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami,
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym,
- sprawdzenie, czy typ przewodu odpowiada, pod względem przepisów, danemu urządzeniu, do którego jest podłączony.

5.4. Instalacja odgromowa (LPS)

W miejscach gdzie jest zamontowana instalacja odgromowa należy ją odpowiednio zmodernizować do montowanej instalacji. Modernizacja polegać będzie na odpowiednim podłączeni montowanej instalacji fotowoltaicznej do istniejącej instalacji odgromowej.

Najpewniejszym sposobem połączenia jest spawanie przewodów. Jeżeli nie można zastosować spawania, to połączenia mogą być wykonane za pomocą śrub, przy czym łączone przewody powinny się stykać na długości około 10 cm. Przewody instalacji piorunochronnej w osłoniętych częściach powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie, pominiowanie, polakierowanie itp. Do wykonania instalacji nie wolno stosować linek lub prętów aluminiowych. Nie wolno też obecnie stosować linek stalowych, tylko pręty stalowe. Wymagana jest estetyka wykonania prac elewacyjnych. Po wykonaniu montażu instalacji należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia oraz pomiarów rezystancji skuteczności połączeń. Protokoły i metrykę urządzenia dołączyć do teczki odbiorowej. Całość robót powinna wykonać firma posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane.

Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub innym równorzędnym dokumentem.

5.5. Układanie kabli

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 z odniesieniem do norm równanych.

Kabel należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji wytwórcy.

Zaleca się przy wprowadzeniu kabli do budynku, przepustach kablowych, mufach pozostawienie około 2,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Okablowanie prowadzić nad powierzchnią dachu w rurach osłonowych pod konstrukcjami nośnymi paneli. Okablowanie mocować do konstrukcji plastikowymi opaskami zaciskowymi w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami. W celu zminimalizowania strat mocy w przewodach, poszczególne moduły w obwodzie każdego łańcucha należy rozmieszczać w miarę możliwości jak najbardziej równomiernie.

Kable zostaną sprowadzone od inwertera w kierunku rozdzielni budynku po dachu w rurach osłonowych i następnie do miejsca wpięcia instalacji do głównej tablicy rozdzielczej budynku z wykorzystaniem prefabrykowanych rur spustowych z PCV.

Z uwagi na wartość natężenia wyjściowego z inwertera i obciążalność dopuszczalna przewodów należy zastosować kable typu YKY o przekroju nie mniejszym niż 10 mm².

Kable zostaną poprowadzone w listwie kablowej z PCV i doprowadzone do głównej tablicy TL.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogniwa fotowoltaiczne

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Po zamontowaniu konstrukcji metalowej pod ogniwa należy sprawdzić jej stabilność oraz wytrzymałość. Dokonać kontroli poprawności połączenia ogniw.

6.2. Konstrukcja

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3. Złącze kablowe/rozdzielnia

Sprawdzić dokładność i pewność połączeń, wypoziomować skrzynkę złącza kablowego. Badania montowanych urządzeń, po zakończeniu robót, musi wykonać niezależna jednostka gospodarcza, posiadająca odpowiednie uprawnienia i specjalizująca się w wykonywaniu tego typu usług.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Nadzór Inwestorski odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie dokonywania obmiaru robót i dostarczone przez wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji. Muszą one być utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

Obmiar robót ma za zadanie określić faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień ich zrealizowania. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymogami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych, ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót, wchodzącym w skład umowy.

Obmiaru dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki

obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Zarządzającego realizacją umowy.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jednostką obmiarową jest:

- a) dla rozdzielni, szaf, tablic – 1 kpl.
- b) dla urządzeń, aparatury – 1 szt. lub 1 kpl.
- c) dla kabli i przewodów – 1 mb.

8. Odbiór robót

Przejęcia robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z montażem urządzeń i ułożenia przewodów.

Odbioru dokonuje Inżynier Nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

8.2. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- ☐ sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego poszczególnych instalacji należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione,
- jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Przy odbiorze instalacji należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza,
- atesty i zaświadczenia,
- protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- protokoły pomiarów.

Przy odbiorze końcowym należy w szczególności skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- prawidłowość zamontowania armatury,

- prawidłowość działania wszystkich zamontowanych urządzeń, □ zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

8.4. Kontrola zgodności wykonania prac

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany w 1 egzemplarzach,
- protokoły, badania i pomiary w 1 egzemplarzach,
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń w 1 egzemplarzach

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-EN 61730-1:2007/A2:2013 z odniesieniem do norm równanych Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji
2. PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 z odniesieniem do norm równanych Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) Część 2: Wymagania dotyczące badań
3. PN-EN 62446:2010 z odniesieniem do norm równanych Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne
4. PN-EN 61173:2002 z odniesieniem do norm równanych Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik
5. PN-EN 62116:2011 z odniesieniem do norm równanych Procedura badania ochrony przed zanikiem napięcia w sieci w przypadku falowników fotowoltaicznych włączonych do sieci energetycznej
6. PN-EN 62446:2010 z odniesieniem do norm równanych Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne
7. PN-EN ISO 9488:2002 z odniesieniem do norm równanych Energia słoneczna -- Terminologia
8. PN-HD 60364-7-712:2007 z odniesieniem do norm równanych Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1988 r.
2. Obowiązujące Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2002 r. Nr 147 poz. 1229 z późniejszymi zmianami),
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane Prawo budowlane z 7 lipca 1997r. (Dz. U. nr., poz. 1409 z 2013r.)
4. Prawa energetycznego z dnia 10 kwietnia 1997 Dz. U. z 2012 r., poz. 1059, z 2013 r. poz. 984 i poz. 1238 oraz z 2014 r. poz. 457, poz. 490, poz. 900, poz. 942 i poz. 1101)

1 ZAKRES ROBÓT.

1.1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest podanie podstawowych norm i przepisów związanych z prowadzeniem robót elektroenergetycznych i instalacyjnych w zakresie objętym projektem wykonawczym : „ **Poprawa efektywności energetycznej w budynku Urzędu Gminy w Popielowie**”

1.1.2. Zakres stosowania opracowania.

Niniejsze opracowanie można stosować wyłącznie przy wykonawstwie robót instalacyjnych dla obiektu wymienionego w pkt.1.1.1. Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z innymi przepisami obowiązującymi w czasie prowadzenia robót.

A. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

1.1.3. Zakres robót.

- instalacja oświetlenia
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego
- instalacja siły
- instalacja przeciwporażeniowa i połączeń wyrównawczych

1.1.3.1 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych. CPV 45311200-2

Instalację wykonać przewodami YDYżo 5/4/3/2 x 1.5 oraz 2.5 jak pokazano na schemacie ideowym.. Do gniazd wtyczkowych 220 V prowadzić przewody 3-żyłowe YDYżo. Wszystkie gniazda wtyczkowe z bolcem ochronnym. W pomieszczeniach biurowych i komunikacji gniazda montować na wysokości $h=0,3\text{ m}$, w pomieszczeniach socjalnych gniazda montować na wys. $h=1.0\text{ m}$.

Do opraw oświetleniowych prowadzić przewody YDYżo 3/4/5x1.5. Miejsce instalowania opraw oświetleniowych pokazano na rzutach budynku. Stosować źródła światła o wskaźniku oddawanie barw $R_a=80$. Szczegóły na rysunkach.

1.1.3.2 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i podstawowego. CPV 45311000-0

Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego wykonana będzie w oparciu o oprawy LED. Typy opraw podano na rzucie poszczególnych pomieszczeń. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego zgodnie z normą powyżej 2 Lx. Instalacja w normalnej pracy nie świeci. W razie zaniku napięcia w instalacji oświetleniowej załączane są oprawy oświetlenia ewakuacyjnego. Oprawy EW1,EW2 mocować nad przejściami. Na oprawach zainstalować piktogramy z oznaczeniem kierunku ewakuacji. Szczegóły na rysunkach.

1.1.3.3 Instalacja siły. CPV 45315700-5

1.1.3.4 Instalacja odgromowa. CPV 45312310-3

Zgodnie z normą PN-IEC 61024-1, p.1.2.29 ustalono poziom ochrony IV.

Rozmieszczenie zwodów /tablica 1/ do 20 m. Średnia odległość między przewodami odprowadzającymi /tablica 3/ – 20 m. Minimalne wymiary materiałów urządzenia piorunochronnego /tablica 5/ - zwody poziome : drut dFe/Zn $\phi 8$, uziom : bednarka 30x4.

Dach budynku pokryty jest materiałem izolacyjnym- papą na lepiku oraz dachówką. Do siatki zwodów poziomych przyłączać rynny metalowe za pomocą uchwytów rynnowych jak pokazano na rzucie dachu oraz metalowe konstrukcje urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych. W miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym i rzucie dachu wyprowadzić zwody pionowe drutem dFe/Zn $\phi 8$.

Zaciski kontrolne montować na wysokości 0.3 m przyłączając do nich od góry drut dFe/Zn $\phi 8$, a od dołu bednarkę 30x4 , którą należy przyłączyć do uziomu za pomocą spawania. Miejsce spawania należy pokryć materiałem antykorozyjnym.

Wokół budynku zaprojektowano uziom otokowy wykonany bednarką 30x4 ułożoną na głębokości 0,5 m. i w odległości min.1 m od budynku. Do uziomu dodatkowo należy podłączyć zacisk PEN w rozdzielnicy głównej, główną szynę połączeń wyrównawczych budynku z dwóch stron. Na planie pokazano trasę projektowanego uziomu. Oporność uziomu – 10 Ω .

Zwody pionowe wykonać drutem Fe/Zn $\phi 8$ prowadzonym w rurach typu BE $\phi 28$ pod ociepleniem ściany budynku.

Przewody odprowadzające łączyć z uziomem za pomocą spawania. Miejsce łączenia zabezpieczyć warstwą materiału antykorozyjnego.

Złącza kontrolne K – 422 albo produkcji Galmar nr art. 11 612 lub podobne, mocować w puszkach IP – 65 wym. 140x140x60 na wysokości 0,3m na tynku pod ociepleniem ściany tak, ażeby była zlicowana z ociepleniem ściany. Szczegóły na rysunku.

1.1.3.5 Uwagi końcowe

- Zmiana typu opraw za wiedzą projektanta.
- Wszelkie zmiany uzgadniać z projektantem.
- Ułożyć przewód ochronny LYżo10 do którego łączyć segmenty korytek metalowych i przebiegające w pobliżu metalowe ciągi rurowania technologicznego. Przewód ten łączyć do zacisków „PE” tablic rozdzielczych, które połączyć należy z główną szyną połączeń wyrównawczych w budynku.