



Energetyka Solarna Ensol Sp. z o.o.
47-400 Racibórz
ul. Piaskowa 11
tel./fax. (32) 415 00 80
e-mail:projektyac@ensol.pl
www.ensol.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INWESTYCJA:

„Budowa instalacji fotowoltaicznej I o mocy 49,40 kWp na potrzeby budynku Domu Pomocy Społecznej w Klisinie, filia w Bliszczycach”.

KODY CPV:

09331200-0 - Słoneczne moduły fotoelektryczne
45000000-7 - Roboty budowlane
45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach
45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45315700-5 - Instalowanie stacji rozdzielczych
45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia
45315300-1 - Instalacje zasilania elektrycznego
45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
51112000-0 - Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektryczne
45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

INWESTOR:

Dom Pomocy Społecznej w Klisinie,
Klisino 100, 48-118 Lisięcice

**ADRES
INWESTYCJI:**

Dom Pomocy Społecznej, ul. Bliszczycze 76, 48-140 Bliszczycze

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Przemysław
Żesławski
upr. nr SLK/0981/PWBE/23

mgr inż. Przemysław Żesławski
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi w specjalności
instalacyjnej w zakresie siepienistacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń
Nr SLK/0981/PWBE/23

Racibórz, 05.2024. r.

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. Wymagania ogólne. – ST-01 | 4 |
| 1.1. Słownik wykorzystanych pojęć. | 4 |
| 1.2. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej..... | 4 |
| 1.3. Zakres stosowania..... | 4 |
| 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót instalacyjnych i montażowych. | 5 |
| 1.5. Teren budowy i dokumenty budowy..... | 5 |
| 2. Materiały. – ST-01 | 6 |
| 2.1. Transport materiałów. | 6 |
| 2.2. Odbiór materiałów na budowie..... | 6 |
| 2.3. Kontrola jakości materiałów. | 6 |
| 2.4. Składowanie materiałów na budowie..... | 6 |
| 3. Sprzęt. – ST-01 | 7 |
| 4. Wykonanie robót. – ST-01 | 7 |
| 4.1. Zakres prac instalacyjnych. | 7 |
| 4.2. Zakres prac budowlanych..... | 7 |
| 4.3. Zakres innych prac i obowiązków..... | 7 |
| 5. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych. – ST-01 | 8 |
| 5.1 Przygotowanie terenu budowy..... | 8 |
| 5.2. Instalacja Fotowoltaiczna Panele fotowoltaiczne Panele fotowoltaiczne należy montować na konstrukcji wsporczej, przy czym: | 8 |
| 5.3. Wymagania techniczne - minimalne dla modułów fotowoltaicznych..... | 10 |
| 6. Kontrola jakości robót. – ST-01 | 13 |
| 6.1. Zasady kontroli jakości robót..... | 13 |
| 6.2. Informacja BIOZ..... | 13 |
| 6.2.1. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:..... | 13 |
| 6.2.2. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych..... | 13 |
| 6.2.3. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych. | 13 |
| 7. Obmiar robót. – ST-01 | 14 |
| 8. Odbiór robót. – ST-01 | 14 |
| 8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji fotowoltaicznej..... | 14 |
| 8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu. | 14 |

| | |
|---|----|
| 8.3. Badania i pomiary odbiorcze..... | 14 |
| 8.4. Odbiór końcowy..... | 15 |
| 9. Podstawa płatności. – ST-01 | 15 |
| 10. Przepisy i normy. – ST-01 | 15 |

1. Wymagania ogólne. – ST-01

1.1. Słownik wykorzystanych pojęć.

STWIORB - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Dokumentacja techniczna - dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych m.in. wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne, inne dokumenty i ustalenia

Dokumentacja powykonawcza - w rozumieniu ustawy Prawo budowlane

Przedstawiciel Zamawiającego - oznacza Przedstawiciela Zamawiającego wg definicji klauzuli umowy oraz każdą osobę przez niego upoważnioną

Odbiór końcowy - odbiór przeprowadzony po pomyślnym zakończeniu robót i usunięciu usterek

Roboty - oznaczają roboty stałe i roboty tymczasowe lub jedno z nich, zależnie od kontekstu sytuacyjnego lub treściowego

Plac budowy - oznacza plac budowy w rozumieniu umowy

1.2. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót objętych przedmiotem zamówienia w ramach postępowania pn. Budowa instalacji fotowoltaicznej I o mocy 49,40kWp na potrzeby budynku Domu Pomocy Społecznej w Klisinie, filia w Bliszczycach. Dokument przedstawia wymagane standardy techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją o łącznej mocy 49,40 kWp.

1.3. Zakres stosowania.

Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty instalacyjne i montażowe w szczególności obejmują:

09331200-0 - Słoneczne moduły fotoelektryczne

45000000-7 - Roboty budowlane

45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45315700-5 - Instalowanie stacji rozdzielczych

45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia
45315300-1 - Instalacje zasilania elektrycznego
45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
51112000-0 - Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektryczne
45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót instalacyjnych i montażowych.

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,40 kWp, specyfikacją techniczną i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego, nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

1.5. Teren budowy i dokumenty budowy.

1) Przekazanie placu budowy

Plac zostanie przekazany Wykonawcy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz lokalizacją przez Przedstawiciela Zamawiającego. W okresie od przekazania placu budowy do potwierdzenia przez Zamawiającego odbioru robót, Wykonawca odpowiada za utrzymanie terenu budowy oraz istniejącej infrastruktury na placu budowy. Za wszelkie uszkodzenia i zniszczenia odpowiada Wykonawca.

2) Zabezpieczenie placu budowy

Wykonawca jest odpowiedzialny za należyte zabezpieczenie terenu oraz obszaru, na jakim wykonywane są prace montażowe oraz roboty budowlane. Wykonawca odpowiada również za zapewnienie bezpieczeństwa przy wszystkich wykonywanych czynnościach na terenie budowy oraz wszelkich użytych metod przy wykonywaniu zlecenia, prac montażowych i realizacji zadania.

3) Pozostałe dokumenty.

- protokoły przekazania terenu Wykonawcy
- protokoły odbioru robót
- korespondencja budowy.

2. Materiały. – ST-01

2.1. Transport materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót oraz właściwości przewożonych komponentów instalacji fotowoltaicznej. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi przed uszkodzeniami, nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni.

2.2. Odbiór materiałów na budowie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały wraz ze świadectwami jakości i kartami katalogowymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności oraz zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad materiałów i/lub sprzętu lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, należy przed ich użyciem poddać je badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.3. Kontrola jakości materiałów.

Materiały i sprzęt przewidziane do użycia podczas realizacji inwestycji będą przed dopuszczeniem do robót podlegać odbiorowi jakościowym i ilościowemu.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć świadectwa jakości, karty gwarancyjne lub protokoły odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów, należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy ze strony Zamawiającego.

2.4. Składowanie materiałów na budowie.

Materiały dostarczone na plac budowy powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów - w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich parametrów jakościowych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Wykonawca zobowiązany jest do zachowania wymagań wynikających ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Sprzęt. – ST-01

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania dostarczonego przez niego sprzętu w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien dysponować również sprawnym sprzętem zapasowym, umożliwiającym kontynuację robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

4. Wykonanie robót. – ST-01

4.1. Zakres prac instalacyjnych.

Wszystkie roboty objęte kontraktem powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową oraz wymaganiami technicznymi dla poszczególnych rodzajów robót wyszczególnionych w przedmiarze.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż konstrukcji wsporczych dla paneli PV
- montaż modułów fotowoltaicznych
- montaż inwertera
- montaż rozdzielnic AC i DC
- montaż tras kablowych, w tym kabli od modułów,
- wykonanie uziemienia instalacji
- wykonanie prób pracy instalacji
- wykonanie sprawdzenia poprawności prawidłowego działania aparatury
- uruchomienie układu i jego regulacja

Montaż sprzętu należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów.

4.2. Zakres prac budowlanych.

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie posadowienia systemowych konstrukcji wsporczych
- wykonanie przewiertów
- wykonanie uchwytów, obejm podtrzymujących przewody/koryta kablowe

4.3. Zakres innych prac i obowiązków.

- przeprowadzenie szkoleń z obsługi dla użytkowników
- przygotowanie instrukcji pracy systemu
- przeprowadzenie i wypełnienie protokołów prób (m.in. badanie przeciwporażeniowe)
- uzupełnienie wymaganych papierów i dokumentów do zdania instalacji

- przygotowanie wymagań związanych z przeglądami ze strony Zamawiającego i ewentualne przeglądy gwarancyjne.

5. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych. – **ST-01**

5.1 Przygotowanie terenu budowy.

W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. W razie konieczności, na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak ogrodzenia, rusztowania, znaki drogowe, bariery, taśmy ostrzegawcze i inne.

5.2. Instalacja Fotowoltaiczna Panele fotowoltaiczne Panele fotowoltaiczne należy montować na konstrukcji wsporczej, przy czym:

- 1) muszą być zorientowane zgodnie z rozmieszczeniem przedstawionym w projekcie technicznym - wykonawczym,
- 2) muszą uwzględniać szerokość geograficzną pod kątem średniorocznego nasłonecznienia,
- 3) ich rozmieszczenie i konfiguracja połączenia musi zapewniać jak największy uzysk energii,
- 4) ich rozmieszczenie musi pozwalać na swobodny dostęp eksploatacyjny do każdego panela,
- 5) panel musi posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN - EN 61646 lub z normami równoważnymi wydanymi przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.

Parametry konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze służą do montażu paneli PV. Ich wybór determinowany jest w szczególności miejscem montażu instalacji fotowoltaicznej, a także panującymi w miejscu instalacji warunkami. Konstrukcje wsporcze pod moduły PV nie tylko łączą je z pozostałymi elementami systemu fotowoltaicznego, ale również odpowiadają za optymalne ułożenie ich względem stron świata i pozwalają na montaż paneli fotowoltaicznych pod odpowiednim kątem. Dobór wszystkich cech technicznych ma za zadanie zapewnić bezpieczeństwo użytkowania, odpowiednią trwałość korozyjną jak również nośność zestawu instalacji fotowoltaicznej.

| MINIMALNE PARAMETRY I BUDOWA ZASTOSOWANEJ KONSTRUKCJI WSPORCZEJ | | |
|---|--|--|
| LP | Opis | Parametr wymagany |
| 1 | Słupy wbijane | 1) wykonane ze stali magnelis ZM 310 g=2,5mm (2 na 1 krokiew) 2) łączone z krokiewiami za pomocą 2 śrub do każdego słupa |
| 2 | Krokwie, zastrzały, płatwie | wykonane ze stali magnelis ZM310 g=2mm |
| 3 | Stopa do betonu | 1) wykonana ze stali czarnej S235 g=3mm oraz g= 6mm spawana oraz ocynkowana ogniowo 2) regulacja wysokości dla poziomowania stołu 100mm 3) wysokość stopy min. 480mm |
| 4 | Odległość pomiędzy słupami wbijanymi | jednakowa - nie większa niż 2m |
| 5 | Mocowanie modułów | po dłuższym boku modułu |
| 6 | Minimalna wysokość krawędzi modułu od gruntu | 0,7m |
| 7 | Oświadczenie dot. konstrukcji wydane przez producenta konstrukcji wsporczej dotyczące odporności zestawu (konstrukcja + model zaoferowanego modułu) na obciążenie równomiernie rozłożone (śniegiem, parcie i ssanie(silę) wiatru) | |

| | |
|---|---|
| 8 | Certyfikat odbycia szkolenia u producenta konstrukcji wsporczej na montaż zaproponowanych konstrukcji. |
|---|---|

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone na dołączonych do oferty kartach katalogowych producenta – potwierdzone „za zgodność z oryginałem” przez Wykonawcę (Oferenta).

Pozostałe wymagania należy potwierdzić w/w oświadczeniami lub certyfikatami – dołączonymi do oferty.

5.3. Wymagania techniczne - minimalne dla modułów fotowoltaicznych

Parametry modułów:

Moduły fotowoltaiczne odpowiadają za konwersję energii słonecznej na energię elektryczną. Przy realizacji tej inwestycji będą wykorzystywane moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne typu N. Należy również 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.

| MINIMALNE PARAMETRY MODUŁÓW | | |
|-----------------------------|--|---|
| l.p. | Opis parametru | Parametr wymagany |
| 1 | Technologia wykonania | ogniwa krzemowe monokrystaliczne typu N |
| 2 | Typ ogniw | ogniwo cięte |
| 3 | Moc znamionowa modułu | 475Wp |
| 4 | Maksymalna moc NMOT | min. 359,5Wp |
| 5 | Sprawność modułu | min. 22% |
| 6 | Dopuszczalne obciążenie śniegiem i wiatrem | min. 5400Pa i 2400Pa |
| 7 | Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej | IP68 lub wyższy |
| 8 | Temperaturowy współczynnik mocy | min. -0,30%/°C |
| 9 | Temperaturowy współczynnik napięcia | min. -0,25%/°C |
| 10 | Temperaturowy współczynnik natężenia prądu | min. 0,046%/°C |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| 11 | Nominalna temperatura pracy ogniwa (NMOT) | 45 +/-2°C |
| 12 | Waga modułu | max. 24,2kg |
| 13 | Grubość ramki modułu | min. 35mm |
| WYMAGANE MINIMALNE GWARANCJE | | |
| 14 | Gwarancja na produkt | min. 15lat |
| 15 | Gwarancja sprawności | liniowa, min. 87,4% wartości nominalnej po 30 latach |
| WYMAGANE CERTYFIKATY | | |
| 16 | ISO 9001:2015/system zarządzania jakością | |
| 17 | ISO 14001:2015/system zarządzania środowiskiem | |
| 18 | ISO 45001:2018/system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy | |
| 19 | ISO 50001:2011/system zarządzania energią | |
| 20 | IEC TS 62941-2016/System zarządzania jakością w branży fotowoltaicznej | |
| 21 | IEC 61215/61730, IEC 62804 (PID), IEC 61701 (sól) | |
| 22 | IEC 62716 (amoniak), IEC 60068-2-68 (piasek) | |
| WYMAGANE RAPORTY | | |
| 23 | Raport ESG | |
| 24 | Raport śladu węglowego | |
| DODATKOWE WYMAGANIA | | |
| 25 | Autoryzacja Wykonawcy uprawniająca do montażu i serwisowania zaoferowanych modułów – wydana przez producenta lub autoryzowanego, polskiego dystrybutora. | |

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone na dołączonych do oferty kartach katalogowych producenta – potwierdzone „za zgodność z oryginałem” przez Wykonawcę (Oferenta).

Pozostałe wymagania należy potwierdzić w/w oświadczeniami lub certyfikatami – dołączonymi do oferty.

Strefy montażu zgodnie z przedstawionym planem rozmieszczenia modułów na gruncie.

Parametry inwertera 50 kW:

Falowniki fotowoltaiczne zamieniają energię elektryczną (prąd stały) przekazywaną z modułów fotowoltaicznych na prąd zmienny. Falowniki użyte przy realizacji inwestycji powinny posiadać wszystkie certyfikaty konieczne do podłączenia instalacji do sieci. Falownik powinien charakteryzować się stopniem ochrony co najmniej IP65, oraz powinien być odporny na zmienne warunki atmosferyczne. Montaż i podłączenie inwerterów zarówno po stronie DC, jak i AC wykonać ściśle według instrukcji producenta. Do inwerterów należy podłączyć łańcuchy modułów fotowoltaicznych zgodnie z dokumentacją projektową.

| MINIMALNE PARAMETRY ZASTOSOWANEGO INWERTERA | | |
|--|--|--|
| l.p. | Opis parametru | Parametr wymagany |
| 1 | Liczba trackerów MPP | 3 |
| 2 | Maksymalny prąd wejściowy | max. 134A |
| 3 | Maksymalny prąd wejściowy pola modułów (PV1/PV2/PV3) | max 36/36/72A |
| 4 | Zakres napięcia wejściowego | 200-1000V |
| 5 | Napięcie rozpoczęcia pracy | min. 200V |
| 6 | Maksymalna moc generatora PV | max 75kWp |
| 7 | Maksymalna sprawność | min. 98,6% |
| 8 | Maksymalna sprawność europejska | min. 98,1% |
| 9 | Stopień ochrony | min. IP 65 |
| 10 | Temperatura otoczenia | -40°C do +65°C |
| 11 | Masa | max. 92kg |
| 12 | Rodzaj chłodzenia | technologia aktywnego chłodzenia i system podwójnych ścianek |

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone na dołączonych do oferty kartach katalogowych producenta – potwierdzone „za zgodność z oryginałem” przez Wykonawcę (Oferenta).

Pozostałe wymagania należy potwierdzić w/w oświadczeniami lub certyfikatami – dołączonymi do oferty.

6. Kontrola jakości robót. – ST-01

6.1. Zasady kontroli jakości robót.

Sprawdzenie oraz odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Sprawdzeniu i kontroli w szczególności powinny podlegać:

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

6.2. Informacja BIOZ.

6.2.1. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- instalacje elektryczne
- rozdzielnie elektryczne DC i AC
- urządzenia przekształtnikowe

6.2.2. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.

- Ryzyko upadku z wysokości, podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych wewnątrz budynku i zewnętrznych,
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych,
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu kabli i przewodów.

6.2.3. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.

Należy organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy pracownikom zapewnić odzież ochronną oraz sprzęt ochrony osobistej oraz przestrzegać ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem. Prace na wysokości wykonywać przy użyciu odpowiednich zabezpieczeń.

Wszystkie prace należy wykonać przy urządzeniach wyłączonych spod napięcia oraz stosować odpowiednie zabezpieczenia przed załączeniem napięcia.

Montaży wykonujący prace powinni mieć uprawnienia SEP kat. D i E oraz ważne badania lekarskie.

7. Obmiar robót. – **ST-01**

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca na etapie przetargu w oparciu o szczegółowe zestawienie przewidywanych robót do wykonania dostarczanych przez Zamawiającego.

8. Odbiór robót. – **ST-01**

8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji fotowoltaicznej.

Wykonawca zobowiązany jest do poddania instalacji fotowoltaicznej szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów sprawdzających poprawność działania instalacji oraz spełnienie wymogów dot. ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu polega na ocenie jakości wykonanych prac, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tego rodzaju robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego po zgłoszeniu przez Wykonawcę.

8.3. Badania i pomiary odbiorcze.

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić badania końcowe określone w normie PN-EN 62446-1:2012 oraz uruchomienie próbne instalacji.

Należy wykonać w szczególności:

- pomiar napięć i prądów łańcuchów
- pomiar napięcia obwodu otwartego
- testy funkcjonalności
- testy rezystancji izolacji przewodów - strona AC i DC
- testy rezystancji uziemienia
- kontrolę ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej
- kontrolę oznakowania i identyfikacji
- testy ciągłości przewodów

Wszystkie badania oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia elektryczne SEP kat. D i E. Z testów i pomiarów należy sporządzić protokół zawierający spis wykonanych czynności i potwierdzenie poprawności działania instalacji.

8.4. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy instalacji odbędzie się po wystosowaniu zawiadomienia Wykonawcy do Przedstawiciela Zamawiającego o całkowitym zakończeniu robót. Procedura odbioru powinna być zgodna z warunkami umowy.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Odbioru Końcowego.

W wypadku, gdy Przedstawiciel Zamawiającego stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru.

9. Podstawa płatności. – **ST-01**

Wszystkie informacje na temat płatności znajdują się w szczegółowej umowie zawartej pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

10. Przepisy i normy. – **ST-01**

Przedmiot umowy należy zrealizować zgodnie z powszechnie obowiązującymi przepisami prawa oraz normami.

Tabela 1. Normy:

| Norma | Opis |
|--|--|
| PN-EN 62852:2015-05 | Złącza DC stosowane w systemach fotowoltaicznych — Wymagania bezpieczeństwa i badania |
| PN-EN 61439-2:2011 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe — Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej |
| PN-EN 50565-1:2014-11 | Przewody elektryczne — Wytyczne stosowania przewodów na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U0/U) — Część 1: Wskazówki ogólne |
| N-EN 50575:2015 | Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne |
| PN-EN 50618:2015-03 | Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych |
| PN-EN 62446-1:2016-08 | Systemy fotowoltaiczne (PV) — Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania — Część 1: Systemy podłączone do sieci — Dokumentacja, odbiory i nadzór |
| IEC 62446-2 | Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 2: Systemy podłączone do sieci – Konserwacja systemów PV |
| PN-HD 60364-7-712:2016-05 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania |
| PN-EN 62305-1:2011 | Ochrona odgromowa Część 1: Zasady ogólne |
| Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami) | Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski; |
| Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami) | Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski; |

| | |
|--------------------------|--|
| PN-EN 61724:2002 | Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy |
| PN-EN 62305-3:2011 | Instalacja odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia |
| PN-HD 60364-4-41:2011 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym |
| PN-HD 60364-5-54:2011 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych |
| PN-HD 60364-7-712:2016-5 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania. |
| PN EN 1090-2 | Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych — Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych |

Przepisy prawne:

- 1) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu przestrzennym (Dz. U. 2016 r. poz. 778),
- 2) Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 2015 r. poz. 520 ze zm.),
- 3) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej 1 z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 r. poz. 462 ze zm.),
- 4) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2016 r. poz. 290),
- 5) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2016 r. poz. 672),
- 6) Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. 2001 r. Nr 100 poz. 1085 z późn. zm.),

- 7) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2012 r. poz. 1059 ze zm.),
- 8) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2016 poz. 191),
- 9) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2016 r. poz. 655),
- 10) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 r. poz. 1422),
- 11) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 r. Nr 109 poz. 719),
- 12) Rozporządzenie Ministra Środowiska 1 z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz. U. 2014 r. 1546),
- 13) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 ze zm.),