**Załącznik nr 2 – Szczegółowy opis zamówienia**

# Przedmiot Zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest kompleksowe wykonanie dokumentacji projektowej oraz realizacja robót budowlano-montażowych instalacji fotowoltaicznej o mocy 149,0-149,9 kW zgodnie z poniższym opisem przedmiotu zamówienia.

# Zakres zamówienia obejmuje:

1. Wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej instalacji fotowoltaicznej oraz uzyskanie wszystkich niezbędnych zgód (w tym warunków przyłączenia do sieci), uzgodnień, ekspertyz i dokumentów przy założeniu spełnienia wymogów OSD oraz narzuconych przez przepisy prawa, normy przedmiotowe oraz kodeksy sieciowe (NC DC, NC ER, IRiESD itd.). Uzyskanie akceptacji Zamawiającego wykonanej dokumentacji projektowej.
2. Sprawowanie nadzoru autorskiego.
3. Wykonanie robót budowlanych w zakresie:
   1. przygotowanie terenu pod budowę,
   2. dostawa wszystkich niezbędnych komponentów instalacji fotowoltaicznej takich jak konstrukcje wsporcze, moduły fotowoltaiczne, inwertery, osprzęt elektryczny itd. zgodnie z wymaganiami uzgodnionej dokumentacji projektowej.
   3. wykonanie robót budowlano-montażowych zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową
   4. realizacja robót ogólnobudowlanych w zakresie niezbędnym dla realizacji przedmiotu zamówienia,
   5. po zakończeniu montażu wykonanie prac porządkowych, mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego,
   6. uruchomienie, przeprowadzenie testów rozruchowych oraz prób odbiorczych instalacji.
   7. odtworzenie i sprzątnięcie terenu budowy
4. Wykonie przewidzianych prawem pomiarów elektrycznych i sporządzenie stosownego protokołu
5. Przeprowadzenie testów wg NC RfG
6. Wykonanie pomiarów odbiorowych zgodnych z wymaganiami obowiązujących norm, przepisów i Zamawiającego dla instalacji fotowoltaicznych oraz pomiarów sprawnościowych potwierdzających działanie instalacji zgodnie z założonymi parametrami przy nasłonecznieniu nie mniejszym niż 700 W/m2
7. Opracowanie Instrukcji Współpracy Ruchowej (IWR)
8. Przygotowanie harmonogramu prób i testów
9. Wykonanie kompletnej dokumentacji powykonawczej, Przygotowanie instrukcji eksploatacji instalacji PV, aktualizacja schematów i instrukcji eksploatacji rozdzielnic oraz innych niezbędnych dokumentów zgodnie z wykonanymi pracami
10. Przeszkolenie obsługi obiektu
11. Przekazanie wykonanych obiektów do użytkowania zgodnie z procedurą odbioru końcowego.

# Zamówienie będzie realizowane w następujących etapach :

## Etap I – projekt instalacji

Przy pracach projektowych należy uwzględnić między innymi:

1. Opracowanie dokumentacji projektowej zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej zatwierdzonej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz zgodnej z wytycznymi Zamawiającego oraz obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
2. Opracowanie instrukcji odśnieżania.
3. Zastosowanie zabezpieczenia przed oddaniem nadwyżki wyprodukowanej energii do sieci
4. Uzyskanie uzgodnienia dokumentacji projektowej z Zamawiającym, rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz innymi wymaganymi organami,
5. Wykonanie obliczeń statycznych systemu montażowego potwierdzającego odporność systemu fotowoltaicznego na wiatr i śnieg. Obliczenia będą załącznikiem do dokumentacji projektowej wykonawczej.
6. Rozpoczęcie jakiejkolwiek części robót będzie dozwolone jedynie po zatwierdzeniu przez inspektora nadzoru i zaakceptowaniu przez Zamawiającego dokumentacji wykonawczej,
7. Przekazanie Zamawiającemu oryginałów uzyskanych, wymaganych przepisami decyzji administracyjnych, uzgodnień, warunków technicznych i opinii.

## Etap II – budowa instalacji

1. Dokonanie zgłoszeń wykonywania robót budowlanych wymagających pozwolenia na budowę dla obiektu.
2. Wykonanie robót budowlanych, zgodnie z obowiązującymi przepisami, należytą starannością i sztuką budowlaną na podstawie opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej.
3. Dostawa, montaż oraz przyłączenie do krajowego systemu elektroenergetycznego instalacji paneli fotowoltaicznych wraz z uruchomieniem i uzyskaniem dokumentacji formalno-prawnej, wymaganej przez obowiązujące przepisy, niezbędnej do uruchomienia i eksploatacji instalacji.
4. Urządzenia, które Wykonawca zamierza wybudować w ramach niniejszego zamówienia muszą być zgodne z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.
5. Przejęcie, przygotowanie i utrzymanie placu budowy oraz jego zaplecza zgodnie z obowiązującymi przepisami.
6. Sprawowanie nadzoru autorskiego w trakcie trwania inwestycji w zakresie:
   1. kontroli zgodności realizacji inwestycji z zatwierdzoną dokumentacją projektową, w toku wykonywania robót budowlanych,
   2. uzgadniania i oceny zasadności wprowadzania rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej a zgłaszanych w toku wykonywania robót budowlanych,
   3. udział w komisjach i naradach technicznych, Radach Budowy,
   4. udzielania wszelkich wyjaśnień dotyczących wątpliwości powstałych w toku realizacji inwestycji wynikających z opracowanej dokumentacji projektowej,
   5. udziału w odbiorze inwestycji i w czynnościach mających na celu doprowadzenie do osiągnięcia projektowej zdolności funkcjonalnej przedmiotu zamówienia,
   6. sprawowania aktywnego nadzoru autorskiego, weryfikacji, opiniowania, doboru oraz koordynacji w zakresie szczegółowych rozwiązań wykonawczych,
7. Wykonawca zobowiązany jest do dostosowania instalacji odbiorczej Zamawiającego w celu włączenia instalacji fotowoltaicznej w taki sposób, aby wytworzona energia elektryczna była wykorzystana na potrzeby własne Zamawiającego. Zabezpieczyć instalację przed ewentualnym oddaniem nadwyżki wytworzonej energii do sieci.
8. Wykonanie prób i badań końcowych.
9. Dostarczenie Zamawiającemu po zakończeniu robót dokumentacji odbiorowej.
10. Sporządzenie Dokumentacji Powykonawczej w wersji papierowej (2 egzemplarze) i elektronicznej na uzgodnionym z Zamawiającym nośniku elektronicznym. Wersja elektroniczna winna zawierać pliki w formacie zapisu pdf., dwg. i doc.,
11. Rozruch (w uzgodnieniu i przy udziale służb Zamawiającego) i oddanie wykonanych obiektów do użytkowania,
12. Przeszkolenie osób wskazanych przez Zamawiającego. Na potwierdzenie przeprowadzonego szkolenia Wykonawca wraz z dokumentacją odbiorową przekaże Zamawiającemu protokół ze szkolenia zawierający co najmniej listę osób uczestniczących w szkoleniu, zakres szkolenia oraz własnoręczne potwierdzenie uczestnictwa w szkoleniu osób wymienionych w protokole,
13. Zgłoszenia eksploatacji instalacji do powiatowej komendy Państwowej Straży Pożarnej,
14. Odbiór instalacji z OSD

## Etap III – serwis i gwarancja

W zakresie gwarancji Wykonawca zobowiązany jest zapewnić bezpłatne usługi serwisowe tj. przywrócenie do działania w terminie 3 dni od daty zgłoszenia oraz wykonywanie rocznych bezpłatnych przeglądów serwisowych przedmiotu zamówienia. W sytuacji, gdy usunięcie awarii wymagało będzie dłuższego terminu, termin serwisu musi zostać uzgodniony z Zamawiającym bądź przedstawicielem Zamawiającego wskazanym w dniu odbioru robót budowlanych.

# Wymagania

## Dokumentacja

1. W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. instalacji, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje uzgodnienia oraz ekspertyzy
2. Wymagania formalne.
   1. Dokumentację projektową wykonać w oparciu o Polskie lub Europejskie Normy, zasady dobrej praktyki inżynierskiej, wytyczne Zamawiającego i uzyskane od OSD warunki o przyłączenie do sieci oraz aktualnie obowiązujące przepisy Prawo Budowlane
3. Zakres dokumentacji projektowej powinien obejmować instalacje elektrowni PV o nominalnej mocy elektrycznej wskazanej warunkach przyłączenia.
   1. W przypadku, gdy będzie to konieczne, należy zgłosić budowę instalacji lub opracować Projekt Budowlany i uzyskać Pozwolenie na Budowę.
   2. Należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze podkonstrukcji stalowej oraz konstrukcji nośnej wraz ze stelażami aluminiowymi pod panele PV.
   3. Należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze instalacji elektrycznej dla odbioru energii wytworzonej przez panele PV.
4. Za osobę uprawnioną uważa się osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania w specjalnościach:
   1. konstrukcyjno-budowlanej;
   2. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.
5. Dokumentacja projektowa powinna zawierać schematy, rysunki, rzuty, obliczenia, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem dokumenty i oświadczenia niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji fotowoltaicznej. W dokumentacji należy uwzględnić:
   1. Kierunek i kąt nachylenia paneli, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną prace układu i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia, przy dostępnej powierzchni działki;
   2. Projekt konstrukcji wsporczej
   3. Projekt powinien zawierać szczegóły techniczne przyłączenia instalacji PV do istniejącej instalacji elektroenergetycznej.
   4. Projekt instalacji odgromowej zabezpieczającej panele PV.
   5. Projekty automatyki, telemechaniki itp.
6. Dokumentację projektową należy wykonać tak, aby instalacje PV można było wykonać bez przestojów nie wpływając na prawidłowe funkcjonowanie obiektu.
7. Zamawiający przewiduje montaż paneli PV na dachu, dlatego opracowanie dokumentacji projektowej należy poprzedzić wykonaniem niezbędnych badań, ekspertyz oraz inwentaryzacji, które potwierdzą możliwość posadowienia konstrukcji we wskazanym miejscu.
8. W dokumentacji powykonawczej oprócz wymienionych elementów powinien się również znaleźć komplet pomiarów odbiorczych oraz dokumenty materiałowe (np. karty techniczne, instrukcje DTR, deklaracje własności użytkowych zastosowanych materiałów i urządzeń, certyfikaty). Ewentualne zmiany poczynione w trakcie prowadzenia robót należy nanieść na dokumentacje powykonawczą kolorem czerwonym. Zarówno zmiany jak i cała dokumentacja powykonawcza powinna być zatwierdzona przez kierownika robót i/lub budowy.

## Urządzenia

W dokumentacji przedstawionej inwestorowi należy uwzględnić urządzenia, które posiadają dopuszczenia do obrotu na terenie UE / PL, krajowe deklaracje właściwości użytkowych, certyfikaty i inne dokumenty wymagane przez aktualne krajowe oraz unijne ustawodawstwo. Wszystkie urządzenia powinny zapewniać wymagany przepisami stopień ochrony przeciwporażeniowej, przeciwpożarowej, przeciwprzepięciowej i odgromowej.

### Wytyczne dla konstrukcji wsporczej pod montaż paneli fotowoltaicznych:

1. Dokumentację projektu budowlanego i technicznego musi wykonać osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia w zakresie projektowania.

2. Konstrukcja wsporcza musi zapewnić poprawne i długotrwałe (min.15 lat) działanie paneli PV.

3. Elementy konstrukcji wsporczej powinny być wykonane ze stali bądź z aluminium i powinny być zabezpieczone przed korozją. W miejscu styku konstrukcji stalowej z aluminiową należy stosować przekładki EPDM.

4. Do wykonania inwestycji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą być zgodne z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Europejskim.

5. Odbiór techniczny materiałów będzie dokonywany według wymagań Inspektora Nadzoru. W przypadku braku takich dokumentów niezbędne jest uzyskanie certyfikatu dopuszczającego dany wyrób do jednostkowego stosowania, obowiązek uzyskania takiego certyfikatu leży po stronie Wykonawcy.

6. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne w zakresie montażu modułów fotowoltaicznych.

### Parametry paneli PV :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Opis wymagań** | **Parametry wymagane** |
| 1 | Typ modułu | Monokrystaliczny, bifacjalny |
| 2 | Technologia modułu | N-type |
| 3 | Moc modułu | Min.: 575 Wp (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m2, temperatura ogniw 25˚C i współczynnik masy powietrza AM 1,5) |
| 4 | Sprawność modułu | Min.: 21,0 % (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m2, temperatura ogniw 25˚C i współczynnik masy powietrza AM 1,5) |
| 5 | Tolerancja mocy | 0~+3%(standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m2, temperatura ogniw 25˚C i współczynnik masy powietrza AM 1,5) |
| 6 | Współczynnik temp. dla Pmax (potwierdzone raportem z badań przeprowadzonym przez niezależną jednostkę badawczą) | Maks. |0,35 %/˚C| |
| 7 | Liniowa gwarancja mocy | Min.: 80 % po 30 latach |
| 8 | Gwarancja producenta | Min.: 12 lat |
| 9 | Waga modułu | Max.: 31,5 kg |
| 10 | Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu (potwierdzone raportem z badań przeprowadzonym przez niezależną jednostkę badawczą) | Min.: 5400 Pa |
| 11 | Wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatru (potwierdzone raportem z badań przeprowadzonym przez niezależną jednostkę badawczą) | Min.: 2400 Pa |
| 12 | Osłona przednia | Szkło wzmacniane termicznie |
| 13 | Zakres temperatur | Od -40 do +85˚C lub szerszy |
| 14 | Certyfikaty | IEC 61215, IEC 61730 |
| 15 | Data produkcji | Fabrycznie nowe, nie starsze niż z 2023 roku |
| 16 | Wymagania dodatkowe | Warunkiem koniecznym jest również dostarczenie Zamawiającemu listy wykonanych testów elektroluminescencyjnych (tzw. flash test) dla każdego dostarczonego modułu fotowoltaicznego do przedmiotowych instalacji do odbiorów częściowych wg harmonogramu rzeczowo – finansowego. |

### Parametry inwerterów DC/AC

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Opis wymagań** | **Parametry wymagane** |
| 1 | Sposób przyłączenia | 3-fazowo |
| 2 | Dopuszczalny zakres znamionowej mocy wyjściowej falownika [kW] | Dwa falowniki o mocy sumarycznej dopasowanej do mocy instalacji |
| 3 | Minimalna sprawność europejska [%] | 98 |
| 4 | Zakres napięć MPPT [V] | 450 ≥ MPPT ≥ 1500 |
| 5 | Współczynnik mocy | 0,8 ind. -0,8 poj |
| 6 | Stopień ochrony | IP66 |
| 7 | Temperatura pracy | Nie gorsza niż od -25⁰C do +60⁰C |
| 8 | Chłodzenie | Chłodzenie inteligentne powietrzem |
| 9 | Ochronnik AC | Typ II |
| 10 | Ochronnik DC | Typ II |
| 11 | Certyfikat zgodności z normą EN 50549-1 wraz z załącznikiem z przeprowadzonych testów | Tak |
| 12 | Możliwość współpracy z optymalizatorami mocy | Tak |

### Parametry kabli DC

Okablowanie w części prądu stałego (pomiędzy panelami fotowoltaicznymi, a falownikami) należy zaprojektować z użyciem przewodów jednożyłowych o przekroju min. 4 mm2 uwzględniając kryteria doboru przewodów (przede wszystkim obciążalność prądową oraz spadki napięcia wynikające z długości zastosowanych przewodów). Zakończenia przewodów od strony modułów oraz inwerterów należy zaprojektować z użyciem standardowych wtyków zgodnych z MC4. Należy Stosować tylko jednakowe złącza dobrej jakości, jednego z renomowanych producentów (jednakowy typ i producent wtyczki i gniazda)

Parametry okablowania DC:

* napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
* podwójna izolacja
* przekrój miedzi min. 4mm2,
* żyła: miedziana, wielodrutowa, giętka wg. EN 60228 kl. 5
* próba napięciowa: 4kV
* izolacja: mieszanka bezhalogenowa
* powłoka: mieszanka bezhalogenowa, odporna na UV, kolor czarny
* temperatura pracy: -40 °C do +90 °C
* napięcie pracy: DC: Uo/U = 0,9kV/1,8kV
* odporność pojedynczego kabla na rozprzestrzenianie płomienia zgodnie z EN 60332-1.

**4.2.5 Parametry telemechaniki i układu sterowania**

Należy zastosować komponenty główne (analizator, sterownik polowy, wyłącznik, moduł komunikacyjny) umożliwiające realizację warunków przyłączeniowych wydanych i uzgodnionych z OSD. W ramach realizacji układu sterowania należy zapewnić integrację istniejącej instalacji fotowoltaicznej z budowaną oraz pełne sterowanie zgodnie z wytycznymi OSD.

## Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych.

1. **Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń.**

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji muszą być fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty i deklaracje właściwości użytkowych oraz być dopuszczone do obrotu na terenie Unii Europejskiej lub Polski

1. **Wymagania dotyczące sprzętu.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

1. **Wymagania dotyczące transportu.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

1. **Wymagania dotyczące wykonania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, zgodność z dokumentacją projektową, zaakceptowanym przez Zamawiającego harmonogramem robót stworzonym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora.

Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowane przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

## Zakres poszczególnych prac:

Zamawiający zobowiązany jest udostępnić Wykonawcy odpłatny dostęp do wszelkich mediów niezbędnych do prawidłowego wykonania zadania (woda, energia elektryczna) oraz umożliwi Wykonawcy dostęp do miejsc montażu instalacji. Dostawa materiałów, urządzeń i sprzętu potrzebnego do prowadzenia robót należy w całości do Wykonawcy.

### Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

1. budowę konstrukcji wsporczych dla modułów fotowoltaicznych uwzględniającą specyfikę miejsca montażu (dach) oraz warunki środowiskowe na danym obiekcie ,
2. montaż modułów fotowoltaicznych,
3. montaż falowników wraz z zabezpieczeniami elektrycznymi strony DC oraz AC, w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym i gwarantujących w miarę możliwości uniknięcie wprowadzenia przewodów DC do budynków
4. ułożenie tras kablowych oraz komunikacyjnych wraz z wykonaniem przejść kablowych oraz ich zabezpieczeniem,
5. dostawa i montaż okablowania DC i AC do podłączenia paneli PV z instalacją obiektu,
6. zabudowę rozdzielnic PV,
7. podłączenia dostarczanych rozdzielnic AC z instalacją wewnątrz obiektową Zamawiającego
8. modernizacja w wymaganym zakresie rozdzielnic elektrycznych,
9. zabudowę układów automatyki, telemechaniki
10. włączenie w układ sterowania istniejącej instalacji fotowoltaicznej zgodnie z uzyskanymi i uzgodnionymi warunkami przyłączeniowymi
11. wykonanie instalacji ochrony przeciwprzepięciowej w standardzie min. T1+T2 i jakości zgodnej z przyjętą na obiektach Zamawiającego,
12. zaprojektowanie i wykonanie stosownych zabezpieczeń przeciwporażeniowych oraz przeciwpożarowych projektowanych obwodów (w tym wyłącznika p.poż instalacji PV) zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz w standardzie panującym na obiekcie Zamawiającego,
13. przyłączenie do instalacji odgromowej.

### Zakres pozostałych prac obejmuje:

1. wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
2. Wykonanie pomiarów i badań
3. uruchomienie układu i regulacje,
4. szkolenie obsługi
5. Przygotowanie dokumentacji powykonawczej

## Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Procedury weryfikacji jakości i bezpieczeństwa systemów PV powinny być zgodne z zaleceniami normy EN 62446: Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej – Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badań rozruchowych i kontroli. Jako pierwsze wykonuje się oględziny instalacji DC (procedury znajdujące się w zapisach normy PN-EN 62446-1), natomiast podstawą oględzin instalacji AC są wytyczne normy PN-HD 60364-6. Bazując na dokumentacji projektowej instalacji fotowoltaicznej, powinno się sprawdzić czy założone parametry pracy paneli faktycznie są osiągane. Pomiary należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 62446

W szczególności należy wykonać następujące pomiary:

1. Po stronie prądu przemiennego:
   1. pomiary napięć na kolejnych fazach,
   2. pomiary ciągłości przewodów,
   3. pomiar rezystancji izolacji,
   4. pomiar impedancji pętli zwarcia i skuteczności przeciwporażeniowej.
2. Po stronie prądu stałego:
   1. sprawdzenie polaryzacji,
   2. pomiary napięć jałowych na poszczególnych łańcuchach,
   3. pomiary rezystancji izolacji,
   4. pomiary termowizyjne
3. Pomiary rezystancji uziemienia
4. Pomiar ciągłości połączeń wyrównawczych pomiędzy GSU a :

a. SPD DC

b. SPD AC

c. obudową falownika

d. konstrukcją

1. Inne pomiary wymagane stosownymi przepisami prawa i normami

## Wymagania dotyczące szkolen**i**a obsługi

Szkolenie obsługi ma na celu zapoznanie pracowników Zamawiającego z zamontowanymi urządzeniami i instalacjami i przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji i konserwacji. Wykonawca zorganizuje szkolenie dla obsługi przed przekazaniem wybudowanej instalacji do eksploatacji.

## Odbiory

### Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1) **Odbiór częściowy** - Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót lub ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót zgodnie z przedstawionym harmonogramem robót. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z dokumentacją projektową i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego. Dokumentem do dokonania częściowego odbioru robót jest Protokół Częściowego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

2) **Odbiór końcowy** - Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora oraz Inwestora. 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 Końcowego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.**

### Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. Dzienniki Budowy,
3. wyniki pomiarów kontrolnych i badań odbiorczych,
4. deklaracje właściwości użytkowych wbudowanych materiałów,
5. instrukcje obsługi i konserwacji, gwarancje, DTR,
6. protokół z przeszkolenia obsługi.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.