



Fundusze Europejskie  
dla Śląskiego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



Województwo  
Śląskie

# Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU)

TOM I – INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE I MAGAZYN ENERGII

Dotyczy realizacji projektu:

„Zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych na  
terenie Gminy Ciasna”

Zamawiający:

Gmina Ciasna  
Ul. Nowa 1a  
42-793 Ciasna

Opracowanie:

AdMat-Eko Energia Odnawialna  
ul. Parkowa 4  
42-256 Skrajnica

Ciasna, Lipiec 2025r.

**Kod zamówienia według CPV:**

09332000-5 Instalacje słoneczne

09331200-0 Słoneczne moduły fotowoltaiczne

44112110-5 Konstrukcje dachowe

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

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

45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45312310-3 Ochrona odgromowa

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

45315600-4 Instalacje niskiego napięcia

45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych

45320000-6 Roboty izolacyjne

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej

31422000-0 Zestawy baterii

31440000-2 Baterie

31430000-9 Akumulatory elektryczne

31700000-3 Urządzenia elektroniczne, elektromechaniczne i elektrotechniczne

31600000-2 Sprzęt i aparatura elektryczna

31200000-8 Aparatura do przesyłu i eksploatacji energii elektrycznej

## Spis treści

1.	Część opisowa .....	4
1.1	Słownik użytych pojęć.....	4
1.2	Cel główny projektu i opis przedmiotu zamówienia .....	5
1.3	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów i zakres robót budowlanych .....	6
1.4	Aktualne warunki wykonania przedmiotu zamówienia .....	8
1.5	Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe oraz efekt ekologiczny .....	9
2.	Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia .....	10
2.1	Przygotowanie terenu budowy i jego użytkowanie.....	10
2.2	Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz .....	11
2.3	Wykonanie projektu.....	11
2.4	Dokumentacja projektowa.....	12
2.5	Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń .....	13
2.6	Minimalne wymagania techniczne .....	13
2.6.1	Panele fotowoltaiczne .....	13
2.6.2	Falowniki .....	14
2.6.3	Magazyn energii .....	24
2.6.4	Konstrukcje wsporcze .....	27
2.7	Eksploatacja układów pomiarowych .....	28
2.8	Ubezpieczenie i Gwarancja .....	28
3.	Realizacja robót .....	29
3.1.	Przygotowanie terenu budowy .....	30
3.2.	Materiały .....	30
3.3.	Odbiory.....	32
3.3.1	Odbiór robót .....	33
3.4.	Wymagania dotyczące BHP oraz ochrony przeciwpożarowej.....	34
3.4.1	Ochrona przeciwpożarowa .....	35
3.4.2	Ochrona BHP .....	36
3.4.3	Dodatkowe .....	36
3.5	Ogólne zasady wykonywania robót.....	37
3.5.1	Montaż urządzeń, wykonanie instalacji, prowadzenie przewodów instalacji technologicznych .....	38
3.5.2	Kontrola jakości robót.....	39
3.5.3	Dokumenty budowy .....	40
4.	Część informacyjna.....	41
4.1.	Pozostałe ustalenia .....	41
5.	Ochrona przed porażeniem oraz przed przepięciami .....	42

## 1. Część opisowa

### 1.1 Słownik użytych pojęć

#### Zamawiający – Gmina Ciasna

**Inspektor Nadzoru** - osoba fizyczna lub prawna upoważniona przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym.

**Wykonawca** - osoba fizyczna, osoba prawna, albo jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych. Na etapie początkowym Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie zajmie się ich wdrożeniem, wykonaniem a także dostarczeniem poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

**System PV** – system obejmujący elementy składowe: moduły fotowoltaiczne, inwertery, rozdzielnicę elektryczną n/n, połączenia elektryczne i komunikacyjne, urządzenia monitorujące oraz pozostałe elementy niezbędne do prawidłowego funkcjonowania instalacji.

**OZE** – Odnawialne Źródła Energii,

**Projektant**- uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Sprawdzający** – osoba sprawdzająca i podpisująca dokumentację projektową wykonaną przez Wykonawcę

**Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji czynności wymaganych na podstawie umowy

**Dokumentacja projektowa** - wymagany odrębnymi przepisami projekt budowlany i wykonawczy wraz z opisami i rysunkami niezbędnymi do realizacji robót (w razie potrzeby uzupełniony szczegółowymi projektami) wraz z opisem zawierającym określenie rodzaju, zakresu i standardu wykonania robót

**Dokumentacja powykonawcza** – dokument powykonawczy wraz z opisami i rysunkami (szkicami) zrealizowanych prac przedstawiający stan rzeczywisty zrealizowanych robót, wraz z opisami zawierającymi rodzaj, typ, producenta i zaproponowane rozwiązanie wykonane w zakresie i standardzie prac budowlanych, instalacyjnych

**Przyłączenie OSD, uzyskanie warunków przyłączeniowych** – czynności, które musi wykonać Wykonawca tak by kompleksowo i bezawaryjnie uruchomić i zgłosić instalację celem pozyskania akceptacji do podłączenia jej do sieci

**Symulacja uzysku energetycznego** – obliczenia, które muszą być wykonane przez Wykonawcę w akredytowanym oprogramowaniu po wykonaniu instalacji celem udowodnienia osiągniętych uzysków energetycznych

**Wyliczenie efektu ekologicznego** – obliczenia, które muszą być wykonane przez Wykonawcę w akredytowanym oprogramowaniu po wykonaniu instalacji celem udowodnienia osiągniętych efektów ekologicznych

**Wizualizacja rozmieszczenia paneli** – graficzne przedstawienie rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na lokalizacjach w których ma być zamontowana instalacja

**Inwentaryzacja obiektu/wizja lokalna** – wykonana bezwzględnie przez Wykonawcę przed rozpoczęciem prac projektowych na każdej lokalizacji objętej niniejszym programem funkcjonalnym

**Inwestycja** – równoważne określenie dla: przedsięwzięcie, budowa, operacja, roboty, zamierzenie budowlane, zespół obiektów mogących samodzielnie funkcjonować, obiekt budowlany.

**Inwerter hybrydowy** – urządzenie służące do obsługi instalacji fotowoltaicznej wraz z urządzeniem magazynującym wyprodukowaną energię

**Magazyn energii** – urządzenie lub grupa urządzeń służąca do magazynowania i przechowywania wyprodukowanej energii przez systemy fotowoltaiczne

**Zarządzanie energią** – inteligentny system zarządzania energią, sterujący pracą systemu i prawidłowym ruchem energii pomiędzy siecią a magazynem energii.

## **1.2 Cel główny projektu i opis przedmiotu zamówienia**

Niniejsze PFU w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane inwestycji pn. „Zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych na terenie Gminy Ciasna” stanowi podstawę do sporządzenia ofertowej kalkulacji i zamówienia w trybie przetargu nieograniczonego na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej i powykonawczej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkie prace budowlano – montażowe dotyczące robót opisanych w niniejszym opracowaniu.

Spodziewane prace budowlano-montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. PFU jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw, robót i usług koniecznych do prawidłowego przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu.

Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją oraz zawierać wszystkie niezbędne elementy do prawidłowego wykonania zadania nawet jeśli coś nie zostało zawarte w niniejszym opracowaniu. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, serwisowych i eksploatacyjnych jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Dodatkowo Zamawiający będzie korzystał z usług Inspektora Nadzoru, więc Wykonawca musi uwzględnić nieopisane w poniższym opracowaniu ewentualne uwagi i sugestie Nadzoru wynikające w trakcie realizacji zadania.

Wykonawca musi dokonać uzgodnienia p.poż. dla wszystkich instalacji montowanych w ramach inwestycji bez względu na ich moc zarówno jak i dla magazynów energii tak i instalacji PV.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać instalację w sposób taki, aby zostały one prawidłowo przyłączone lub rozbudowane w OSD. Wykonawca zobowiązany jest zastosować w ramach instalacji wszelkie niezbędne zabezpieczenia urządzenia, oznakowania itp. zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, wytycznymi producenta urządzeń oraz warunkami eksploatacji i ruchu sieci energetycznej lokalnego operatora. Koszt tych urządzeń i zabezpieczeń w całości leży po stronie Wykonawcy.

Zamawiający nie wymaga żadnych dodatkowych urządzeń niezgodnych lub niebędących oczywistą koniecznością do ich montażu i zaleceń Inspektora Nadzoru.

Prawidłowo wykonana instalacja to instalacja, która zostanie podłączona i zaakceptowana przez lokalnego operatora sieci energetycznej, nadzór inwestorski oraz Zamawiającego.

**Celem głównym** projektu jest efektywne wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych w budynkach mieszkalnych zlokalizowanych na terenie Gminy Ciasna w województwie śląskim przyczyniające się do powstania infrastruktury przyjaznej środowisku.

Cel główny zostanie osiągnięty poprzez realizację **celów szczegółowych**:

- ograniczenie emisji gazów i pyłów w związku z wykorzystaniem OZE oraz ograniczenie strat na przesyle i transformacji,
- ograniczenie zużycia energii w związku z poprawą sprawności sieci i urządzeń energetycznych i pośrednie zmniejszenie uciążliwości i szkodliwości produkcji energii elektrycznej,
- obniżenie kosztów energii elektrycznej,
- podniesienie oszczędności energii,
- zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej,
- wykonawca zostanie zobowiązany do osiągnięcia wskaźników rezultatu w poniższym opracowaniu.

**Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, uzyskanie niezbędnych pozwoleń, dostawa i montaż: 64 instalacji fotowoltaicznych oraz 72 magazynów energii dla budynków mieszkalnych zlokalizowanych na terenie gminy Ciasna.**

### **1.3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów i zakres robót budowlanych**

Przed opracowaniem dokumentacji projektowej Wykonawca dokona inwentaryzacji obiektów, by ocenić ich stan techniczny wraz z infrastrukturą, a następnie ustali z Zamawiającym lokalizację montażu elementów instalacji fotowoltaicznej. Przedstawione w niniejszym opracowaniu rozwiązania są poglądowe i stanowią one podstawę do wykonania prac projektowych i montażowych. Po przeprowadzonych wizjach lokalnych przez Wykonawcę przedstawi on proponowane rozwiązania które to muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego i Inspektora Nadzoru. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zmiany ilości budynków dla których mają zostać wykonane instalacje. Ostateczna ilość budynków będzie zależać od możliwości technicznych montażu.

W zakresie prac montażowych Wykonawca zobowiązany jest do:

- opracowania kompletnej dokumentacji wykonawczej i powykonawczej, we wszystkich wymaganych branżach, dotyczącej montażu systemu fotowoltaicznych,
- wykonania niezbędnych ekspertyz (np. sprawdzenie nośności dachu) i innych wymaganych prawem budowlanym i przepisami,
- uzyskania wymaganych prawem wszelkich pozwoleń, zgłoszeń, uzyskanie nowych warunków przyłączenia, lub innych wymaganych aktualnymi warunkami prawnymi,
- wypełnienia, uzupełnienia i złożenia do lokalnego operatora kompletu dokumentów umożliwiających podłączenie Użytkownika do sieci jako Prosumenta, co zostanie potwierdzone oświadczeniem operatora o prawidłowo złożonym wniosku danej lokalizacji do zakładu energetycznego, oraz jako sprzedawca energii w przypadku instalacji których wielkość przekroczy ustawową wielkość zgodnie z ustawą OZE
- montażu konstrukcji pod moduły PV dla montażu dachowych
- montażu modułów PV na konstrukcji,
- montażu rozdzielnicy DC zabezpieczającej stronę prądu stałego oraz rozdzielnicy AC zabezpieczającej stronę prądu przemiennego,
- ułożeniu tras kablowych i kabli od modułów PV do rozdzielnicy elektrycznej DC z rozróżnieniem odpowiedniego przekroju,
- modernizację rozdzielnicy elektrycznej, w tym montażu zabezpieczeń,
- montażu inwerterów PV,
- montażu układu automatyki i monitorowania jeśli wymagane,
- montaż układu zarządzania energią jeśli wymagane,
- montażu optymalizatorów, jeśli są wymagane,
- podłączenia inwerterów modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- wykonanie prób oraz elektrycznych pomiarów instalacji sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- montaż magazynu energii,
- wykonania niezależnego uziemienia instalacji PV oraz jeśli zachodzi konieczność wykonanie rezystencji uziemienie
- wykonania instalacji odgromowej, jeśli jest wymagane,
- wykonania wszelkich prac niezbędnych dla instalacji powyżej 6,5 kW zgodnie z wymaganiami p.poż i obowiązującą ustawą OZE,
- uruchomienia układu i regulacje,
- szkolenia z obsługi wykonanej instalacji,
- konfiguracji aplikacji systemu nadzoru,
- wykonania odpowiednich badań i pomiarów oraz sporządzenie protokołów,
- wykonania niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowania otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonania przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienia przepustów,
- wykonania prac mających na celu doprowadzenie obiektów do stanu pierwotnego,

## 1.4 Aktualne warunki wykonania przedmiotu zamówienia

### Montaż instalacji fotowoltaicznych

Lp.	Moc instalacji PV [kW]	Ilość zestawów	Łączna moc instalacji PV [kW]
1	3,15	18	56,7
2	3,6	4	14,4
3	4,05	11	44,55
4	4,5	6	27
5	4,95	3	14,85
6	6,3	1	6,3
7	6,75	1	6,75
8	7,2	4	28,8
9	8,1	3	24,3
10	8,55	1	8,55
11	9	2	18
12	9,9	1	9,9
13	10,35	1	10,35
14	10,8	1	10,8
15	11,25	1	11,25
16	11,70	1	11,7
17	13,05	1	13,05
18	14,4	1	14,4
19	14,85	1	14,85
20	15,3	1	15,3
21	22,5	1	22,5
		64	384,30

### Montaż magazynów energii

Lp.	Minimalna pojemność magazynu energii [kWh]	Minimalna moc magazynu energii [kW]	Ilość zestawów	Łączna pojemność magazynu energii [kWh]	Łączna moc magazynu energii [kW]
1	5 – dla instalacji PV o mocy do $\leq 3,68$ kW	2,88	17	85	48,96
2	5 – dla instalacji PV o mocy do $> 3,68$ kW	2,88			
3	10	5,76	13	130	74,88
4	15	8,64	23	345	198,72
5	20	11,52	7	140	80,64



6	25	14,4	12	300	172,8
			72	1000	576

### 1.5 Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe oraz efekt ekologiczny

Głównym celem planowanych działań jest wykonanie instalacji fotowoltaicznych pozwalających na to, aby obiekty objęte projektem, posiadały oprócz podstawowego źródła energii elektrycznej, którym jest przyłącze do sieci energetycznej, własne ekologiczne źródło wytwórcze produkujące energię elektryczną i wykorzystywania na własne potrzeby. W takiej konfiguracji instalacja elektryczna obiektów otrzymuje dwustronne zasilanie w energię elektryczną.

*UWAGA: Planowane instalacje fotowoltaiczne nie stanowią rezerwowego źródła zasilania obiektu, w przypadku zaniku napięcia w sieci zasilającej również automatycznie przestaje funkcjonować instalacja fotowoltaiczna. Instalacja również nie produkuje energii elektrycznej w nocy. W przypadku wykorzystania magazynów energii ich pojemność nie będzie stanowiła całkowitego zapotrzebowania tylko ma ona służyć ograniczeniu przesyłu nadprodukcji do sieci.*

Efektem ekonomicznym realizacji zadania będzie zmniejszenie ponoszonych wydatków związanych z zakupem energii elektrycznej, która w przeważającej części jest wytwarzana z konwencjonalnych źródeł energii. Zatem kolejnym bardzo ważnym efektem realizacji inwestycji będzie ograniczenie emisji dwutlenku węgla i innych szkodliwych gazów emitowanych przy produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych. Ważnym aspektem jest także fakt, że instalacje fotowoltaiczne działają w sposób praktycznie bezobsługowy, co nie wpłynie negatywnie na komfort życia użytkowników.

Kolejnym bardzo ważnym efektem realizacji inwestycji będzie ograniczenie niskiej emisji spalin będących głównym źródłem smogu oraz dwutlenku węgla i innych szkodliwych gazów emitowanych przy produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych.

Realizacja przedstawionych powyżej celów szczegółowych wpłynie pośrednio na wzrost atrakcyjności turystycznej regionu, poprawę warunków życia jego mieszkańców oraz bezpośrednio na poprawę stanu środowiska naturalnego:

- zmniejszy zapotrzebowania na energię wytwarzaną z bieżącego źródła, przy produkcji której powstają zanieczyszczenia powietrza w postaci szkodliwych substancji takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, dwutlenek węgla, pyły;
- zwiększy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- przyczyni się do niwelowania barier dla wdrażania nowych rozwiązań (wykorzystywania alternatywnych źródeł energii), gdzie z jednej strony jest niska świadomość potrzeby ochrony środowiska, z drugiej strony obawa przed nadmiernymi kosztami w stosunku do efektów,
- przyczyni się do wdrożenia i promocji tego rodzaju rozwiązań, usług i produktów czystej energii, w tym promocji lokalizowania ośrodków czystej energii na obszarach miejskich,
- wpłynie na poprawę warunków zdrowotnych odbiorców projektu.

Wykonawca w wyniku realizacji projektu zobowiązany jest do osiągnięcia min. ww. wskaźników. Wartość mocy zainstalowanej dla poszczególnych źródeł energii Wykonawca przedstawi Zamawiającemu w załączniku do dokumentacji projektowej. Ponadto Wykonawca przedłoży w załączniku do dokumentacji projektowej symulacje wykonane w programie PV\*SOL, Polysun lub równoważnym, które potwierdzą zakładane parametry i osiągnięte efekty ekologiczne i energetyczne.

W trakcie realizacji przedsięwzięcia Wykonawca zobowiązany jest na bieżąco, w protokołach odbioru częściowego robót, przedstawiać stan osiągnięcia poziomu mocy zainstalowanej na obiekcie.

## **2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

Zadanie dotyczy montażu instalacji fotowoltaicznych na budynkach mieszkalnych oraz montażu instalacji magazynów energii do nowoprojektowanych instalacji fotowoltaicznych. Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na dachu budynku mieszkalnego, gospodarczego lub na gruncie. Mocowane powinny być przy wykorzystaniu odpowiednich systemów montażowych posiadających odpowiednie atesty i spełniających aktualnie obowiązujące normy oraz muszą być one rozwiązaniami systemowymi.

W przypadku braku możliwości montażu na połaci południowej, proponuje się wykorzystać połąć południowo-wschodnią lub południowo-zachodnią poszczególnych obiektów po przedstawieniu stosownych symulacji uzysku. Wskazany kąt pochylania modułów fotowoltaicznych wynosi  $25^{\circ}$  –  $45^{\circ}$ , w przypadku innego kąta projektant zobligowany jest do zastosowania konstrukcji korygującej niwelując kąt do odpowiedniego (nie dotyczy car portów tu ustalenia indywidualne dokonane z IN).

Panele fotowoltaiczne należy montować w miejscu umożliwiającym uzyskanie maksymalnie dużej ilości światła słonecznego w ciągu roku. Powinny być ustawione w tym samym kierunku i pod tym samym kątem nachylenia. Moduły nie mogą być zacienione. Jeżeli panel jest zacieniony całkowicie lub częściowo, warunki w których działa nie będą idealne, a wygenerowana moc będzie niższa należy zastosować optymalizatory mocy. Stałe zacienienie paneli może skutkować unieważnieniem standardowej gwarancji. Należy zapewnić stosowną wentylację pod panelem w celu zapewnienia jego chłodzenia, zaleca się przynajmniej 5 cm przestrzeni pomiędzy panelem a powierzchnią montażu. W zależności od odpowiedniego pokrycia połaci na której ma być montowana instalacja należy zastosować odpowiedniego typu rodzaje konstrukcji.

### **2.1 Przygotowanie terenu budowy i jego użytkowanie**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania należytego porządku na placu budowy przez cały okres realizacji kontraktu, od daty rozpoczęcia aż do czasu wykonania i przejęcia robót przez Inwestora. W czasie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania pracy i placu budowy w sposób minimalizujący uciążliwości związane z realizacją kontraktu. Na bieżąco jest zobligowany do usuwania śmieci, pozostałości z opakowań itp. Teren budowy należy odpowiednio zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich. Za prawidłowe zabezpieczenie terenu zgodnie z obowiązującymi przepisami odpowiada kierownik budowy oraz Wykonawca.

## 2.2 Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. instalacji, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje, uzgodnienia, pozwolenia, dopuszczenia, decyzje, warunki oraz ekspertyzy, w tym z zakładem energetycznym.

Wymagania formalne:

- Należy opracować ekspertyzę lub orzeczenie techniczne przez osoby do tego uprawnione które będzie miało na celu sprawdzenie wszystkich istotnych elementów konstrukcyjnych na dodatkowe obciążenia które zostaną wywołane przez dobudowanie instalacji PV na budynkach.
- Projekty wykonawcze należy wykonać w oparciu o Polskie lub Europejskie Normy oraz o aktualne Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Projekty powykonawcze należy wykonać w oparciu o Polskie lub Europejskie Normy oraz o aktualne Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Pozyskanie warunków przyłączeniowych jeśli są wymagane
- Projekt budowlany i wykonawczy instalacji PV
- Automatyka rozdzielni nN/SN
- Uzgodnienia projektu instalacji oraz projektu przyłącza u Gestora sieci
- Uzyskanie służebności przesyłu przyłącza SN jeśli wymagane
- Wystąpienie oraz pozyskanie warunków przyłączeniowych instalacji u Gestora sieci jeśli są wymagane
- Warunki zabudowy jeśli są wymagane
- Uzgodnienia ZUDP jeśli są wymagane

## 2.3 Wykonanie projektu

Dzięki nowelizacji Prawa budowlanego montaż magazynu energii elektrycznej będzie możliwy bez dodatkowych formalności do 20 kWh pojemności nominalnej.

Jeżeli pozwolenie wymagane będzie odrębnymi przepisami lub któryś z elementów towarzyszących będzie wymagał pozwolenia w celu właściwego wykonania instalacji OZE, to w takim przypadku zostaną sporządzone protokoły konieczności pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą celem indywidualnego podejścia do danej lokalizacji mającej na celu wykonanie instalacji OZE.

Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2020 poz. 471) zakłada utrzymanie braku obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę oraz zgłoszenia, o ile instalacje fotowoltaiczne nie są wyższe niż 3 m. Zgodnie z nowym art. 29 ust. 4 pkt 3 lit. c Pb, nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia wykonywanie robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW – z zastrzeżeniem, że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej. Przedsięwzięcie nie wymaga również przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko oraz nie wymaga przeprowadzenia oceny

oddziaływania na obszar Natura 2000, zgodnie z Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 20 stycznia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2021 poz. 247).

Zakres projektu:

- Należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze podkonstrukcji stalowej oraz konstrukcji nośnej wraz ze stelażami aluminiowymi pod moduły PV, inwertery i pozostałe elementy instalacji PV.
  - Należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze instalacji elektrycznej dla odbioru energii wytworzonej przez moduły PV oraz podłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku.
- Za osobę uprawnioną uważa się osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń i w specjalnościach:
- konstrukcyjno-budowlanej;
  - instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

## 2.4 Dokumentacja projektowa

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej instalacji modułów PV oraz magazynów energii dla wskazanych obiektów. Kierunek i kąt nachylenia modułów, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układów i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia, przy dostępnej powierzchni dachów, lub innej lokalizacji. Istnieje możliwość, że zakładana lokalizacja (ukierunkowanie, zacienienie itp.) może powodować ryzyko nie osiągnięcia zakładanych efektów.

Projekty powinny zawierać wpięcie instalacji modułów PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną. Projekty powinny obejmować niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia.

Projekty powinny zawierać obliczenia symulacyjne efektu jaki wnosi zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna w programie komputerowym (np. POLYSUN lub równoważnym). Wynik przedmiotowych obliczeń symulacyjnych winien potwierdzać osiągnięcie przez instalację efektu ekologicznego określonego w audycie energetycznym odpowiednio dla danego budynku.

Projekty konstrukcji wsporczej paneli powinny zawierać odpowiednie rysunki, rzuty oraz obliczenia umożliwiające ustawienie paneli słonecznych pod optymalnym kątem.

Zamawiający przewiduje montaż modułów PV na dachach budynków, dlatego opracowanie projektu należy poprzedzić niezbędnymi badaniami, ekspertyzami oraz wizjami lokalnymi, które potwierdzą możliwość posadowienia konstrukcji we wskazanym miejscu. W przypadku braku możliwości lokalizacji modułów PV na dachu budynku, Zamawiający dopuszcza inną lokalizację (np. na gruncie), przy czym dokumentacja projektowa powinna zawierać rozwiązanie montażowe dla takiej lokalizacji.

Zamawiający zastrzega, że w przypadku rezygnacji uczestnika projektu z udziału w programie dofinansowania. Zamawiający wskaże nową lokalizację o tej samej mocy z listy rezerwowej według jej kolejności. Może to powodować inny sposób montażu niż na poprzedniej nieruchomości.

## **Wykonanie projektu elektrycznego i AKPiA**

Projekty powinny zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej i układu automatyki instalacji paneli PV.

Zaprojektowany układ sterowania/monitorowania powinien zapewniać:

- Kontrolowanie procesu przekazywania energii pomiędzy obiegami AC i DC,
- pomiar energii wyprodukowanej w danym dniu oraz sumarycznej od momentu uruchomienia instalacji modułów PV,
- archiwizację danych pomiarowych oraz ich wyświetlania na stanowisku komputerowego sterowania i wizualizacji,
- wyświetlać dane z wybranych pomiarów na portalu internetowym.

Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy powinna być możliwa do odczytania zarówno na stronie www jak i za pomocą dedykowanej aplikacji mobilnej. Ponadto dla instalacji PV dla których będzie realizowany monitoring wymagany jest ciągły zdalny nadzór on-line nad instalacją. Po wystąpieniu niezgodności Wykonawca ma obowiązek reakcji w ciągu 24h bez względu na zgłoszenie problemu przez użytkownika.

## **Wykonanie projektów konstrukcji stalowej i aluminiowej pod panele PV**

Projekty powinny zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania konstrukcji mechanicznej pod montowane panele PV.

### **2.5 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń**

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Inwestora, należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych instalacji modułów PV w zakresie zgodnym z dokumentacją.

Wykonawca w ramach wykonania dokumentacji projektowej uzyska na własny koszt wszelkie niezbędne warunki techniczne, pozwolenia i zgody w przypadku konieczności ich uzyskania.

### **2.6 Minimalne wymagania techniczne**

#### **2.6.1 Panele fotowoltaiczne**

Należy zastosować panele PV wykonane w technologii gwarantującej najwyższą wydajność i moc. Minimalna zastosowana moc paneli nie może być niższa niż 450 Wp. Zastosowane panele muszą spełniać minimalne opisane parametry. Panele muszą pochodzić od jednego producenta i ich produkcja nie może być starsza niż 1 rok od dnia dostarczenia ich na plac budowy. Poniższe parametry muszą zostać spełnione zgodnie z standardem badań STC:AM=1,5;1000 W/m<sup>2</sup>: temperatura komórek 25°C. Zastosowane ogniwa muszą spełniać warunki produkcji związane z ochroną środowiska jak i posiadać certyfikację recyklingową produktu.

Minimalne parametry modułów fotowoltaicznych		
	SPECYFIKACJA PRODUKTU	Parametry minimalne wymagane
1	Typ modułu	monokrystaliczne ogniwa krzemowe
2	Moc modułu	min. 450 Wp
3	Sprawność modułu	min. 22,5 %
	SPECYFIKACJA TECHNICZNA PRODUKTU	Parametry minimalne wymagane
1	Gniazdo i złącze przyłączeniowe	Kompatybilne ze złączem MC4, puszka o odporności minimum IP68
2	Temperatura pracy	-40 do + 85° C
	CERTYFIKATYM NORMY, GWARANCJE, TESTY	Parametry minimalne wymagane
1	Gwarancja producenta na produkt	Minimum 15 lat
2	Gwarancja producenta na moc do spadek do maksymalnie 80%	Minimum 30 lat
3	Obciążenie wiatrem – odporność	Minimum 2400 Pa
4	Obciążenie śniegiem – odporność	Minimum 5400 Pa
5	Certyfikat systemowy	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
6	Testy standardowe	IEC 61215, IEC 61730,
8	Klasa użytkowa produktu	A

## 2.6.2 Falowniki

Najważniejszą funkcją inwertera jest zamiana prądu stałego wytwarzanego przez moduły fotowoltaiczne na prąd zmienny o parametrach umożliwiających zasilanie urządzeń elektrycznych, a także jego dostarczanie do sieci elektroenergetycznej. Ponadto inwerter steruje pracą systemu fotowoltaicznego co przekłada się na poprawne funkcjonowanie instalacji. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, czyli zaniku napięcia w sieci, inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa. Inwerter musi posiadać możliwość podłączenia magazynów energii.

Inwertery muszą mieć możliwość do przewymiarowania strony DC na poziomie do 150%. Wymagana jest zdalna aktualizacja oprogramowania i kontrola trybów pracy. Urządzenia muszą posiadać normę UE certyfikowaną przez akredytowaną jednostkę.

**W ramach realizowanego zadania należy zamontować tylko i wyłącznie falowniki hybrydowe.**

Inwerter powinien spełniać minimum poniższe wymogi:

W instalacji zostaną wykorzystane falowniki w rozwiązaniu innowacyjnym typu hybrydowym, które dodatkowo będą posiadały możliwość zarządzania energią i innowacyjnym systemem zdalnej aktualizacji oprogramowania oraz diagnostyki w czasie rzeczywistym. Inteligentne zarządzanie energią w sieci domowej poprzez inteligentne przekierowanie energii do źródeł o największym zapotrzebowaniu zapewni innowacyjny system EPS.

- pomiar izolacji DC: zintegrowany,
- zachowanie przy przeciążeniu DC: przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy,
- odłącznik DC: zintegrowany,
- zabezpieczenie przed pracą wyspowa: zintegrowane,
- zabezpieczenie przed błędną polaryzacją: zintegrowane,
- język komunikacji polski.

Wymagania co do współpracy falownika z siecią:

- falownik automatycznie synchronizuje się z publiczną siecią energetyczną,
- przy parametrach sieci odbiegających od normy falownik natychmiast wstrzymuje pracę i odcina zasilanie do sieci elektrycznej (np. przy odłączeniu sieci, przerwaniu obwodu itp.).
- w ramach realizowanego zadania Wykonawca musi uwzględnić w swojej wycenie długości kable po stronie AC, DC w ilości niezbędnej do prawidłowego wykonania wszystkich instalacji. Nie dopuszcza się możliwości pobierania przez Wykonawcę od beneficjentów dodatkowej opłaty za przewody. W ramach realizowanego zadania i przygotowywanej oferty należy uwzględnić wartości uśrednione.

Parametry minimalne falownika 1 fazowego 3 kW		
STRONA DC		Parametry i wymagania minimalne
1	Maksymalna moc wejściowa PV	4500 Wp
2	Maksymalne napięcie wejściowe	600 V
3	Zakres napięcia roboczego	120 ~ 550 V
4	Napięcie startowe	150 V
5	MMPT	2
6	String	1
7	Maksymalny prąd wejściowy	13,5/13,5 A
8	Zintegrowany wyłącznik DC	TAK
STRONA AC		Parametry i wymagania minimalne
1	Moc znamionowa	3000 W
DANE AKUMULATOR		Parametry i wymagania minimalne
1	Typ baterii	Litowo-jonowa
2	Zakres napięcia baterii	80 ~ 450 V
3	Maksymalny prąd ładowania/rozładowywania co najmniej	25/25 A
4	Komunikacja	CAN, RS485
WYDAJNOŚĆ		Parametry i wymagania minimalne
1	Maksymalna sprawność	97,40 %
2	Sprawność europejska	97,20 %
3	Ładowanie/rozładowanie baterii	97,20 %
DANE OGÓLNE		Parametry i wymagania minimalne
1	Wyświetlacz	Wymagany – LED / OLED

2	Komunikacja	CAN / RS485 / Wi-Fi
3	Temperatura pracy	- 30 / + 60
4	Wilgotność	0 ~ 100%
5	Chłodzenie	Naturalne
6	Gwarancja producenta	10 lat
7	Ochrona IP	IP 65
8	Informacje odnośnie dodatkowych wymagań dla urządzeń	Inwertery muszą posiadać możliwość przewymiarowania strony DC na poziomie minimum 150%. Wymagana zdalna aktualizacja oprogramowania i kontrola trybów pracy.
<b>DANE EPS</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Moc znamionowa EPS	3000 W
2	THDi	< 3%
<b>OCHRONA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Ochrona przeciwprzepięciowa DC	Tak – zintegrowana
2	Ochrona przed przegrzaniem	Tak – zintegrowana
3	Ochrona przed pracą wyspową	Tak – zintegrowana
4	Monitorowanie prądu upływu	Tak – zintegrowana
5	Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak – zintegrowana
6	Monitorowanie izolacji DC	Tak – zintegrowana
7	Ochrona przeciwprzepięciowa AC	Tak – zintegrowana
<b>CERTYFIKATY I NORMY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Normy dotyczące sieci energetycznej	EN 50549, NCRfG
2	Normy bezpieczeństwa	IEC 62109-1, IEC 62109-2,
3	EMC	EN/IEC 61000

Parametry minimalne falownika 3 fazowego 5 kW		
<b>STRONA DC</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Maksymalna moc wejściowa PV	7500 Wp
2	Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
3	Zakres napięcia roboczego	160 ~ 950 V
4	Napięcie startowe	160 V
5	MMPT	2
6	String	1
7	Maksymalny prąd wejściowy	18/18 A
8	Zintegrowany wyłącznik DC	TAK
<b>STRONA AC</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Moc znamionowa	5000 W
2	Prąd znamionowy	7,2 A
<b>DANE AKUMULATOR</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>



1	Typ baterii	Litowo-jonowa
2	Zakres napięcia baterii	160 ~ 700 V
3	Maksymalny prąd ładowania/rozładowywania co najmniej	30/30 A
4	Komunikacja	CAN
<b>WYDAJNOŚĆ</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Maksymalna sprawność	98,00 %
2	Sprawność europejska	97,70 %
3	Ładowanie/rozładowanie baterii	97,60 %
<b>DANE OGÓLNE</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Wyświetlacz	Wymagany – LED / OLED
2	Komunikacja	CAN / RS485 / Wi-Fi
3	Temperatura pracy	- 25 / + 60
4	Wilgotność	0 ~ 100%
5	Chłodzenie	Zalecane naturalne lub wiatrak
6	Gwarancja producenta	10 lat
7	Ochrona IP	IP 65
8	Informacje odnośnie dodatkowych wymagań dla urządzeń	Inwertery muszą posiadać możliwość przewymiarowania strony DC na poziomie minimum 110%. Wymagana zdalna aktualizacja oprogramowania i kontrola trybów pracy.
<b>DANE EPS</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Moc znamionowa EPS	5000 W
2	Prąd znamionowy EPS	7,6 A
3	THDi	< 3%
4	Czas przełączania EPS	< 20 ms
<b>OCHRONA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Ochrona przeciwprzepięciowa DC	Tak – zintegrowana TYP II
2	Ochrona przed przegrzaniem	Tak – zintegrowana
3	Ochrona przed pracą wyspową	Tak – zintegrowana
4	Monitorowanie prądu upływu	Tak – zintegrowana
5	Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak – zintegrowana
6	Monitorowanie izolacji DC	Tak – zintegrowana
7	Ochrona przeciwprzepięciowa AC	Tak – zintegrowana TYP II
8	Ochrona zwarciova AC	Tak – zintegrowana
9	Ochrona nadprądowa AC	Tak – zintegrowana
<b>CERTYFIKATY I NORMY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Normy dotyczące sieci energetycznej	EN 50549-PL, NCRfG
2	Normy bezpieczeństwa	IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 62109-1, EN 62109-2
3	EMC	EN/IEC 61000

Parametry minimalne falownika hybrydowego 3 fazowego 6 kW		
STRONA DC		Parametry i wymagania minimalne
1	Maksymalna moc wejściowa PV	9000 Wp
2	Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
3	Zakres napięcia roboczego	160 ~ 950 V
4	Napięcie startowe	160 V
5	MMPT	2
6	String	1
7	Maksymalny prąd wejściowy	18/18 A
8	Zintegrowany wyłącznik DC	TAK
STRONA AC		Parametry i wymagania minimalne
1	Moc znamionowa	6000 W
2	Prąd znamionowy	8,7 A
DANE AKUMULATOR		Parametry i wymagania minimalne
1	Typ baterii	Litowo-jonowa
2	Zakres napięcia baterii	160 ~ 700 V
3	Maksymalny prąd ładowania/rozładowywania co najmniej	30/30 A
4	Komunikacja	CAN
WYDAJNOŚĆ		Parametry i wymagania minimalne
1	Maksymalna sprawność	98,00 %
2	Sprawność europejska	97,70 %
3	Ładowanie/rozładowanie baterii	97,60 %
DANE OGÓLNE		Parametry i wymagania minimalne
1	Wyświetlacz	Wymagany – LED / OLED
2	Komunikacja	CAN / RS485 / Wi-Fi
3	Temperatura pracy	- 25 / + 60
4	Wilgotność	0 ~ 100%
5	Chłodzenie	Zalecane naturalne lub wiatrak
6	Gwarancja producenta	10 lat
7	Ochrona IP	IP 65
8	Informacje odnośnie dodatkowych wymagań dla urządzeń	Inwertery muszą posiadać możliwość przewymiarowania strony DC na poziomie minimum 110%. Wymagana zdalna aktualizacja oprogramowania i kontrola trybów pracy.
DANE EPS		Parametry i wymagania minimalne
1	Moc znamionowa EPS	6000 W
2	Prąd znamionowy EPS	9,1 A
3	THDi	< 3%
4	Czas przełączania EPS	< 20 ms

<b>OCHRONA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Ochrona przeciwprzepięciowa DC	Tak – zintegrowana TYP II
2	Ochrona przed przegrzaniem	Tak – zintegrowana
3	Ochrona przed pracą wyspową	Tak – zintegrowana
4	Monitorowanie prądu upływu	Tak – zintegrowana
5	Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak – zintegrowana
6	Monitorowanie izolacji DC	Tak – zintegrowana
7	Ochrona przeciwprzepięciowa AC	Tak – zintegrowana TYP II
8	Ochrona zwarcia AC	Tak – zintegrowana
9	Ochrona nadprądowa AC	Tak – zintegrowana
<b>CERTYFIKATY I NORMY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Normy dotyczące sieci energetycznej	EN 505410-PL, NCRfG
2	Normy bezpieczeństwa	IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 62109-1, EN 62109-2
3	EMC	EN/IEC 61000

<b>Parametry minimalne falownika hybrydowego 3 fazowego 8 kW</b>		
<b>STRONA DC</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Maksymalna moc wejściowa PV	12000 Wp
2	Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
3	Zakres napięcia roboczego	160 ~ 950 V
4	Napięcie startowe	160 V
5	MMPT	2
6	String	1
7	Maksymalny prąd wejściowy	18/18 A
8	Zintegrowany wyłącznik DC	TAK
<b>STRONA AC</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Moc znamionowa	8000 W
2	Prąd znamionowy	11,5 A
<b>DANE AKUMULATOR</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Typ baterii	Litowo-jonowa
2	Zakres napięcia baterii	160 ~ 700 V
3	Maksymalny prąd ładowania/rozładowywania co najmniej	30/30 A
4	Komunikacja	CAN
<b>WYDAJNOŚĆ</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Maksymalna sprawność	98,00 %
2	Sprawność europejska	97,70 %
3	Ładowanie/rozładowanie baterii	97,60 %
<b>DANE OGÓLNE</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Wyświetlacz	Wymagany – LED / OLED

2	Komunikacja	CAN / RS485 / Wi-Fi
3	Temperatura pracy	- 25 / + 60
4	Wilgotność	0 ~ 100%
5	Chłodzenie	Zalecane naturalne lub wiatrak
6	Gwarancja producenta	10 lat
7	Ochrona IP	IP 65
8	Informacje odnośnie dodatkowych wymagań dla urządzeń	Inwertery muszą posiadać możliwość przewymiarowania strony DC na poziomie minimum 110%. Wymagana zdalna aktualizacja oprogramowania i kontrola trybów pracy.
<b>DANE EPS</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Moc znamionowa EPS	8000 W
3	Prąd znamionowy EPS	12,2 A
4	THDi	< 3%
5	Czas przełączania EPS	< 20 ms
<b>OCHRONA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Ochrona przeciwprzepięciowa DC	Tak – zintegrowana TYP II
2	Ochrona przed przegrzaniem	Tak – zintegrowana
3	Ochrona przed pracą wyspową	Tak – zintegrowana
4	Monitorowanie prądu upływu	Tak – zintegrowana
5	Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak – zintegrowana
6	Monitorowanie izolacji DC	Tak – zintegrowana
7	Ochrona przeciwprzepięciowa AC	Tak – zintegrowana TYP II
8	Ochrona zwarciovą AC	Tak – zintegrowana
9	Ochrona nadprądowa AC	Tak – zintegrowana
<b>CERTYFIKATY I NORMY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Normy dotyczące sieci energetycznej	EN 50549-PL, NCRfG
2	Normy bezpieczeństwa	IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 62109-1, EN 62109-2
3	EMC	EN/IEC 61000

Parametry minimalne falownika hybrydowego 3 fazowego 10 kW		
STRONA DC		Parametry i wymagania minimalne
1	Maksymalna moc wejściowa PV	15000 Wp
2	Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
3	Zakres napięcia roboczego	160 ~ 950 V
4	Napięcie startowe	160 V
5	MMPT	2
6	String	1
7	Maksymalny prąd wejściowy	18/18 A
8	Zintegrowany wyłącznik DC	TAK

STRONA AC		Parametry i wymagania minimalne
1	Moc znamionowa	10000 W
2	Prąd znamionowy	14,4 A
DANE AKUMULATOR		Parametry i wymagania minimalne
1	Typ baterii	Litowo-jonowa
2	Zakres napięcia baterii	160 ~ 700 V
3	Maksymalny prąd ładowania/rozładowywania co najmniej	30/30 A
4	Komunikacja	CAN
WYDAJNOŚĆ		Parametry i wymagania minimalne
1	Maksymalna sprawność	98,00 %
2	Sprawność europejska	97,70 %
3	Ładowanie/rozładowanie baterii	97,60 %
DANE OGÓLNE		Parametry i wymagania minimalne
1	Wyświetlacz	Wymagany – LED / OLED
2	Komunikacja	CAN / RS485 / Wi-Fi
3	Temperatura pracy	- 25 / + 60
4	Wilgotność	0 ~ 100%
5	Chłodzenie	Zalecane naturalne lub wiatrak
6	Gwarancja producenta	10 lat
7	Ochrona IP	IP 65
8	Informacje odnośnie dodatkowych wymagań dla urządzeń	Inwertery muszą posiadać możliwość przewymiarowania strony DC na poziomie minimum 110%. Wymagana zdalna aktualizacja oprogramowania i kontrola trybów pracy.
DANE EPS		Parametry i wymagania minimalne
1	Moc znamionowa EPS	10000 W
2	Prąd znamionowy EPS	15,2 A
3	THDi	< 3%
4	Czas przełączania EPS	< 20 ms
OCHRONA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY		Parametry i wymagania minimalne
1	Ochrona przeciwprzepięciowa DC	Tak – zintegrowana TYP II
2	Ochrona przed przegrzaniem	Tak – zintegrowana
3	Ochrona przed pracą wyspową	Tak – zintegrowana
4	Monitorowanie prądu upływu	Tak – zintegrowana
5	Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak – zintegrowana
6	Monitorowanie izolacji DC	Tak – zintegrowana
7	Ochrona przeciwprzepięciowa AC	Tak – zintegrowana TYP II
8	Ochrona zwarciova AC	Tak – zintegrowana
9	Ochrona nadprądowa AC	Tak – zintegrowana
CERTYFIKATY I NORMY		Parametry i wymagania minimalne

1	Normy dotyczące sieci energetycznej	EN 50549-PL, NCRfG
2	Normy bezpieczeństwa	IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 62109-1, EN 62109-2
3	EMC	EN/IEC 61000-6-1, EN/IEC 61000-6-3, EN 61000-4-16, EN 61000-4-18, EN 61000-4-29

Parametry minimalne falownika hybrydowego 3 fazowego 15 kW		
STRONA DC		Parametry i wymagania minimalne
1	Maksymalna moc wejściowa PV	30000 Wp
2	Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
3	Zakres napięcia roboczego	180 ~ 950 V
4	Napięcie startowe	200 V
5	MMPT	3
6	String	2
7	Maksymalny prąd wejściowy	36/36/36 A
8	Zintegrowany wyłącznik DC	TAK
STRONA AC		Parametry i wymagania minimalne
1	Moc znamionowa	30000 W
2	Prąd znamionowy	45,5 A
DANE AKUMULATOR		Parametry i wymagania minimalne
1	Typ baterii	Litowo-jonowa
2	Zakres napięcia baterii	180 ~ 800 V
3	Maksymalny prąd ładowania/rozładowywania co najmniej	50/50 A
4	Komunikacja	CAN
WYDAJNOŚĆ		Parametry i wymagania minimalne
1	Maksymalna sprawność	98,10 %
2	Sprawność europejska	97,70 %
3	Ładowanie/rozładowanie baterii	97,60 %
DANE OGÓLNE		Parametry i wymagania minimalne
1	Wyświetlacz	Wymagany – LED / OLED
2	Komunikacja	CAN / RS485 / Wi-Fi
3	Temperatura pracy	- 25 / + 60
4	Wilgotność	0 ~ 100%
5	Chłodzenie	Zalecane naturalne lub wiatrak
6	Gwarancja producenta	10 lat
7	Ochrona IP	IP 66
DANE EPS		Parametry i wymagania minimalne
1	Moc znamionowa EPS	15000 W
2	Prąd znamionowy EPS	22,8 A

3	THDi	< 3%
4	Czas przełączania EPS	< 10 ms
<b>OCHRONA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Ochrona przeciwprzepięciowa DC	Tak – zintegrowana TYP II
2	Ochrona przed przegrzaniem	Tak – zintegrowana
3	Ochrona przed pracą wyspową	Tak – zintegrowana
4	Monitorowanie prądu upływu	Tak – zintegrowana
5	Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak – zintegrowana
6	Monitorowanie izolacji DC	Tak – zintegrowana
7	Ochrona przeciwprzepięciowa AC	Tak – zintegrowana TYP II
8	Ochrona zwarciowa AC	Tak – zintegrowana
9	Ochrona nadprądowa AC	Tak – zintegrowana
<b>CERTYFIKATY I NORMY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Normy dotyczące sieci energetycznej	EN 50549-PL,
2	Normy bezpieczeństwa	IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 62109-1, EN 62109-2
3	EMC	EN/IEC 61000

Parametry minimalne falownika hybrydowego 3 fazowego 20 kW		
STRONA DC		Parametry i wymagania minimalne
1	Maksymalna moc wejściowa PV	45000 Wp
2	Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
3	Zakres napięcia roboczego	180 ~ 950 V
4	Napięcie startowe	200 V
5	MMPT	3
6	String	2
7	Maksymalny prąd wejściowy	36/36/36 A
8	Zintegrowany wyłącznik DC	TAK
STRONA AC		Parametry i wymagania minimalne
1	Moc znamionowa	40000 W
2	Prąd znamionowy	60,6 A
DANE AKUMULATOR		Parametry i wymagania minimalne
1	Typ baterii	Litowo-jonowa
2	Zakres napięcia baterii	180 ~ 800 V
3	Maksymalny prąd ładowania/rozładowywania co najmniej	50/50 A
4	Komunikacja	CAN
WYDAJNOŚĆ		Parametry i wymagania minimalne
1	Maksymalna sprawność	98,10 %
2	Sprawność europejska	97,70 %
3	Ładowanie/rozładowanie baterii	97,60 %
DANE OGÓLNE		Parametry i wymagania minimalne

1	Wyświetlacz	Wymagany – LED / OLED
2	Komunikacja	CAN / RS485 / Wi-Fi
3	Temperatura pracy	- 25 / + 60
4	Wilgotność	0 ~ 100%
5	Chłodzenie	Zalecane naturalne lub wiatrak
6	Gwarancja producenta	10 lat
7	Ochrona IP	IP 66
<b>DANE EPS</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Moc znamionowa EPS	20000 W
2	Prąd znamionowy EPS	30,3 A
3	THDi	< 3%
4	Czas przełączania EPS	< 10 ms
<b>OCHRONA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Ochrona przeciwprzepięciowa DC	Tak – zintegrowana TYP II
2	Ochrona przed przegrzaniem	Tak – zintegrowana
3	Ochrona przed pracą wyspową	Tak – zintegrowana
4	Monitorowanie prądu upływu	Tak – zintegrowana
5	Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak – zintegrowana
6	Monitorowanie izolacji DC	Tak – zintegrowana
7	Ochrona przeciwprzepięciowa AC	Tak – zintegrowana TYP II
8	Ochrona zwarciowa AC	Tak – zintegrowana
9	Ochrona nadprądowa AC	Tak – zintegrowana
<b>CERTYFIKATY I NORMY</b>		<b>Parametry i wymagania minimalne</b>
1	Normy dotyczące sieci energetycznej	EN 50549-PL,
2	Normy bezpieczeństwa	IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 62109-1, EN 62109-2
3	EMC	EN/IEC 61000

Monitorowanie sieci odbywa się przez monitorowanie napięcia, monitorowanie częstotliwości, monitorowanie synchronizacji falownika.

**Poszczególne wartości falownika mogą się różnić wraz ze zmianą mocy urządzenia.  
Należy zastosować falowniki hybrydowe.**

### 2.6.3 Magazyn energii

Magazyn energii to urządzenie mające na celu magazynowanie i przechowywanie nadmiaru energii. Magazyny muszą być wyposażone w system zarządzania energią EMS. Jest to inteligentny system zarządzania energią, sterujący pracą systemu w czasie rzeczywistym i prawidłowym ruchem energii pomiędzy siecią a magazynem energii w celu uzyskania jak najszybszego zwrotu kosztów inwestycji.

Magazyny muszą posiadać możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania i diagnozowania online. Muszą być budowy modułowej umożliwiającej rozbudowę. Muszą



posiadać funkcję wsparcia dla Black startu. „Urządzenia muszą posiadać certyfikaty zgodności z wymaganymi normami europejskimi, wydane przez jednostki certyfikujące posiadające stosowne uprawnienia akredytacyjne (np. TÜV, SGS, Intertek, Dekra lub inne równoważne), działające w oparciu o normy ISO/IEC 17065 lub równoważne.”

Zastosowane magazyny muszą być kompatybilne z zastosowanymi falownikami. Kompatybilność musi być wykonana za pośrednictwem odpowiedniego systemu. Istniejące falowniki pozostają u Użytkowników i nie mogą być one zdemontowane.

Minimalne parametry magazynu energii o mocy min. 2,88kW

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane/minimalne
1	Typ budowa	Modułowa umożliwiająca rozbudowę magazynu energii
2	Aktualizacja oprogramowania i diagnozowanie problemów	On-Line
3	Stopień ochrony	IP 65 dla warunków na zewnątrz lub wewnątrz budynku
4	Certyfikacja	Standardy EU oraz PN/EN: UN 38.3, EN/IEC 62619, EN 61000-6-1, EN 62477 lub równoważne
5	Współpraca	Moduł EMS wbudowany lub zewnętrzny
6	Ilość modułów	Min. 1
7	Energia nominalna w temp. Otoczenia +25°C	Min 5 kWh
8	Moc magazynu	Min. 2,88 kW
9	Zakres napięć	Min. 81-108 V
10	Minimalny prąd ładowania/rozładowania	30A/30A
11	Chłodzenie	Naturalne
12	Typ baterii/technologia	Litowa LiFePO4
13	Komunikacja	CAN, RS485
14	Gwarancja producenta	Min. 10 lat
15	Żywotność cykli	Min. 6000 (25°C) / 60% EOL

**Uwaga: dla magazynu energii o mocy 2,88kW do instalacji ≤3,68kW należy zastosować falownik 1fazowy**

Minimalne parametry magazynu energii o mocy min. 5,76kW

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane/minimalne
1	Typ budowa	Modułowa umożliwiająca rozbudowę magazynu energii
2	Aktualizacja oprogramowania i diagnozowanie problemów	On-Line
3	Stopień ochrony	Min. IP 65 – montaż zgodnie z zaleceniami producenta dla danego położenia geograficznego
4	Certyfikacja	Standardy EU oraz PN/EN: UN 38.3, EN/IEC 62619, EN 61000-6-1, EN 62477 lub równoważne
5	Współpraca	Moduł EMS/BMS wbudowany lub zewnętrzny
6	Ilość modułów	Min. 2
7	Energia nominalna w temp. Otoczenia +25°C	Min 10kWh
8	Moc magazynu	Min. 5,76 kW

9	Zakres napięć	Min. 162 – 216V
10	Maksymalny prąd ładowania/rozładowania	30A/30A
11	Chłodzenie	Naturalne
12	Typ baterii/technologia	Litowa LiFePO4
13	Komunikacja	CAN, RS485
14	Gwarancja producenta	Min. 10 lat
15	Żywotność cykli	Min. 6000 (25°C)

Minimalne parametry magazynu energii o mocy min. 8,64kW

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane/minimalne
1	Typ budowa	Modułowa umożliwiająca rozbudowę magazynu energii
2	Aktualizacja oprogramowania i diagnozowanie problemów	On-Line
3	Stopień ochrony	IP 65 dla warunków na zewnątrz lub wewnątrz budynku
4	Certyfikacja	Standardy EU oraz PN/EN: UN 38.3, EN/IEC 62619, EN 61000-6-1, EN 62477 lub równoważne
5	Współpraca	Moduł EMS wbudowany lub zewnętrzny
6	Ilość modułów	Min. 3
7	Energia nominalna w temp. Otoczenia +25°C	Min 15kWh
8	Moc magazynu	Min. 8,64 kW
9	Zakres napięć	Min. 243-324 V
10	Minimalny prąd ładowania/rozładowania	30A/30A
11	Chłodzenie	Naturalne
12	Typ baterii/technologia	Litowa LiFePO4
13	Komunikacja	CAN, RS485
14	Gwarancja producenta	Min. 10 lat
15	Żywotność cykli	Min. 6000 (25°C) / 60% EOL

Minimalne parametry magazynu energii o mocy min. 11,52kW

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane/minimalne
1	Typ budowa	Modułowa umożliwiająca rozbudowę magazynu energii
2	Aktualizacja oprogramowania i diagnozowanie problemów	On-Line
3	Stopień ochrony	IP 65 dla warunków na zewnątrz lub wewnątrz budynku
4	Certyfikacja	Standardy EU oraz PN/EN: UN 38.3, EN/IEC 62619, EN 61000-6-1, EN 62477 lub równoważne
5	Współpraca	Moduł EMS wbudowany lub zewnętrzny
6	Ilość modułów	Min. 4
7	Energia nominalna w temp. Otoczenia +25°C	Min 20 kWh
8	Moc magazynu	Min. 11,52 kW
9	Zakres napięć	Min. 324-432 V

10	Minimalny prąd ładowania/rozładowania	30A/30A
11	Chłodzenie	Naturalne
12	Typ baterii/technologia	Litowa LiFePO4
13	Komunikacja	CAN, RS485
14	Gwarancja producenta	Min. 10 lat
15	Żywotność cykli	Min. 6000 (25°C) / 60% EOL

Minimalne parametry magazynu energii o mocy min. 14,4kW

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane/minimalne
1	Typ budowa	Modułowa umożliwiająca rozbudowę magazynu energii
2	Aktualizacja oprogramowania i diagnozowanie problemów	On-Line
3	Stopień ochrony	IP 65 dla warunków na zewnątrz lub wewnątrz budynku
4	Certyfikacja	Standardy EU oraz PN/EN: UN 38.3, EN/IEC 62619, EN 61000-6-1, EN 62477 lub równoważne
5	Współpraca	Moduł EMS wbudowany lub zewnętrzny
6	Ilość modułów	Min. 5
7	Energia nominalna w temp. Otoczenia +25°C	Min 25 kWh
8	Moc magazynu	Min. 14,4 kW
9	Zakres napięć	Min. 405-540 V
10	Minimalny prąd ładowania/rozładowania	30A/30A
11	Chłodzenie	Naturalne
12	Typ baterii/technologia	Litowa LiFePO4
13	Komunikacja	CAN, RS485
14	Gwarancja producenta	Min. 10 lat
15	Żywotność cykli	Min. 6000 (25°C) / 60% EOL

#### 2.6.4 Konstrukcje wsporcze

System fotowoltaiczny przymocowany jest do dachu za pomocą specjalnego systemu montażowego, którego wybór zależy od rodzaju powierzchni, na której mają znaleźć się moduły fotowoltaiczne. W przypadku montażu na dachach płaskich w pierwszej kolejności należy stosować certyfikowane systemy klejone. W przypadku stosowania konstrukcji balastowych wykonawca zobowiązany jest przedstawić obliczenia konstrukcyjne dachu.

Elementy systemu montażowego wykonane są najczęściej ze stali nierdzewnej i aluminium. Wykonawca bezwzględnie winien dobrać system montażu do rodzaju pokrycia dachu. Na dachach skośnych moduły montuje się tak, aby przylegały do dachu. Odległość ta powinna być tylko taka, aby zapewnić prawidłową wentylację modułów słonecznych i zagwarantować brak możliwości uszkodzenia paneli przez wiatr. Najbardziej popularnym systemem montażu jest system oparty na specjalnych hakach montowanych pod dachówką, a haki przykręcane są do krokwi. Liczba haczyków zależy od długości krokwi, architektury dachu i wielkości modułów. Następnym etapem montażu jest zamontowanie szyn aluminiowych, w których osadza się moduły słoneczne i przytwierdza się je do tak powstałej aluminiowej ramy.

za pomocą uchwytów. Panele fotowoltaiczne posiadają już otwory montażowe co ułatwia ich przytwierdzenie. Zamontowanie 1 kW mocy paneli fotowoltaicznych na dachu skośnym wymaga ok. 7 m<sup>2</sup> wolnej powierzchni natomiast na dachu płaskim ok. 16 m<sup>2</sup> wolnej powierzchni dachu. W przypadku dachu płaskiego wykorzystywane są stelaże, na których możliwe jest ustawienie modułów fotowoltaicznych pod odpowiednim kątem. W zależności od potrzeb, system montażowy na dach płaski może być przymocowany na stałe do powierzchni dachu lub może to być system samonośny z obciążeniem balastowym, uniemożliwiający poderwanie konstrukcji przez wiatr. W przeciwieństwie do dachów skośnych, system fotowoltaiczny na dachu płaskim nie pełni jednocześnie funkcji ochronnej dachu. Montaż modułów słonecznych na dachu płaskim wymaga zastosowania konstrukcji wsporczej (wymuszającej odpowiedni kąt). Trzecią możliwością jest montaż modułów fotowoltaicznych na gruncie, na specjalnych wspornikach wbijanych w ziemię na głębokość zależną od struktury gleby, obciążenia śniegiem i wiatrem. Zwykle nie mniej niż na 1,5m. Na słupkach mocowane są uchwyty do których w następnej kolejności montuje się szyny. Elementy podstawy konstrukcji są ze stali cynkowanej ogniowo, szkieletowa konstrukcja na której mocowane są panele wykonana jest z profili aluminiowych, natomiast do łączenia tych elementów wykorzystuje się śruby ze stali nierdzewnej. W konstrukcji nie ma żadnych połączeń spawanych, co minimalizuje ryzyko korozji. Dodatkowo należy zastosować izolację pomiędzy stalą cynkowaną a aluminium. Szkieletowa konstrukcja z profili aluminiowych umożliwia montaż trzech lub czterech rzędów paneli fotowoltaicznych, nachylonych do podłoża pod optymalnym kątem.

## **2.7 Eksploatacja układów pomiarowych**

Wszystkie systemy fotowoltaiczne powinny być wyposażone w układy pomiarowe. Inwerter powinien posiadać funkcję wysyłania informacji za pomocą połączenia internetowego a dane odnośnie bieżącej produkcji powinny być przechowywane na serwerze producenta falownika.

## **2.8 Ubezpieczenie i Gwarancja**

Wykonawca ma obowiązek ubezpieczyć dostawy oraz prace montażowe zgodnie z dokumentacją przetargową.

Okres obowiązywania gwarancji jakości za wady na cały wykonany przedmiot zamówienia nie może być krótszy niż okres trwałości projektu realizowanego w ramach zadania. Okres gwarancji udzielonej przez wykonawcę, nie ogranicza okresów gwarancji udzielonych przez producentów urządzeń i materiałów.

W okresie trwania gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do usuwania wszelkich zgłaszanych przez Zamawiającego lub Beneficjentów, usterek i problemów związanych z prawidłowym funkcjonowaniem instalacji.

Czas reakcji na zgłoszoną usterkę oraz czas jej usunięcia został szczegółowo określony we wzorze Umowy oprócz przypadków szczególnych które zostały określone w PFU.

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji w okresie objętym gwarancją. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji oraz gwarancji jakości pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujące okresy gwarancji:

- roboty budowlano-montażowe jak i dostarczone i zamontowane urządzenia: minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego.
- systemem integracji istniejących instalacji PV- minimum 5 lat gwarancji producenta
- Elementy montażowe konstrukcyjne dla magazynów energii – minimum 10 lat
- okablowanie, konektory dla instalacji i inny osprzęt zastosowany w instalacjach - minimum 5 lat gwarancji producenta
- magazyny energii wraz z bateriami- minimum 10 lat gwarancji producenta

Gwarancja 5 letnia jest gwarancją bezwarunkową wykonawcy zarówno na roboty budowlane, montażowe jak i dostarczone i zamontowane urządzenia. Jeżeli w jakimkolwiek w/w przypadku gwarancja producenta jest dłuższa niż 5 lat to obowiązuje gwarancja producenta.

Naprawy gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany wykonywać na fabrycznie nowych elementach o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki.

### Serwis gwarancyjny instalacji

Podstawowe wymagania i zasady:

- Wymagany czas na usunięcie awarii – do 5 dni roboczych od momentu ich zgłoszenia w dni robocze od 8 do 18.
- Wykonawca zobowiązany jest do podania formy zgłoszenia i potwierdzeniu przyjęcia zgłoszenia z podaniem osób odpowiedzialnych za potwierdzenie zgłoszenia, ich numerów telefonów, faksów i poczty elektronicznej (e-mail).
- Czas reakcji na zgłoszenie serwisowe – do 24 godzin od momentu zgłoszenia w dni robocze od 8 do 18.
- Wykonawca jest zobowiązany w okresie gwarancji na dokonywanie przeglądów co najmniej raz na 12 miesięcy liczone o daty odbioru końcowego.
- świadczenie wsparcia technicznego dla wskazanego personelu technicznego inwestora oraz dla użytkowników (np. przez dedykowaną linię wsparcia czynną od 8 do 16 w dni robocze oraz dedykowaną platformę zgłoszeniową)
- Wykonawca jest zobowiązany w okresie gwarancji na dokonywanie przeglądów gwarancyjnych i konserwacyjnych instalacji zgodnie z zaleceniami producentów.
- Zamawiający wymaga co najmniej 2 przeglądów w okresie gwarancji - pierwszy w połowie okresu jej obowiązywania a drugi na końcu obowiązywania gwarancji.

### 3. Realizacja robót

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.

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, sygnały, rusztowania itp. o ile będą wymagane.

Do zadań Wykonawcy należy również wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z projektem i polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia

do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy zrealizowanie inwestycji zgodnie z Prawem budowlanym a w szczególności:

- wyłączenie stosowania do robót budowlanych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo budowlane, koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno-użytkowym, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczną wykonaną w projekcie,
- wykonanie wszystkich wymaganych: normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów,
- udział w odbiorach technicznych i odbiorach częściowych robót budowlanych oraz w Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia,
- przeszkolenie obsługi w zakresie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej.

### **3.1. Przygotowanie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania należytego porządku na placu budowy przez cały okres realizacji kontraktu, od daty rozpoczęcia aż do czasu wykonania i przejęcia robót przez Inwestora. W czasie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania pracy i placu budowy w sposób minimalizujący uciążliwość związane z realizacją umowy.

### **3.2. Materiały**

#### Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji inwestycji powinny:

- 1) być nowe i nieużywane
- 2) odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w programie funkcjonalno-użytkowym i dokumentacji projektowej oraz innych nie wymienionych ale obowiązujących norm i przepisów,
- 3) Mieć wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane certyfikaty bezpieczeństwa.

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów na plac budowy. Typy i producenci urządzeń wskazanych w dokumentacji służą jedynie dokładnemu określeniu wymaganych parametrów i jakości. Możliwe jest zastosowanie materiałów innych producentów z zachowaniem wymaganych parametrów i nie gorszej jakości niż zaprojektowane, jednakże każdorazowo należy uzyskać akceptację ich zastosowania. Zamiany materiałów i urządzeń akceptuje upoważniony przedstawiciel Inwestora.

#### Pozyskiwanie materiałów

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia odpowiednich dokumentów osobie upoważnionej przez Inwestora przed rozpoczęciem eksploatacji.

Materiały niezgodne z programem funkcjonalno-użytkowym i dokumentacją projektową

- 1) Wykonawca usunie z placu budowy materiały, które nie odpowiadają programowi funkcjonalno-użytkowemu i dokumentacji projektowej lub umieści je na miejscu

wskazany przez osobę upoważnioną przez Inwestora., jeżeli wyrazi zgodę na ich zastosowanie do robót innych niż tych co do których były pierwotnie przeznaczone.

- 2) Każda część robót wykonana przy użyciu materiałów, które nie zostały sprawdzone przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora, będzie realizowana na ryzyko Wykonawcy.
- 3) Wykonawca powinien mieć świadomość, że wykonana w ten sposób część robót może nie zostać zaakceptowana, a należne za nią płatności wstrzymane.

#### Przechowywanie i składowanie materiałów

- 1) Wykonawca zapewni aby czasowo składowane materiały, do czasu ich wykorzystania do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora.
- 2) Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie przekazanego placu budowy w miejscach uzgodnionych z upoważnionym przedstawicielem Inwestora lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub program funkcjonalno-użytkowy przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi upoważnionego przedstawiciela Inwestora o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

Transport materiałów na Plac budowy zapewnia Wykonawca na własny koszt.

#### Źródła pozyskania materiałów

Źródła pozyskania wszelkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Materiały do budowy instalacji nabywane są przez Wykonawcę. Wszystkie materiały użyte do budowy i przebudowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych i posiadać odpowiednie dopuszczenie do stosowania, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym warunkom umownym.

#### Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w opracowaniu technicznym, wzorcowej dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej ST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu ich do obrotu powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów; niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

#### Materiały nieodpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznej

Materiały nieodpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu budowy bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i brakiem zapłaty, bądź rozbiórkę na koszt Wykonawcy.

#### Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem oraz zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie placu budowy, w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym i Inspektorem Nadzoru lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli opracowanie techniczne, wzorcowa dokumentacja projektowa lub STWiOR przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego i Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze, co najmniej 7 dni przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

### **3.3. Odbiory**

1. Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót,
2. Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie Zamawiającemu,
3. Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia. Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy. Przy Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót. Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletna dokumentacja powykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty.
4. Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót.
5. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia projektu technicznego oraz przyjętych w nim rozwiązań technicznych.



6. Zgłoszenie do odbiorów częściowych dla każdej rozliczanej instalacji i do odbioru końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie Zamawiającemu.
7. Zamawiający zobowiązuje się wyznaczyć terminy odbiorów częściowych i odbioru końcowego na wykonane dostawy/roboty w terminie 7 dni od dnia pisemnego zawiadomienia go przez Wykonawcę o zakończeniu prac i gotowości do przystąpienia do odbioru. Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy. Przy Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót. Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletna dokumentacja powykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty, deklaracje, raporty z badań, schematów.

### 3.3.1 Odbiór robót

Jeśli nie przyjęto innych ustaleń, wykonywane roboty budowlane podlegają następującym etapom odbioru dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu.

#### **Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót częściowych wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

#### **Odbiór końcowy robót**

Odbiór końcowy polega na końcowej ocenie rzeczywiście wykonanych robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz ich gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę z bezzwłocznym powiadomieniem o tym fakcie Zamawiającego i Inspektora Nadzoru. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Umownych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i kompletności dokumentów odbiorowych. Odbioru końcowego robót dokona komisja odbiorowa wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z opracowaniem technicznym, programem funkcjonalno użytkowym, Opisem przedmiotu zamówienia i STWiOR. W toku odbioru końcowego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót częściowych i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie ich wykonania i robót poprawkowych. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność robót z umową, Dokumentacją Projektową, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót, normami i przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie właściwej jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami z prób, sprawdzić czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady prawidłowej eksploatacji, sporządzić protokół z odbioru technicznego robót z podaniem wniosków i ustaleń.

### **Wymagane dokumenty do odbioru końcowego robót**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentacja Powykonawcza
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- ustalenia technologiczne,
- wyniki prób oraz badań,
- dokumenty potwierdzające dopuszczenie wbudowanych materiałów do stosowania w budownictwie,
- wyniki 72 godzinnego ruchu próbnego i regulacyjnego,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego (w tym m.in. sprawozdanie techniczne).

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Opracowania technicznego przekazanego przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót.

W przypadku, gdy wg komisji odbiorowej roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót w trakcie trwania umowy.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Zamawiający.

### **3.4. Wymagania dotyczące BHP oraz ochrony przeciwpożarowej**

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, między innymi:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 póź. 1596) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 178 póź. 1745).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 póź. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004 nr 180 póź. 1860)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 póź. 401).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2001 nr 118 póź. 1263),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000 nr 26 póź. 313) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2000 nr 82 póź. 930),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. 1999 nr 80 poz.912).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89 póź. 828) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 129 póź. 1184).

Prace projektowe i budowlane muszą być prowadzone zgodnie z prawem budowlanym, przepisami BHP i Ppoż., obowiązującymi przy prowadzeniu tego typu prac, w tym w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. z 2010r. Dz. U. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz przepisami z nią związanymi,
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z 2008r. Dz. U. Nr 25, Póź. 150 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, Póź. 401),
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, Póź. 719),
- Ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z 2009r. Dz. U. Nr 178, Póź. 1380 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, Póź. 690),

Zamówienie będzie wykonywane zgodnie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej w oparciu o przepisy ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2016 r. poz. 1020).

#### 3.4.1 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, szatniach i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne i wybuchowe będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem lub wybuchem wywołanym, jako rezultat realizacji robót budowlanych albo przez personel Wykonawcy. Materiały łatwopalne przed wbudowaniem muszą być zabezpieczone środkami trudnopalnymi. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej (ryczałtowej).

### 3.4.2 Ochrona BHP

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej (ryczałtowej).

### 3.4.3 Dodatkowe

#### **Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

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

Wykonawca będzie podejmował wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu budowy oraz będzie unikał uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, nadmiernego hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

#### **Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od właścicieli tych urządzeń potwierdzenie informacji o lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót budowlanych, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Placu Budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych właścicieli tych urządzeń oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych. Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizował roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

## **Ochrona Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót budowlanych i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty rozpoczęcia do chwili Końcowego Odbioru Robót. Wykonawca będzie utrzymywał roboty budowlane do chwili Końcowego Odbioru Robót. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do chwili Końcowego Odbioru Robót. Inspektor Nadzoru może wstrzymać roboty, jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie. W tym przypadku na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

## **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami budowlanymi 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 informował Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca.

## **Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach związanych z realizacją umowy powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty budowlane, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

### **3.5 Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

### 3.5.1 Montaż urządzeń, wykonanie instalacji, prowadzenie przewodów instalacji technologicznych

Roboty budowlane montażowe będą wykonywane z uwzględnieniem poniższych zasad:

- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji,
- przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle w oddzielnych peszlach,
- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją,

#### **Tuleje ochronne**

Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne, wg poniższych zasad:

- w tulei ochronnej nie może znajdować się żadne łączenie przewodów,
- tuleja ochronna powinna być o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu: co najmniej o 2cm przy przejściu przez przegrodę pionową i co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop,
- tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki,
- przestrzeń między przewodem a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,
- przepust w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I),
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

#### **Oznaczenie elementów instalacji**

Należy zastosować poniższe zasady oznaczania elementów instalacji:

- przewody i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania wg PN-7-/N-01270 i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji; oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi, w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w mieszkaniach i lokalach użytkowych, a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku,
- oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

### 3.5.2 Kontrola jakości robót

#### **Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jakości robót będzie takie zarządzanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i jakość wbudowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli, Inspektor Nadzoru i Zamawiający może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i STWiOR.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu oraz Inspektorowi Nadzoru świadectwa i certyfikaty stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo skalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

#### **Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. W przypadku, gdy powszechnie dostępne normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacji technicznej, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki w formie protokołu do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót ze specyfikacją techniczną.

Materiały posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być dopuszczone do użycia bez badań. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po odebraniu przez Inspektora Nadzoru. W czasie wykonywania robót należy przedsięwziąć następujące czynności przy udziale Inspektora Nadzoru:

- sprawdzenie zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie stanu antykorozyjnych powłok ochronnych instalacji i osprzętu,
- sprawdzenie dokładności wykonanych elementów,
- sprawdzenie stanu i kompletności połączeń,
- sprawdzenie szczelności wykonanych instalacji i zamontowanych urządzeń,
- sprawdzenie jakości i prawidłowości układów instalacji,
- sprawdzenie działania instalacji w czasie 72 godzinnego ruchu próbnego z regulacją poprawności działania instalacji i urządzeń.

#### **Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywał Zamawiającemu oraz Inspektorowi Nadzoru kopie protokołów z wynikami badań. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innego wzoru przez niego zaaprobowanego. Oryginały zostaną przekazane Zamawiającemu wraz z dokumentacją odbiorową.

## **Certyfikaty i deklaracje jakości materiałów i urządzeń**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które spełniają:

- wymagania Polskich Norm PN-EN, przenoszących normy europejskie lub normy innych państw członkowskich europejskiego Obszaru Gospodarczego; a w przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub normy innych państw członkowskich europejskiego Obszaru Gospodarczego, uwzględnia się w kolejności:
- europejskie aprobaty techniczne,
- wspólne specyfikacje techniczne,
- normy międzynarodowe,
- inne techniczne systemy odniesienia ustanowione przez europejskie organy

### **3.5.3 Dokumenty budowy**

#### **Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest pomocniczym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Placu Budowy do momentu Końcowego Odbioru Robót, w przypadku instalacji OZE dokument ten nie jest obowiązkowy chyba że Inspektor Nadzoru będzie wymagał takiego dokumentu. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy spoczywa na Wykonawcy.

Dziennik Budowy należy prowadzić i przechowywać zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego wykonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, daty, przyczyny i okresy każdego opóźnienia,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Inspektora Nadzoru, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót, jeżeli jest wymagane na dzień wykonania montażu,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Nie jest on wymagany do prowadzenia pod warunkiem stałego raportowania prowadzonych prac.

#### **Dokumentacja Powykonawcza**



Dokumentacja powykonawcza zostanie przekazana Zamawiającemu przez Wykonawcę najpóźniej w dniu zgłoszenia do odbioru każdej z instalacji. Wykonawca ma obowiązek wykonania dokumentacji powykonawczej do każdej wykonanej instalacji.

### **Instrukcje obsługi i eksploatacji**

Dla każdego wbudowanego urządzenia w ramach realizacji zadania Wykonawca skompletuje podręczniki eksploatacji, konserwacji i napraw, zawierające co najmniej:

- dane techniczne,
- opis budowy i działania,
- warunki gwarancji,
- instrukcję montażu,
- instrukcję oraz harmonogram konserwacji i napraw.

Instrukcje i plan konserwacji będą zgodne z wymaganiami producentów urządzeń.

### **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się oprócz wyżej wymienionych, następujące dokumenty:

- protokół przekazania Placu Budowy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie,
- inne wymagane przez Inspektora Nadzoru

Wykonawca musi zapewnić monitoring poszczególnych instalacji fotowoltaicznych oraz poszczególnych paneli PV, dopuszcza się wykorzystanie portali i platform producenckich zastosowanych w inwerterach pod warunkiem, iż umożliwiają one zapis i odczyt danych w okresie do 6 lat od prawidłowo podpisanego protokołu końcowego, w kwestii raportów dziennych, tygodniowych, miesięcznych, rocznych, w postaci wykresów, raportów itp. Raporty te jak i monitoring musi być w języku polski. Można zastosować wbudowane urządzenia służące do monitoringu lub stworzyć system monitoringu. Urządzenia do monitoringu mają za zadanie monitorowanie pracy systemu, pod kątem sprawności, uzysków, wartości napięć i prądów, błędów itp.. Urządzenie monitoringu umożliwiać powinno również odczytywanie danych w sieci internetowej, po zalogowaniu się na stronie np. producenta urządzenia. Istnieje też możliwość monitorowania pracy instalacji za pomocą aplikacji dla urządzeń mobilnych. W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, wykonawca wykona prace obejmujące wskazane adresy inwestycji w niniejszym opracowaniu.

## **4. Część informacyjna**

### **Uwagi w zakresie realizacji zamówienia:**

Zamawiający zaleca Wykonawcom ubiegającym się o udzielenie zamówienia szczegółowego zapoznania się w terenie z warunkami wykonania zamówienia.

#### **4.1. Pozostałe ustalenia**

- Prace wykonywane będą zgodnie z przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną.

- Wykonawca po podpisaniu umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac.
- Materiały stosowane przez wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania.
- Kierownik robót lub jego zastępca winni przebywać na budowie lub być osiągalni na żądanie,
- Wykonawca zostanie wprowadzony na teren budowy protokołem i od tej chwili będzie odpowiedzialny za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP oraz prawnie odpowiadać za bezpieczeństwo swoich pracowników i osób trzecich.
- Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia niepotrzebnych materiałów, odpadów i pustych pojemników z terenu zamawiającego.

## 5. Ochrona przed porażeniem oraz przed przepięciami

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, między innymi:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 póź. 1596) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 178 póź. 1745).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 póź. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004 nr 180 póź. 1860)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 póź. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2001 nr 118 póź. 1263),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000 nr 26 póź. 313) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2000 nr 82 póź. 930),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. 1999 nr 80 póź. 912).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89 póź. 828) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 129 póź. 1184).
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U. 1977 nr 7 póź. 30).

Prace projektowe i budowlane muszą być prowadzone zgodnie z prawem budowlanym, przepisami BHP i Ppoż., obowiązującymi przy prowadzeniu tego typu prac, w tym w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. z 2010r. Dz. U. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz przepisami z nią związanymi,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, Póz. 1133 z późn. zm.),
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z 2008r. Dz. U. Nr 25, Póz. 150 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, Póz. 401),
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, Póz. 719),
- Ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z 2009r. Dz. U. Nr 178, Póz. 1380 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, Póz. 690),
- Polskimi Normami.

Zamówienie będzie wykonywane zgodnie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej.

#### **\*\*\* Przepisy związane.**

- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.
- Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-IEC 60364 – norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-IEC 61024 – norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-EN 62305-1:2008, Ochrona odgromowa- Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2008,, Ochrona odgromowa- Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-2:2009, Ochrona odgromowa- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2009, Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- N-SEP-E-004. Budowa linii kablowych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202/2004 i 75/2005).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
- PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.
- Warunki techniczne dostawy.