

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY	
ZADANIE INWESTYCYJNE	Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku przychodni przy ul. Morcinka 7 w Lwówku Śląskim wraz z przyłączeniem do sieci energetycznej. Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku szpitala przy ul. Kościelnej 21 w Lwówku Śląskim wraz z przyłączeniem do sieci energetycznej.
INWESTOR	Powiatowe Centrum Zdrowia Sp. z o.o. ul. Morcinka 7; 59-600 Lwówek Śląski
NAZWY I KODY	45000000 Roboty budowlane 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne 45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych 45232000-2 – Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne 45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych 71000000-8 – Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne 71314200-4 – Usługi zarządzania energią 71355000-1 – Usługi pomiarowe
OPRACOWAŁ	PCZ Sp. z o.o.
DATA OPRACOWANIA	Marzec 2026

Nazwa nadana przez Zamawiającego:

Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku przychodni przy ul. Morcinka 7 w Lwówku Śląskim wraz z przyłączeniem do sieci energetycznej.

Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku szpitala przy ul. Kościelnej 21 w Lwówku Śląskim wraz z przyłączeniem do sieci energetycznej.

Adres obiektów:

Ul. Morcinka 7, 59-600 Lwówek Śląski
Ul. Kościelna 21, 59-600 Lwówek Śląski

Nazwy i kody dla planowanych robót:

Klasyfikacja robót wg.

Wspólnego Słownika Zamówień

45000000 - Roboty budowlane
45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45232000-2 – Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

Spis treści

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1.	INFORMACJE WSTĘPNE	5
1.2.	ZAKRES SZCZEGÓŁOWY ROBÓT OBJĘTYCH PROJEKTEM	5
1.3.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	6
2.	ZAKRES I AKTUALNE UWARUNKOWANIA DLA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	7
2.1.	ZAKRES ZADANIA	7
2.1.1.	WSTĘP	7
2.1.2.	OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU	7
2.1.3.	KONTEKST OBECNYCH DZIAŁAŃ	9
2.1.4.	ZOBOWIĄZANIA WYKONAWCY	9
3.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	10
3.1.	PODSTAWA WYKONANIA PRAC OBJĘTYCH KONTRAKTEM	10
3.2.	OGÓLNE WYMAGANIA FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	10
3.3.	CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY DOTYCZĄCE ZAKRESU KONTRAKTU	10
3.3.1.	DOKUMENTY WYKONAWCY	10
3.3.2.	BADANIA I ANALIZY UZUPEŁNIAJĄCE	11
3.3.3.	UZGODNIENIA I DECYZJE ADMINISTRACYJNE	11
3.3.4.	NADZORY I UZGODNIENIA STRON TRZECICH	11
3.3.5.	WIZYTACJA TERENU BUDOWY	11
3.3.6.	ZAPOZNANIE PODWYKONAWCÓW Z TREŚCIĄ WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO	12
3.3.7.	ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I PROGRAMEM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWYM	12
3.3.8.	BŁĘDY LUB OPUSZCZENIA	12
3.3.9.	STOSOWANIE PRZEPISÓW PRAWA I NORM	12
3.3.10.	WARUNKI ROZPOCZĘCIA I WYKONYWANIA ROBÓT	13
3.3.11.	ZAPLECZE WYKONAWCY	13
3.3.12.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	13
3.3.13.	ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY	13
3.3.14.	OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT	13
3.3.15.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY NA BUDOWIE	14
4.	OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DLA PRAC STANOWIĄCYCH PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA	15
4.1.	FORMA I ZAKRES DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ DO OPRACOWANIA PRZEZ WYKONAWCĘ	15
4.1.1.	ZESTAWIENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY	15
4.1.2.	FORMA DOKUMENTÓW WYKONAWCY	16
4.1.3.	WYMAGANIA FORMALNE DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI	16

4.1.4.	LICZBA EGZEMPLARZY DOKUMENTÓW WYKONAWCY	16
4.1.5.	ZATWIERDZENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY	17
4.1.6.	WERYFIKACJA I SPRAWDZANIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY	17
4.1.7.	PŁATNOŚĆ ZA DOKUMENTACJĘ PROJEKTOWĄ	17
4.1.8.	DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA	18
4.1.9.	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	18
4.1.10.	PRAWA AUTORSKIE	18
5.	WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	18
5.1.	CZĘŚĆ OGÓLNA	18
5.1.1.	WSTĘP	18
5.1.2.	WYMAGANIA OGÓLNE	18
5.1.3.	MATERIAŁY	19
5.1.4.	SPRZĘT	19
5.1.5.	TRANSPORT	20
5.1.6.	PROJEKTOWANIE I WYKONANIE ROBÓT	20
5.1.7.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	20
5.1.8.	OBMIAR ROBÓT	21
5.1.9.	PRZEJĘCIE ROBÓT	21
5.1.10.	CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI	22
5.2.	BUDOWA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	22
5.2.1.	WSTĘP	22
5.2.2.	CHARAKTERYSTYKA UKŁADU	24
5.2.2.1.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH	25
5.2.2.2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE INWERTERÓW FOTOWOLTAICZNYCH	26
5.2.2.3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNIC I INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ	27
5.2.2.4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNIC I INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ	28
5.2.3.	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	29
6.	WYMAGANIA WYKONANIA ODBIORU PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	35
6.1.	ZAKRES ROBÓT DO WYKONANIA	35
6.2.	KOORDYNACJA ROBÓT	35
6.3.	PRACE KONCEPCYJNE I PROJEKTOWE	35
6.4.	NADZÓR INWESTORSKI	36
6.5.	PRZEBIEG ROBÓT BUDOWLANYCH	36
6.6.	MATERIAŁY, SPRZĘT I LOGISTYKA	37
6.7.	OBMIAR ROBÓT	38
6.8.	ODBIORY ROBÓT	39
6.8.1.	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	39
6.8.2.	ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT	39
6.8.3.	ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT	40

6.8.4.	ODBIÓR OSTATECZNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	40
6.8.5.	ODBIÓR POGWARANCYJNY	41
6.9.	POMIARY ELEKTRYCZNE	41

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. INFORMACJE WSTĘPNE

Przedmiotem zamówienia jest realizacja robót budowlanych obejmujących budowę instalacji fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Zakres prac obejmuje przeprowadzenie wszelkich prac związanych z montażem modułów fotowoltaicznych w tym: montaż systemowych konstrukcji wsporczych poprzedzony naprawami częściowymi pokrycia dachowego, wykonanie niezbędnych instalacji elektrycznych, infrastruktury elektroenergetycznej, a także wykonanie koniecznych robót montażowych i elektrycznych, umożliwiających prawidłowe i bezpieczne funkcjonowanie instalacji dla budynku Szpitala przy ul. Kościelnej 21 w Lwówku Śląskim i budynku Przychodni przy ul. Morcinka 7 w Lwówku Śląskim wraz z przyłączeniami do sieci.

Projekt zakłada budowę instalacji fotowoltaicznych wykorzystujących moduły fotowoltaiczne wysokiej sprawności, posadowione na konstrukcji wsporczej dachowej. Instalacja zostanie wyposażona w falowniki przekształcające energię prądu stałego na prąd przemienny oraz w systemy zabezpieczeń i sterowania umożliwiające współpracę instalacji z siecią elektroenergetyczną. W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie infrastruktury elektroenergetycznej obejmującej w szczególności linie kablowe, rozdzielnice, system uziemienia, instalację odgromową oraz system monitoringu pracy instalacji.

Celem projektu jest w szczególności:

- zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym,
- poprawa bezpieczeństwa energetycznego,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, w tym CO₂,
- obniżenie kosztów wytwarzania energii elektrycznej,
- wdrożenie nowoczesnych technologii energetycznych,
- zapewnienie wysokiej efektywności energetycznej oraz niezawodności pracy instalacji.

Projekt zakłada wdrożenie nowoczesnej, funkcjonalnej i efektywnie zarządzanej infrastruktury energetycznej, spełniającej aktualne standardy techniczne i środowiskowe. Realizacja zamówienia zgodnie z Opisem przedmiotu zamówienia (OPZ) umożliwi zastosowanie jednolitych rozwiązań technologicznych, zapewniających optymalizację produkcji energii elektrycznej oraz ograniczenie kosztów eksploatacji instalacji.

1.2. ZAKRES SZCZEGÓŁOWY ROBÓT OBJĘTYCH PROJEKTEM

Zakres niniejszego zadania inwestycyjnego obejmuje zaprojektowanie, uzyskanie stosownych decyzji i pozwoleń oraz wykonanie prac związanych z montażem instalacji fotowoltaicznych na budynku Szpitala przy ul. Kościelnej 21 oraz budynku Przychodni przy ul. Gustawa Morcinka 7.

Realizacja instalacji fotowoltaicznej obejmuje:

- a) Wykonanie konstrukcji wsporczych pod moduły fotowoltaiczne
- b) Dostawę i montaż modułów fotowoltaicznych wraz z wykonaniem połączeń elektrycznych,
- c) Dostawę i montaż falowników oraz urządzeń przekształtnikowych,
- d) Budowę tras kablowych prądu stałego i przemiennego wraz z montażem niezbędnej aparatury zabezpieczeniowej i rozdzielczej,
- e) Budowę doziemnych linii kablowych niskiego napięcia,
- f) Wykonanie systemu uziemienia i instalacji odgromowej,
- g) Wykonanie systemu monitoringu pracy instalacji fotowoltaicznej,
- h) Uruchomienie instalacji oraz przeprowadzenie prób eksploatacyjnych.

PARAMETRY/WYTYCZNE POSZCZEGÓLNYCH INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH:

a) Montażu paneli na dachu budynku Szpitala:

- Powierzchnia dachu – ok. 610m²
- minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 37,41 kWp
- minimalna moc pojedynczego panelu – 435W
- montaż linii kablowych nN,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim,
- roboty remontowe istniejącego stropodachu i pokrycia dachowego
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim oraz na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- inwertery DC/AC,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- system monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz odwzorowanie sygnałów na tablicy synoptycznej,

b) Montażu paneli na dachu budynku Przychodni:

- Powierzchnia dachu – ok. 595 m²
- minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 49,59 kWp
- minimalna moc pojedynczego panelu – 435W
- montaż linii kablowych nN,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim
- inwertery DC/AC,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- system monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz odwzorowanie sygnałów na tablicy synoptycznej,

UWAGA:

Lokalizacja poszczególnych elementów instalacji fotowoltaicznej określona zostanie w dokumentacji projektowej, z zastrzeżeniem możliwości wprowadzenia zmian przez Zamawiającego na etapie jej opracowywania, z uwzględnieniem zachowania parametrów technicznych i funkcjonalnych inwestycji.

DODATKOWY ZAKRES PRAC OBEJMUJE:

- a) Opracowanie harmonogramu realizacji prac w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- b) Aktualizację map i dokumentacji geodezyjnej do celów projektowych,
- c) Przeprowadzenie badań oraz pomiarów elektrycznych,
- d) Wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej oraz dokumentacji powykonawczej,
- e) Przywrócenie terenu inwestycji do stanu uporządkowanego po zakończeniu robót,
- f) Organizację zaplecza budowy oraz zabezpieczenie terenu inwestycji,
- g) Przeprowadzenie szkoleń dla personelu Zamawiającego w zakresie obsługi instalacji.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Eksploatator (Użytkownik) – POWIATOWE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. w Lwówku Śląskim,

Izolacja pozioma – wykonana powłoka (warstwa) z materiałów izolacyjnych, układana na warstwie chudego betonu.

Kierownik budowy – osoba kierująca robotami, wyznaczona i upoważniona przez Wykonawcę, posiadająca do tego stosowne uprawnienia, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – jednolity tekst Dz.U. 2023 poz. 682

Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, służące do przeprowadzania wszelkich badań i prób związanych z realizacją Kontraktu oraz oceną jakości Materiałów i Robót.

Materiały - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Falownik/inwerter fotowoltaiczny, Falownik/inwerter PV – Urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały w napięcie i prąd przemienny.

Generator fotowoltaiczny lub generator PV – Zespół modułów PV podłączonych do jednego falownika.

Instalacja fotowoltaiczna, Instalacja PV – Kompleksowo zmontowana i przyłączona do sieci elektrownia fotowoltaiczna zbudowana min. z falownika, modułów fotowoltaicznych, konstrukcji wsporczej, zabezpieczeń i okablowania.

PFU - Program Funkcjonalno - Użytkowego w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej oraz ustnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant – wyznaczona przez Wykonawcę osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej, posiadająca do tego stosowne uprawnienia, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - jednolity tekst Dz.U. 2023 poz. 682

Inne określenia i definicje – zgodnie z normą PN-EN 752-1

2. ZAKRES I AKTUALNE UWARUNKOWANIA DLA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

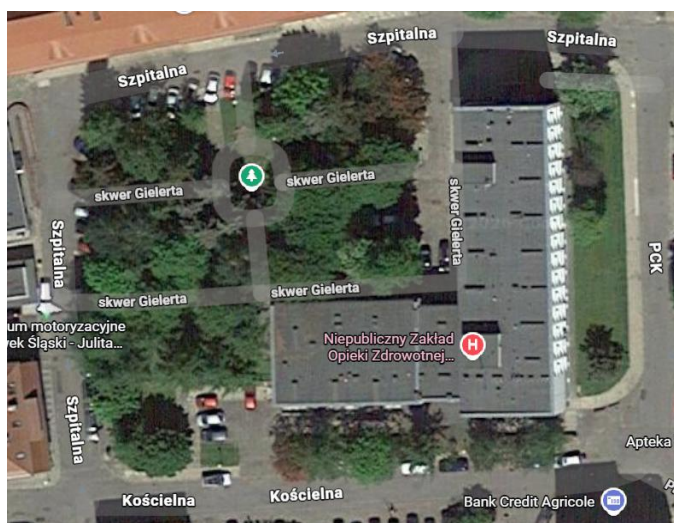
2.1. ZAKRES ZADANIA

2.1.1. WSTĘP

Celem strategicznym przedsięwzięcia jest zwiększenie udziału energii pochodzącej z Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w bilansie energetycznym Przedsiębiorstwa oraz zmniejszenie kosztów związanym z zakupem energii na potrzeby eksploatacji Szpitala Powiatowego przy ul. Kościelnej 21 i Przzychodni przy ul. Gustawa Morcinka 7 w Lwówku Śląskim.

2.1.2. OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Na terenie przedmiotowej inwestycji zlokalizowane są obecnie Szpital Powiatowy przy ul.Kościelnej (dz, nr 172/3, obręb ew. Lwówek Śląski 1) , na terenie której



Zdjęcie nr 1. Rzut dachu szpitala przy ul. Kościelnej 21



Zdjęcie nr 2. Szpital przy ul. Kościelnej21 - Elewacja wschodnia i południowa skrzydła na dachu którego zlokalizowane będą panele fotowoltaiczne.



Zdjęcie nr 3. Rzut dachu przychodni przy ul. Gustawa Morcinka 7



Zdjęcie nr 2. Przychodnia przy ul. Gustawa Morcinka 7 - Elewacja południowa i wschodnia (boczna) budynku na dachu którego zlokalizowane będą panele fotowoltaiczne.

Teren przeznaczony pod realizację inwestycji obejmuje obszar wskazany przez Zamawiającego, przeznaczony pod budowę instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą techniczną i elektroenergetyczną.

Obszar inwestycji stanowią tereny zabudowane. Teren jest zagospodarowany i nie posiada infrastruktury przeznaczonej do produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii. Na terenie objętym inwestycją nie funkcjonuje instalacja fotowoltaiczna ani system magazynowania energii elektrycznej. Istniejąca infrastruktura techniczna ogranicza się do elementów sieci elektroenergetycznej, infrastruktury drogowej oraz ewentualnej infrastruktury technicznej należącej do gestorów sieci.

Na terenie inwestycji znajduje się infrastruktura elektroenergetyczna umożliwiaiąca przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej Operatora Systemu. Na etapie realizacji inwestycji konieczne będzie wykonanie infrastruktury przyłączeniowej, w tym linii kablowych oraz urządzeń elektroenergetycznych.

Stan aktualny terenu umożliwia realizację inwestycji.

2.1.3. KONTEKST OBECNYCH DZIAŁAŃ

Realizacja planowanej inwestycji wynika z rosnącego zapotrzebowania na energię elektryczną wytwarzaną ze źródeł odnawialnych oraz konieczności dostosowania infrastruktury energetycznej do aktualnych wymagań środowiskowych, technologicznych i ekonomicznych.

W związku z transformacją energetyczną oraz dążeniem do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, rozwój instalacji odnawialnych źródeł energii stanowi jeden z kluczowych kierunków polityki energetycznej kraju oraz Unii Europejskiej.

Aktualny stan infrastruktury energetycznej na obszarze objętym inwestycją nie umożliwia produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w planowanej skali. Brak jest instalacji fotowoltaicznych, systemów magazynowania energii oraz infrastruktury technicznej umożliwiającej efektywne wykorzystanie potencjału energetycznego terenu.

Rosnące koszty energii elektrycznej oraz zwiększające się zapotrzebowanie na stabilne źródła zasilania powodują konieczność wdrażania nowoczesnych rozwiązań technologicznych umożliwiających produkcję energii elektrycznej w sposób efektywny i ekologiczny. Realizacja inwestycji pozwoli na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego oraz ograniczenie zależności od konwencjonalnych źródeł energii.

Istotnym elementem realizowanego przedsięwzięcia jest również możliwość integracji instalacji fotowoltaicznej z systemem magazynowania energii, co pozwoli na poprawę stabilności pracy instalacji oraz optymalizację zarządzania wytwarzaną energią.

Realizacja inwestycji jest również odpowiedzią na konieczność modernizacji infrastruktury energetycznej oraz dostosowania jej do obowiązujących norm technicznych, środowiskowych i bezpieczeństwa. Projekt zakłada zastosowanie nowoczesnych technologii energetycznych, które umożliwią osiągnięcie wysokiej sprawności energetycznej oraz ograniczenie kosztów eksploatacyjnych.

Dodatkowo realizacja inwestycji przyczyni się do rozwoju lokalnej infrastruktury technicznej oraz zwiększenia atrakcyjności inwestycyjnej obszaru objętego przedsięwzięciem. Projekt wpisuje się w działania wspierające rozwój gospodarki niskoemisyjnej oraz realizację celów klimatycznych.

Przedsięwzięcie stanowi element długofalowej strategii rozwoju infrastruktury energetycznej oraz wdrażania innowacyjnych rozwiązań technologicznych w zakresie odnawialnych źródeł energii.

2.1.4. ZOBOWIĄZANIA WYKONAWCY

Wykonawca jest stroną gwarancji dla Zamawiającego, dla poszczególnych elementów instalacji PV, na okresy nie krótsze, niż wymienione poniżej:

- jakość montażu – min. 7 lat;
- produktowa na moduły fotowoltaiczne – 15 lat;
- liniowego spadku mocy, - 30 lat;
- Produktowej na inwertery – 7 lat;
- Produktowej na system montażowy (materiały wsporcze) – 15 lat;

- Czas usunięcia wad i uszkodzeń - do 72 godzin
- Czas reakcji na zgłoszoną usterkę/wadę - do 24 godzin;
- Pozostałe materiały zgodnie z gwarancją producenta

3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

3.1. PODSTAWA WYKONANIA PRAC OBJĘTYCH KONTRAKTEM

Podstawą wykonania Robót, które objęte będą Kontraktem jest:

1. Akt Umowy,
2. Warunki Szczególne Kontraktu,
3. Program Funkcjonalno-Użytkowy

3.2. OGÓLNE WYMAGANIA FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Wykonawca jest zobowiązany do wybudowania na podstawie zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika (PCZ sp. z o.o.) dokumentów Wykonawcy dotyczących budowy mikroinstalacji fotowoltaicznych o mocach ok. 37,41 kWp (dla budynku Szpitala przy ul. Kościelnej 21) oraz 49,59 kWp (dla budynku Przychodni przy ul. Gustawa Morcinka 7).

Przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznych na dachu budynku Szpitala przy ul. Kościelnej 21 oraz na dachu budynku Przychodni przy ul. Gustawa Morcinka 7.

3.3. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY DOTYCZĄCE ZAKRESU KONTRAKTU

3.3.1. DOKUMENTY WYKONAWCY

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt opracuje dokumenty wyszczególnione w dalszej części opisowej niniejszego PFU oraz uzyska akceptację Inspektora Nadzoru i innych niezbędnych władz, a także użytkowników i właścicieli oraz wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne.

Dokumentacja instalacji PV swoim zakresem powinna obejmować:

- linie kablowe nN – wewnętrzne linie zasilające od TB rozdzielni głównej do falownika instalacji PV,
- konstrukcje stalowe wsporcze do montażu systemowych konstrukcji wsporczych pod panele, przenoszące obciążenia na strop żelbetowy nad ostatnią kondygnacją budynków,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla instalacji na dachach płaskich,
- moduły fotowoltaiczne,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- System monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android z przeniesieniem sygnałów do dyspozytorni/recepcji szpitala i przychodni,

Szczegóły dotyczące zakresu dokumentacji, sposobu i formy jej przygotowania i przekazania oraz zatwierdzania i weryfikacji przedstawiono w pkt. 4.1.

3.3.2. BADANIA I ANALIZY UZUPEŁNIAJĄCE

W koszcie oferty Wykonawca musi uwzględnić wykonanie dodatkowych badań, ekspertyz i analiz niezbędnych do prawidłowego wykonania Zamówienia i sporządzenia Dokumentów Wykonawcy, o ile uzna, że informacje zamieszczone w SIWZ są do tego celu niewystarczające.

3.3.3. UZGODNIENIA I DECYZJE ADMINISTRACYJNE

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania przedmiotu niniejszego Kontraktu.

Decyzje i pozwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt.

Wykonawca przeprowadzi proces przyłączeniowy, w tym uzyska warunki przyłączeniowe, wykona i uzgodni projekty techniczne min.: wg wymagań IRiSD operatora sieci zawodowej i wykona próby i odbiory, których efektem będzie zgoda operatora Sieci dystrybucyjnej na przyłączenie i użytkowanie Wykonawca wykona dokumentację projektową pod pozwolenie na budowę/zgłoszenie dla budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej w razie konieczności, Zamawiający wymaga, aby po wykonaniu instalacji zostały przeprowadzone pomiary, testy i próby zdefiniowane w normie PN-HD 60364-6:2016-07 oraz PN-EN 04700 z późniejszymi zmianami.

Razem z Programem Robót w terminie co najmniej 7 dni poprzedzających Datę Rozpoczęcia Robót Wykonawca winien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wykaz wszystkich decyzji i postanowień wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z Programem.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania w/w decyzji i postanowień w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju decyzji lub postanowień na wykonanie Dokumentów Wykonawcy oraz Robót. Wykonawca wystąpi, a Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

3.3.4. NADZORY I UZGODNIENIA STRON TRZECICH

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty wszelkich nadzorów, opinii, opłat i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urzędzeń.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inspektora Nadzoru nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

3.3.5. WIZYTACJA TERENU BUDOWY

Przed złożeniem oferty zaleca się Wykonawcy wizytację Terenu Budowy oraz jego otoczenia w celu oceny, na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-montażowych, jak i przygotowania projektu do uzyskania pozwolenia na budowę/zgłoszenia realizacji robót.

3.3.6. ZAPOZNANIE PODWYKONAWCÓW Z TREŚCIĄ WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części SIWZ wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w niniejszym PFU.

3.3.7. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I PROGRAMEM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWYM

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy i PFU. Dane określone w zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru Dokumentach Wykonawcy i w PFU będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

3.3.8. BŁĘDY LUB OPUSZCZENIA

PFU nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującej i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu Dokumentów Wykonawcy i Robót wchodzących w zakres Kontraktu. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania Dokumentów Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

3.3.9. STOSOWANIE PRZEPISÓW PRAWA I NORM

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia Robót. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiego mają służyć Roboty objęte Kontraktem. Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

W różnych miejscach SWZ podane są odnośniki do norm krajowych. Normy te winny być traktowane jako integralna część SWZ i czytane w połączeniu z PFU, w którym są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

W razie potrzeby Normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inspektorem Nadzoru i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Inspektorem Nadzoru. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.com.pl>).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub rozwiązań.

3.3.10. WARUNKI ROZPOCZĘCIA I WYKONYWANIA ROBÓT

Warunkiem rozpoczęcia Robót w ramach kontraktu jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie opisanym w pkt 4.1.5 oraz wypełnienie innych wymagań wynikających z Warunków Szczególnych Kontraktu.

Roboty wykonywane będą na terenie obecnie eksploatowanej Stacji Uzdatniania Wody. Wszystkie prace, które będą polegały na budowie mikroinstalacji PV, muszą uzyskać akceptację Eksploatatora, tj. Powiatowe Centrum Zdrowia sp. z o.o.w Lwówku Śląskim. Do robót będzie można przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Eksploatatora i po uzgodnieniu terminu ich realizacji. Roboty zanikowe należy zgłaszać Inspektorowi Nadzoru.

3.3.11. ZAPLECZE WYKONAWCY

Z uwagi na specyfikę planowanych prac pozostawia się do decyzji Wykonawcy potrzebę wykonania zaplecza budowy dla całego przedsięwzięcia. W przypadku jego wydzielenia, należy je odpowiednio zabezpieczyć. Ciągi komunikacyjne, oznakowania, strefy niebezpieczne składowania materiałów i paliw, oświetlenie placu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

3.3.12. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Warunkiem rozpoczęcia robót jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie określonym w pkt. 4.1.5 oraz spełnienie innych wymogów wynikających z Kontraktu. Przed rozpoczęciem właściwych robót należy wykonać wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, jak organizacja placu budowy, dokumentacja fotograficzna terenu przed rozpoczęciem prac.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia i odtworzenia, jeśli to będzie konieczne, stałych punktów geodezyjnych, w tym punktów granicznych i reperów państwowych.

3.3.13. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i przejęcia Robót, a w szczególności:

- Utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczyć Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru. Za zabezpieczenie terenu budowy odpowiada Wykonawca.

3.3.14. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

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

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

1. Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

a) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów.

b) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

3.3.15. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY NA BUDOWIE

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać instrukcję bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w oparciu o informację o przedsięwzięciu sporządzoną na etapie projektu budowlanego.

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.

Robotnicy zatrudnieni do poszczególnych rodzajów Robót winni być zapoznani z branżowymi przepisami BHP.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania Robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
- organizacji pracy na budowie,
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Pracownicy

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy winien używać odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków. Ubrania mogą być używane, ale

winny być schludne i w dobrym stanie. Ubrania winny być prane lub czyszczone w odpowiednich odstępach czasu. Inspektor Nadzoru ma prawo do odsunięcia od robót pracowników nie spełniających w/w warunków do momentu ich spełnienia.

Bezpieczeństwo pożarowe

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

4. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DLA PRAC STANOWIĄCYCH PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.

4.1. FORMA I ZAKRES DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ DO OPRACOWANIA PRZEZ WYKONAWCĘ

4.1.1. ZESTAWIENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Oprócz Dokumentów Wykonawcy określonych w Warunkach Kontraktu, Wykonawca sporządzi dokumenty obejmujące co najmniej:

- a) Projekt Budowlany – opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo Budowlane oraz rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609), wykonany w oparciu o aktualną mapę do celów projektowych, wizję lokalną Terenu Budowy. Projekt Budowlany powinien zawierać wszystkie niezbędne branże.
- b) Wszelkie inne opracowania wymagane dla uzyskania Pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych i innych niezbędnych uzgodnień;
- c) Dokumentację techniczną dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu architektoniczno-budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego..
- d) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną w przypadku posadowienia części paneli na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- e) Wszelkie inne dokumenty oraz decyzje niezbędne do zaprojektowania oraz wykonania przedmiotu zamówienia.

Dokumenty Wykonawcy winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi i Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane. Opracowane przez Wykonawcę Dokumenty Wykonawcy muszą obejmować zakres objęty niniejszym PFU.

Lista Dokumentów Wykonawcy wyszczególniona w punkcie 4.1.2 niniejszego PFU nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentów Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące dokumenty i inne opracowania niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w liczbie egzemplarzy opisanej w punkcie 4.1.4 i uzyska zatwierdzenie w trybie opisanym w dalszej części PFU.

4.1.2. FORMA DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Sporządzone przez Wykonawcę Robót Dokumenty Wykonawcy będą zgodne z polskim Prawem Budowlanym oraz rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1679).

W szczególności projekty zagospodarowania terenu, projekty architektoniczno-budowlane i projekty techniczne będą zawierały następujące elementy:

- Aktualne mapy do celów projektowych (w przypadku konieczności uzyskania decyzji pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych);
- Projekt zagospodarowania terenu z ukazaniem rozmieszczonych paneli instalacji fotowoltaicznej.
- Rysunki i opisy instalacji fotowoltaicznej w tym
 - Rysunki i opisy linii kablowych nN
 - Dane techniczne i opis Modułów fotowoltaicznych
 - Dane techniczne i opis Inwerterów DC/AC
 - Opis ochrony przeciwprzepięciowej DC i AC
 - Opis ochrony przeciwporażeniowej
 - Opis systemu monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz opis przeniesienia sygnałów do centralnej dyspozytorni;
- Systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla instalacji na dachu płaskim oraz na skarpie.
- Wszelkie inne niezbędne uzgodnienia, decyzje oraz dokumenty;

4.1.3. WYMAGANIA FORMALNE DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI

Przed przystąpieniem do opracowania dokumentacji Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej terenu inwestycji oraz zapoznania się z warunkami lokalnymi technicznymi realizacji przedsięwzięcia.

Dokumentacja projektowa musi być sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w szczególności z przepisami dotyczącymi projektowania instalacji elektroenergetycznych oraz budowy instalacji odnawialnych źródeł energii.

4.1.4. LICZBA EGZEMPLARZY DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Wykonawca prześle Zamawiającemu Dokumenty Wykonawcy zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru, uzgodnione w PCZ Sp. z o.o. oraz posiadające wszystkie niezbędne uzgodnienia i decyzje administracyjne, w następującej postaci:

- 5 egzemplarzy dokumentacji podstawowej dokumentacji projektowej (projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany, projekt techniczny) w wersji papierowej,
- 3 egz. opracowań towarzyszących (opinie i ekspertyzy itp. – w przypadku konieczności)
- 2 egz. dokumentacji powykonawczej
- wersja elektroniczna w/w Dokumentów Wykonawcy w postaci plików na płycie CD lub DVD, przy czym wymagany jest zapis wszystkich elementów dokumentacji projektowej. Zapis plików tekstowych, kalkulacyjnych, graficznych oraz wszelkich załączników w formacie *.pdf.

4.1.5. ZATWIERDZENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Zatwierdzenie roboczych rysunków

Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru dwa egzemplarze roboczych rysunków wraz z opisem i uzyskanymi w odpowiednich instytucjach uzgodnieniami do zatwierdzenia. Inspektor zwróci Wykonawcy jeden egzemplarz roboczych rysunków wraz z opisem z naniesionymi uwagami. Wszelkie poprawki w dokumentacji wynikające z uwag Inspektora zostaną naniesione przez Wykonawcę w możliwie najkrótszym terminie i na jego koszt.

Zatwierdzenie uzgodnionych Dokumentów Wykonawcy

Dokumenty Wykonawcy uwzględniające w/w poprawki i uwagi oraz zawierające wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne zostaną przekazane Inspektorowi do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia w ilości egzemplarzy podanej w pkt. 4.1.4.

Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy przez Inspektora nie będzie zwalniać Wykonawcy z obowiązków wykonania Robót zgodnie z Kontraktem. Za błędy w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy odpowiada Wykonawca. Rozpoczęcie Robót lub ich części będzie możliwe jedynie po w/w zatwierdzeniu Dokumentów Wykonawcy lub ich części przez Inspektora Nadzoru, potwierdzonym na stronie tytułowej pieczęcią „Zaakceptowano do realizacji”.

4.1.6. WERYFIKACJA I SPRAWDZANIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub po uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt i ryzyko przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

4.1.7. PŁATNOŚĆ ZA DOKUMENTACJĘ PROJEKTOWĄ

Wykonawca może uzyskać przejściowe świadectwo płatności za wykonaną dokumentację projektową w przypadku spełnienia wszystkich poniższych wymagań:

- wykonania dokumentacji projektowej zgodnie z Warunkami Kontraktu i PFU,
- uzyskania wszelkich niezbędnych uzgodnień dokumentacji projektowej, dla potrzeb uzyskania decyzji pozwolenia na budowę lub zgłoszenia;
- uzyskania akceptacji Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru;
- uzyskania prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę lub milczącej zgody w przypadku zgłoszenia robót budowlanych z projektem

W przypadku podziału dokumentacji projektowej na składowe części wymagające odrębnego pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia, Wykonawcy przysługuje płatność częściowa za każdy element składowy dokumentacji, który uzyskał prawomocną decyzję pozwolenia na budowę bądź zgody na realizację robót budowlanych.

4.1.8. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej w formacie cyfrowym terenu przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację fotografowanego terenu poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć.

Dokumentacja ta powinna być przekazana Inżynierowi oraz Zamawiającemu przez rozpoczęciem robót budowlanych, na płytach CD lub DVD.

4.1.9. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wykonawca sporządzi Dokumentację Powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy.

4.1.10. PRAWA AUTORSKIE

Wykonawca zobowiązany jest do przeniesienia na Zamawiającego całości autorskich praw majątkowych do wykonanej dokumentacji projektowej w ramach wynagrodzenia umownego.

5. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**5.1. CZĘŚĆ OGÓLNA****5.1.1. WSTĘP**

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru Robót odnoszą się do budowy instalacji fotowoltaicznej na terenie POWIATOWEGO CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o. w Lwówku Śląskim.

5.1.2. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Programem Funkcjonalno - Użytkowym i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w Kontrakcie), zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z Kontraktem oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru jako obszary robocze.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki

sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Terenu Budowy wszelkie odpady i niepotrzebne dłużej roboty tymczasowe.

Wykonawca powinien stosować jednolite i spójne rozwiązania materiałowe oraz techniczno-technologicznych przy projektowaniu i wykonaniu Robót objętych Kontraktem.

5.1.3. MATERIAŁY

Parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych Kontraktem podano w części ogólnej PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie z PFU, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

5.1.4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Liczba i wydajność sprzętu będzie

gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

5.1.5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

5.1.6. PROJEKTOWANIE I WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przy sporządzaniu Programu Robót w oparciu o Warunków Kontraktu powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- Kolejność realizacji kontraktu z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji Robót,
- Czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,

5.1.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1.7.1. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania pomiarów.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Minimalne wymagania co do zakresu pomiarów i badań oraz ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

5.1.7.2. BADANIA I POMIARY

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, 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 do akceptacji Inspektora.

5.1.7.3. DEKLARACJE ZGODNOŚCI, APROBATY TECHNICZNE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające deklaracje zgodności z normą lub aprobaty techniczne, stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU.

W przypadku materiałów, dla których deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne są wymagane wg Warunków Kontraktu, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać w/w dokumenty.

5.1.7.4. PRÓBY KOŃCOWE

Wykonawca przeprowadzi Próby Końcowe zgodnie z odpowiednimi klauzulami Warunków Kontraktu.

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przed odbiorowe,
- próby odbiorowe,
- eksploatację

5.1.7.5. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wykonawca nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej przekaze Inspektorowi Nadzoru do akceptacji dokumentację powykonawczą.

5.1.7.6. DOKUMENTY BUDOWY

Do dokumentów budowy zalicza się:

1. Protokoły przekazania Terenu Budowy,
2. Protokoły odbioru Robót,
3. Protokoły z narad i ustaleń,
4. Korespondencję na budowie.

5.1.8. OBMIAR ROBÓT

Zadanie realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub wykonanej pracy, więc Kontrakt nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

W tym świetle:

1. Cena Kontraktowa będzie zryczałtowaną Zaakceptowaną Kwotą Kontraktową i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem,
2. Cena Kontraktowa składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych wymienionych w Wykazie Cen.

5.1.9. PRZEJĘCIE ROBÓT

5.1.9.1. WARUNKI PRZEJĘCIA ROBÓT

Odbiór Robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu.
2. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę poprzez powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.
3. Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów.
4. Inspektor Nadzoru wystawi Świadcstwo Przejęcia Robót, stwierdzające zakończenie Robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inspektora i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.
5. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i PFU.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

5.1.9.2. DOKUMENTY PRZEJĘCIA ROBÓT

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Oświadczenie kierownika robót o zakończeniu robót
2. Dokumentacja powykonawcza
3. Protokoły badań i sprawdzeń,
4. Deklaracje zgodności, karty katalogowe,
5. Odbiór p.poż.

5.1.10. CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest scalona cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją Wykazu Cen. Cena ryczałtowa pozycji rozliczeniowej zaproponowana przez Wykonawcę za daną Robotę w Wycenionym Wykazie Cen jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

5.2. BUDOWA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

5.2.1. WSTĘP

5.2.1.1. ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

W zakres budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej wchodzi montaż paneli:

- a) Montaż paneli na dachu budynku (część wyższa) Szpitala
 - Powierzchnia dachu – ok. 610m²
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 37,41 kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W
- b) Montaż paneli na budynku przychodni
 - Powierzchnia dachu – ok. 595 m²
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 49,59 kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu 450W

ponadto

- montaż linii kablowych nN,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim oraz na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- inwertery DC/AC,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- system monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz odwzorowanie sygnałów na tablicy synoptycznej PCZ,

5.2.1.2. LOKALIZACJA

Inwestycja zlokalizowana będzie na terenie Szpitala Powiatowego w Lwówku Śląskim przy ul. Kościelnej 21 (dz. nr 172/3, obręb Lwówek Śląski I) oraz na terenie Przychodni w Lwówku Śląskim przy ul. Gustawa Morcinka 7 (dz. nr 165/10, obręb Lwówek Śląski 1), powiat lwówecki.

Globalne nasłonecznienie horyzontalne szacuje się na poziomie 1040-1113 kWh/m²

5.2.1.3. INFORMACJA O OBIEKCIE

Rodzaj obiektu: Teren Szpitala Powiatowego, na którym zlokalizowany jest dwuskrzydłowy trzy/czterokondygnacyjny budynek szpitala z dachami płaskimi oraz tereny zielone, parking oraz droga dojazdowa do szpitala .

Budynek Szpitala

Wysokość budynku: ok. 12,5-15,0m

Powierzchnia dachu: ok. 610m²

Budynek Przychodni

Wysokość budynku: ok. 12,5-15,0m

Powierzchnia dachu: ok. 595 m

Pokrycie dachu: papa

Nachylenie dachu: wielospadowy o kącie nachylenia 10- 15°

sugerowana orientacja paneli: południe (na etapie realizacji dokumentacji projektowej Wykonawca ostatecznie uzgodni orientację paneli),

występowanie zagrożenia wybuchem: nie występuje

sposób zabezpieczenia p.poż. instalacji użytkowych: jednym ze sposobów jest wykonana instalacja odgromowa na dachu budynku. Wykonawca będzie zobowiązany do zaprojektowania i wykonania modernizacji budynku z uwzględnieniem instalacji PV;

5.2.1.4. WYMAGANIA ODNOŚNIE UZGODNIENIA PROJEKTU Z RZECZOZNAWCĄ P.POŻ.

Projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kW wymaga uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu budowlanego, o którym mowa w art. 6b ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a tej ustawy.

Zgodnie z§ 207. 1. W.T. budynek i urządzenia z nim związane powinny być projektowane i wykonane w sposób ograniczający możliwość powstania pożaru, a w razie jego wystąpienia zapewniający:

- zachowanie nośności konstrukcji przez określony czas,

- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu wewnątrz budynku,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty budowlane lub tereny przyległe,
- możliwość ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób
- uwzględnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

Uzgodnienie projektu z Rzeczoznawcą ds. ppoż. leży w zakresie wykonawcy prac.

Należy mieć na uwadze że realizacja instalacji PV wymagać będzie również aktualizacji Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego budynku.

5.2.1.5. WYMAGANIA ODNOŚNIE UZGODNIENIA PROJEKTU PODKONSTRUKCJI NOŚNEJ Z UPRAWNIONYM PROJEKTANTEM BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

Zaproponowane rozwiązania montażu instalacji PV do konstrukcji nośnej budynku i na dachu płaskim muszą być zweryfikowane przez uprawnionego projektanta budowlanego w specjalności konstrukcyjnej. Osoba ta powinna zweryfikować sposób montażu paneli oraz dobrać ciężar balastu lub potwierdzić ten sugerowany przez producenta konstrukcji wsporczych. Opinia konstruktora stanowić będzie odrębne opracowanie w fazie projektu wykonawczego.

5.2.1.6. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU W OBIEKCIE

Należy wykonać montaż automatycznego rozłącznika obwodów DC instalacji PV w oparciu o rozwiązania firmy FoxEss lub równoważne. Element ten odłączy linie DC z zasilania falownika automatycznie, po wyłączeniu zasilania AC na budynku lub wyłączeniu wyłącznika w torze zasilania falownika.

5.2.2. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU

W wyniku realizacji projektu Inwestor będzie posiadał instalację i urządzenia produkujące energię elektryczną wykorzystując energię promieniowania słonecznego. Instalację fotowoltaiczną należy zintegrować z siecią energetyczną zasilającą obiekt, a produkowana energia zostanie wykorzystana do zasilania urządzeń w Szpitalu i Przychodni. Instalację PV należy zaprojektować na systemowej konstrukcji wsporczej dostosowanej do dachu płaskiego.

Inwerter proponuje się zamontować na zewnątrz obiektu, tak aby nie wprowadzać do stref wewnętrznych okablowania DC.

Energia prądu stałego pozyskana z paneli fotowoltaicznych będzie dostarczona kablami solarnymi DC do inwertera, w którym zostanie przetworzona na prąd przemienny 0,4kV. Stąd energia będzie dostarczona do instalacji elektrycznej wewnątrz obiektowej. Projektuje się rozdzielnicę, w której znajdować się będą zabezpieczenia nadprądowe, różnicowo-prądowe, przeciwprzepięciowe w sekcji DC.

UWAGA:

Moc instalacji nie przekroczy 50kW oraz nie przekroczy mocy przyłączeniowej obiektu, zatem zgodnie z ustawą o Odnawialnych Źródłach Energii zaliczona jest do mikroinstalacji OZE, które nie wymagają pozwolenia na budowę, ani uzyskania warunków przyłączenia. Zgodnie z art. 7 ust. 8d4 Prawo energetyczne: „W przypadku, gdy podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej jest przyłączony do sieci jako odbiorca końcowy, a moc zainstalowana mikroinstalacji, o przyłączenie której ubiega się ten podmiot, nie jest większa niż określona w wydanych warunkach przyłączenia, przyłączenie do sieci odbywa się na podstawie zgłoszenia

przyłączenia mikroinstalacji, złożonego w przedsiębiorstwie energetycznym, do sieci którego ma być ona przyłączona, po zainstalowaniu odpowiednich układów zabezpieczających i układu pomiarowo-rozliczeniowego.

Koszt instalacji układu zabezpieczającego i układu pomiarowo-rozliczeniowego ponosi operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego".

Rekomendujemy sprawdzić w ZE że nie jest wymagane uzyskanie przez Inwestora WT przyłączenia instalacji PV.

5.2.2.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Moduły zastosowane w instalacji muszą spełniać wymagania techniczne określone w dokumentacji projektowej.

a) Parametry Elektryczne i Wydajność

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania wysokosprawnych modułów fotowoltaicznych o mocy znamionowej w przedziale **450–620 Wp**. Sprawność przetwarzania energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną musi wynosić co najmniej **22,5%**, przy zachowaniu dodatniej tolerancji mocy w zakresie **0 ~ +3%**.

b) Charakterystyka Technologiczna Ogniw

Panele muszą być oparte na zaawansowanej technologii ogniw typu **N (n-type)** w architekturze **Half-Cut** (ogniwa cięte na pół) z systemem szynowodów **16BB**. Zastosowana technologia powinna zapewniać:

- Zredukowany efekt degradacji indukowanej światłem (**LID**).
- Podwyższony uzysk energii w warunkach wysokich temperatur roboczych.
- Konfigurację 144 ogniw (układ 6 × 24) dla zwiększenia niezawodności prądowej.

c) Budowa i Wytrzymałość Mechaniczna Wymagane jest zastosowanie modułów typu **Bifacial** (dwustronnych) o współczynniku bifacialności na poziomie **80% (±5%)**, co pozwala na generację dodatkowej mocy z promieniowania odbitego.

- **Konstrukcja:** Typ **Glass-Glass** (podwójne szkło hartowane o grubości 2,0 mm na stronę).
- **Odporność na obciążenia:** Moduły muszą wytrzymywać parcie wiatru i zalegający śnieg o wartościach odpowiednio min. **5400 Pa** (front) oraz **2400 Pa** (tył).
- **Wymiary i masa:** Konstrukcja wsporcza musi uwzględniać moduły o wymiarach ok. 2278 × 1134 × 30 mm i jednostkowej masie ok. 31,8 kg.

d) Stabilność Temperaturowa i Bezpieczeństwo

Instalacja musi pracować w szerokim zakresie temperatur od **-40°C do +85°C**. Kluczowe współczynniki temperaturowe nie mogą przekraczać:

- Dla mocy maksymalnej: **-0,29%/°C**.
- Dla napięcia obwodu otwartego: **-0,25%/°C**.

System połączeń musi opierać się na złączach klasy **MC4-EVO2** (lub kompatybilnych) oraz puszkach przyłączeniowych o stopniu ochrony **IP68** wyposażonych w 3 diody bypass. Maksymalne napięcie systemowe określono na **1500 V DC**.

e) Certyfikacja i Gwarancja Jakości

Moduły muszą posiadać komplet certyfikatów zgodności z normami **IEC 61215** oraz **IEC**

61730, a proces produkcji powinien odbywać się zgodnie ze standardami **ISO 9001/14001/45001**.

Wykonawca dostarczy komponenty objęte:

- Minimum **12-letnią** gwarancją produktową.
- **30-letnią** liniową gwarancją na moc (spadek wydajności: max 1% w pierwszym roku oraz nie więcej niż **0,4% rocznie** w kolejnych latach).

5.2.2.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE INWERTERÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Wyjście AC

- **Moc znamionowa AC:**
 - 20 kW / 25 kW / 30 kW / 33,3 kW
 - **Maks. moc pozorna AC:**
 - do **33,3 kVA**
 - **Napięcie wyjściowe:**
 - **380/220 V lub 400/230 V (3-fazowe)**
 - **Zakres napięcia AC:**
 - ok. **320–460 V (L-L)**
 - **Częstotliwość:**
 - **50/60 Hz ±5%**
 - **Prąd wyjściowy (na fazę):**
 - ok. **29–48 A** (zależnie od mocy)
-

Wejście DC

- **Maks. moc DC (oversizing):**
 - np. dla 25 kW → ok. **33,7–37,5 kW**
 - **Maks. napięcie DC:**
 - **900–1000 V**
 - **Napięcie znamionowe DC:**
 - ok. **750 V**
 - **Maks. prąd wejściowy:**
 - ok. **36–40 A**
 - **Liczba wejść/stringów:**
 - typowo **3–4 pary MC4**
-

Sprawność i jakość energii

- **Sprawność maksymalna:**
 - do **98,3%**
 - **THD (zniekształcenia harmoniczne):**
 - **< 3%**
 - **Współczynnik mocy (cos φ):**
 - regulowany **od -0,2 do 1**
-

Parametry środowiskowe

- **Zakres temperatur pracy:**
 - **-40°C do +60°C**
- **Wilgotność:**
 - do **95%**
- **Stopień ochrony:**
 - **IP65** (zewnątrzne i wewnętrzne)
- **Poziom hałas:**

- o do ok. **62 dBA**

Parametry mechaniczne

- **Wymiary (przykład SE25K):**
 - o ok. **540 × 317 × 273 mm**
 - **Masa:**
 - o **32–45 kg**
 - **Chłodzenie:**
 - o aktywne (wentylator)
-

Komunikacja i funkcje

- Ethernet / Wi-Fi / RS485
 - monitoring na poziomie modułu
 - konfiguracja przez aplikację (SetApp)
-

Bezpieczeństwo

- detekcja łuku elektrycznego (AFCI)
- szybkie wyłączanie (Rapid Shutdown)
- ochrona przepięciowa DC typ 2
- zabezpieczenie pracy wyspowej

Inwertery fotowoltaiczne winny:

- być dostosowane do parametrów instalacji fotowoltaicznej określonych w dokumentacji projektowej,
- posiadać sprawność przekształcania energii na poziomie nie niższym niż określony w dokumentacji projektowej,
- umożliwiać pracę w szerokim zakresie napięć wejściowych DC,
- być wyposażone w układy śledzenia punktu mocy maksymalnej (MPPT),
- zapewniać stabilną pracę przy zmiennych warunkach nasłonecznienia,
- spełniać wymagania dotyczące jakości energii elektrycznej,
- umożliwiać regulację współczynnika mocy,
- posiadać funkcje ograniczania mocy czynnej oraz regulacji mocy biernej,
- umożliwiać współpracę z systemami magazynowania energii,
- umożliwiać pracę wyspową.

5.2.2.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNIC I INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ

- Rozdzielnice instalacji fotowoltaicznej powinny być lokalizowane w sposób zapewniający bezpieczną eksploatację.
- Rozdzielnice powinny być wykonane jako konstrukcje wolnostojące lub kontenerowe.
- Stopień ochrony rozdzielnic powinien wynosić minimum IP54.
- Rozdzielnice powinny być dostosowane do napięć znamionowych instalacji.
- Rozdzielnice powinny być odporne na warunki atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne.
- Rozdzielnice powinny być wyposażone w system wentylacji ograniczający wilgotność.
- Rozdzielnice powinny posiadać system zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych.
- Rozdzielnice powinny zawierać:
 - układy zabezpieczeń,
 - układy sterowania,
 - układy pomiarowe,
 - układy ochrony przeciwprzepięciowej.

5.2.2.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNIC I INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ

- a) Dokument producenta potwierdzający zgodność urządzeń z wymaganiami PFU.
- b) Oświadczenie o zgodności z obowiązującymi normami.
- c) Dokumenty techniczne i raporty badań.
- d) Dane techniczne umożliwiające weryfikację parametrów instalacji.

5.2.2.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE POMIARÓW ODBIORCZYCH

- a) Pomiary odbiorcze instalacji fotowoltaicznej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu instalacji oraz po jej uruchomieniu i stabilizacji parametrów pracy.
- b) Przed przeprowadzeniem pomiarów instalacja powinna pracować w warunkach eksploatacyjnych przez czas niezbędny do potwierdzenia stabilności pracy systemu.
- c) Pomiary należy wykonywać w warunkach umożliwiających uzyskanie wiarygodnych wyników, w szczególności przy odpowiednim poziomie nasłonecznienia oraz stabilnych warunkach atmosferycznych.
- d) Pomiarów nie należy wykonywać w warunkach ograniczających dokładność wyników, w szczególności podczas intensywnych opadów atmosferycznych, silnego zapylenia, mgły lub innych czynników mogących wpływać na pomiary parametrów elektrycznych instalacji.
- e) Pomiary parametrów instalacji powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń pomiarowych posiadających aktualne świadectwa wzorcowania oraz dopuszczenia do stosowania w pomiarach instalacji elektroenergetycznych.
- f) Pomiary należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującymi normami dotyczącymi instalacji fotowoltaicznych oraz instalacji elektroenergetycznych, w szczególności zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 62446 oraz PN-HD 60364.

5.2.2.6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE GWARANCJI

- a) Moduły fotowoltaiczne muszą być objęte gwarancją producenta na okres nie krótszy niż 12 lat na produkt oraz gwarancją na uzysk mocy wynoszącą minimum 25 lat, przy czym po tym okresie moc modułów nie może być niższa niż 80% wartości mocy nominalnej, przy założonych warunkach pracy instalacji.
- b) Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej musi być objęta gwarancją producenta na okres minimum 10 lat, obejmującą odporność na korozję oraz trwałość konstrukcji w warunkach eksploatacyjnych.
- c) Falowniki instalacji fotowoltaicznej muszą być objęte gwarancją producenta na okres nie krótszy niż 5 lat, obejmującą wszystkie komponenty urządzenia oraz poprawność jego działania w zakresie parametrów określonych w dokumentacji technicznej.
- d) System monitoringu instalacji fotowoltaicznej musi być objęty gwarancją producenta na okres minimum 5 lat.
- e) W przypadku zastosowania magazynu energii system magazynowania energii musi być objęty gwarancją producenta na okres minimum 10 lat lub do osiągnięcia liczby cykli pracy określonej w dokumentacji technicznej, przy zachowaniu wymaganej pojemności użytkowej systemu.
- f) Wszystkie elementy instalacji fotowoltaicznej oraz magazynu energii muszą być objęte gwarancją obejmującą ich prawidłowe funkcjonowanie w zakresie temperatur pracy przewidzianych dla lokalizacji inwestycji.
- g) Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu kompletnych warunków gwarancyjnych dla wszystkich zastosowanych urządzeń i materiałów.
- h) Gwarancja powinna obejmować usuwanie wad materiałowych, montażowych oraz funkcjonalnych powstałych w okresie gwarancyjnym.
- i) Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia serwisu gwarancyjnego obejmującego diagnozę, naprawę lub wymianę wadliwych elementów instalacji.
- j) Czas reakcji serwisowej oraz czas usunięcia awarii powinien zostać określony w dokumentacji gwarancyjnej.
- k) Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia dostępności części zamiennych w okresie obowiązywania gwarancji.
- l) Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wymaganych przeglądów technicznych instalacji w okresie gwarancji, zgodnie z zaleceniami producentów urządzeń.
- m) Wszelkie przeglądy oraz czynności serwisowe powinny być dokumentowane i przekazywane Zamawiającemu.

- n) Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu dokumentów potwierdzających udzielenie gwarancji przez producentów urządzeń.
- o) Warunki gwarancji podlegają ocenie przez Zamawiającego pod względem ich kompletności oraz zakresu ochrony instalacji.

5.2.3. ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU

5.2.3.1. Rozbudowa rozdzielni TG

W celu włączenia instalacji PV do instalacji budynkowej należy przeprowadzić rozbudowę istniejącej rozdzielni TG o :

- Pole zasilania falownika.
- Montaż dodatkowego licznika energii połączonego z falownikiem PV magistralą Modbus.
- Zabezpieczenie instalacji PV przed pracą równoległą falowników z zasilaniem rezerwowym w postaci agregatu prądotwórczego.

Rozbudowa rozdzielni o dodatkowy dedykowany licznik połączony z falownikiem da możliwość zwizualizowania w aplikacji zarówno ilości energii wyprodukowanej przez generator fotowoltaiczny jak i wizualizacji energii zużytej na bieżąco na potrzeby Szpitala i Przychodni. Taka wiedza po około rocznym okresie eksploatacji umożliwi podjęcie decyzji Inwestorowi, czy warto rozbudować układ instalacji PV o system zarządzania energią.

5.2.3.2. PROWADZENIE INSTALACJI.

Instalacje w części AC zaleca się projektować w oparciu o trasy kablowe w postaci koryt kablowych metalowych prowadzonych w przestrzeni pod sufitem . Przewody sygnałowe instalacji LAN i magistrali komunikacyjnych np.Modbus prowadzić w dedykowanych rurkach odsuniętych od instalacji wysoko prądowych w celu eliminacji ewentualnych zakłóceń i interferencji.

Instalacje okablowania DC należy prowadzić zgodnie z PN-HD-60364-7-712 w rurkach. Rury na dachu płaskim prowadzić w metalowych trasach kablowych układanych na systemowych uchwytach betonowych w tworzywie odseparowanych od powierzchni dachu za pomocą dedykowanych podkładek np.typu Regupol w celu uniknięcia uszkodzeń mechanicznych membrany.(do ustalenia z wykonawcą pokrycia dachu na etapie opracowywania projektu wykonawczego.) Prowadzenie rur na dachu płaskim w korytach z pokrywami ma zadanie usztywnienie konstrukcji i zabezpieczenie jej przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Poniżej cytaty z normy.

712.52 Systemy przewodowań

712.521 Typy przewodowań

712.521.101 Przewody po stronie d.c. powinny być dobierane i montowane tak, aby zminimalizować ryzyko powstawania zwarć, łącznie z doziemniami. Można to osiągnąć stosując:

- przewody jednożyłowe w powłoce niemetalowej lub
- przewody izolowane (jednożyłowe) instalowane w indywidualnie izolowanych rurkach lub kanałach. Przewodów nie należy umieszczać bezpośrednio na powierzchni dachu.

UWAGA W EN 50618 opisano przewody przeznaczone do stosowania po stronie prądu stałego (d.c.) układów fotowoltaicznych.

712.521.102 Aby zminimalizować wartości napięć indukowanych przez wyładowania piorunowe, należy zmniejszyć – do granic możliwości – powierzchnie wszystkich pętli, a zwłaszcza tworzących przewodowanie łańcuchów PV. Przewody d.c. i połączeń wyrównawczych powinny przebiegać obok siebie.

Uwaga : Złącza instalacji PV należy mocować do konstrukcji paneli nie mogą leżeć na dachu i być narażone na penetrację przez wodę.

HD 60364-7-712:2016

Załącznik B (normatywny)

Obliczanie $U_{OC\ MAX}$ i $I_{SC\ MAX}$

B.1 Obliczanie $U_{OC\ MAX}$

$U_{OC\ MAX}$ jest maksymalnym napięciem na nieobciążonym (otwartym) obwodzie modułu PV lub łańcucha PV lub podpanelu PV lub panelu PV, obliczonym według następującego wzoru:

$$U_{OC\ MAX} = K_U \cdot U_{OC\ STC}$$

Współczynnik korekcyjny K_U , uwzględniający wzrost napięcia w otwartym obwodzie modułów, w najniższej temperaturze otoczenia T_{min} w miejscu instalacji PV i podany przez producenta modułu PV temperaturowy współczynnik αU_{OC} zmienności napięcia U_{OC} :

$$K_U = 1 + (\alpha U_{OC} / 100) (T_{min} - 25)$$

przy czym:

αU_{OC} jest temperaturowym współczynnikiem zmiany modułu napięcia U_{OC} , w %/°C;

T_{min} jest najniższą temperaturą w miejscu instalacji PV, w °C;

αU_{OC} jest ujemnym współczynnikiem, który może być podany przez producenta modułu albo w mV/°C, albo w %/°C. Jeżeli αU_{OC} jest podany w mV/°C, wyraża się go w %/°C, stosując następujący wzór:

$$\alpha U_{OC} (\%/^{\circ}C) = 0,1 \alpha U_{OC} (mV/^{\circ}C) / U_{OC\ STC_Module} (V)$$

Zgodnie z normą HD 60364-7-712 należy zweryfikować napięcie szeregowo połączonych ogniw, które nie powinno przekroczyć napięcia wejściowego MPP traktora na falowniku przy uwzględnieniu współczynników temperaturowych dla różnych warunków pracy..

5.2.3.3. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE

- ogniwa krzemu monokrystalicznego,
- min. wydajność: 22%
- poziom mocy wyjściowej po 30 latach nie niższy niż 87% nominalnej mocy,
- produkt spełniający wymagania normy IEC61215; IEC61730,
- klasa odporności na parcie wiatru < 2400Pa,
- klasa odporności na parcie śniegu < 5400Pa,
- klasa niepalności A zgodnie z normą UL790

5.2.3.4. INWERTER FOTOWOLTAICZNY

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami fotowoltaicznymi jest beztransformatowy inwerter sieciowy, wyposażony w rozłącznik DC oraz wbudowane zabezpieczenie AFCI.

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa pracy instalacji zaproponowano zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych wymaganych po stronie AC urządzenia dokonującego konwersji energii zgodnie z zapisami normy PN-HD-60364-7-712

712.53 Zabezpieczanie, łączenie izolacyjne, przełączanie, kontrola i monitorowanie**712.530.3.101 Urządzenia różnicowoprądowe**

Jeżeli do zabezpieczenia obwodu a.c. zasilającego PV jest stosowany RCD, powinien on być typu B, zgodnie z EN 62423 lub EN 60947-2, chyba że:

- falownik zapewnia przynajmniej separację podstawową między stroną a.c. a stroną d.c. lub
- instalacja zapewnia przynajmniej separację podstawową pomiędzy falownikiem a RCD za pomocą oddzielnych uzwojeń transformatora, lub
- falownik – zgodnie ze stwierdzeniem producenta – nie wymaga stosowania RCD typu B.

712.531 Zabezpieczenie przed uszkodzeniem za pomocą automatycznego odłączenia zasilania

712.531.101 Jeżeli RCD stanowi zabezpieczenie przed uszkodzeniem po stronie a.c., to należy stosować wymagania wg 712.530.3.101.

712.532 Urządzenia do ochrony przed ryzykiem pożaru

712.532.101 Jeżeli RCD jest przewidziany po stronie a.c., zastosowanie mają wymagania wg 712.530.3.101.

Ze względu na bezpieczeństwo budynku i użytkowników zdecydowano się na zastosowanie w projekcie Przekątnika różnicowoprądowego typu B w rozdzielni głównej w torze zasilania falownika. Takie rozwiązanie wymusza wykonanie toru zasilania falownika w układzie TN-S a więc z uziemionym punktem neutralnym. Rekomenduje się rozwiązanie w postaci przekątnika RCMA423 z przekładnikiem serii CTUB101-CTBCxx (xx przykładowo 35 to średnica wewnętrzna rdzenia) wykonuje pomiar prądu różnicowego typu B.

5.2.3.5. Okablowanie DC inwerterów

Połączenia poszczególnych generatorów (modułów fotowoltaicznych) do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla stałoprądowych instalacji fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a inwerterem będą prowadzone na trasach kablowych w rurach osłonowych przystosowanych do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Prowadząc okablowanie należy unikać ostrych krawędzi, ponadnormatywnych przegięć i naprężeń. Kable będą prowadzone równolegle, tj. biegun dodatni równolegle z biegunem ujemnym, przy minimalizowaniu długości tras kablowych oraz ilości połączeń. Należy unikać pętli, w których w trakcie wyładowań atmosferycznych może się indukować wysokie napięcie mogące przebić izolację przewodów.

Okablowanie DC inwertera podzielone zostało na obwody modułów, które wpięte będą do inwertera poprzez złączki MC4. Instalacja DC pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterem wykonana zostanie przewodem solarnym o charakterystyce:

- kable przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych zaproponowano przewód 6 mm² odporny na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne;
- temperatura pracy kabli w granicach -40 do + 70 stopni C;
- podwójnie izolowane;
- kable z izolacją na napięcie stałe min. 1000V.
- Należy stosować trwałe oznaczniki łańcuchów PV minimum na początku instalacji przy generatorze PV i przy każdej tablicy instalacji aż do falownika z rozróżnieniem kolorystycznym przewodów DC + czerwony – czarny.

5.2.3.6. Okablowanie AC inwerterów

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) kablem typu N2XH w klasie B2ca. Przekrój dobrąć do mocy falownika zabezpieczeń i dopuszczalnego spadku napięcia. Kable należy prowadzić w korytach kablowych oraz listwach elektroinstalacyjnych.

5.2.3.7. KONSTRUKCJA WSPORCZA POD PANELE

Należy wykorzystać systemową konstrukcję wsporczą o nachyleniu ok. 13-15 st, przeznaczoną do montażu modułów fotowoltaicznych na dachu płaskim wykończonym izolacją bitumiczną. Nie dopuszcza się konstrukcji naruszającej integralność powłok izolacyjnych.. Konstrukcja powinna być wykonana z aluminium. System powinien posiadać konstrukcję kratownicową, o jak najniższej masie balastu gwarantującego bezpieczeństwo pola modułów oraz konstrukcji budynku. Materiał balastowy musi być odporny na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Wymagane jest przedstawienie certyfikatów dopuszczających materiały balastowe do użytkowania na zewnątrz.

UWAGA:

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji wsporczej wraz z modułami fotowoltaicznymi, należy dokonać sprawdzenia przez uprawnionego projektanta branży konstrukcyjnej nośności dachu.

W przypadku konstrukcji na instalację gruntową , należy zastosować regulowany system konstrukcji wsporczej dedykowany do stromych zboczy np. TreeSystem. System ten wykorzystuje regulowane podpory , dzięki czemu jest możliwość regulacji w zakresie od 10-40°.

Ponadto wymagania dla konstrukcji wsporczych:

- Systemy montażowe, zastosowane materiały oraz sposób montażu muszą być w pełni zgodne z wymogami producenta paneli fotowoltaicznych i falowników oraz zapewnią, zgodnie z normą IEC 61215:
- System montażowy powinien spełniać normy PN-EN 1990, PN-EN 1993
- Wszystkie elementy konstrukcji wsporczych należy wykonać ze stali konstrukcyjnej S350 ocynkowanej w powłoce Magnelis;
- Indywidualny projekt techniczny potwierdzający bezpieczeństwo konstrukcji,

5.2.3.8. SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ

a) Instalacja uziemiająca

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia. W szczególności uziemieniem należy objąć:

- Przewodzącą konstrukcję rozdzielnic i szaf;
- Konstrukcje wsporcze modułów;
- Ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze;
- Obudowy inwerterów.

Rekomenduje się połączenie głównej szyny połączeń wyrównawczych w tablicy TG z szyną połączeń wyrównawczych zlokalizowaną przy falowniku.

W poszczególnych rzędach paneli PV, poprzez zastosowanie podkładek uziemiających konstrukcja wsporcza z panelami fotowoltaicznymi stanowić będzie metaliczną ciągłość. Należy wykonać połączenia wyrównawcze min. w dwóch punktach między każdym rzędem paneli kablem LgY16mm². Połączenia wyrównawcze pomiędzy panelami wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta.

b) Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest na podstawie wymagań norm:

PN-HD 60364-4-41 :2009: Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym powinna być zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą (izolowanie części czynnych),
- uziemienie ochronne (wykonanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych (0,4 kV),
- samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S (według normy PN-HD 60364-4-41).
- Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych poruszono przy okazji punktu dotyczącego falownika

c) Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową poprzez instalację w rozdzielnicy ograniczników przepięć typu I i II w sekcji DC. Ze względu na odległość przewodów DC pomiędzy falownikiem a generatorem PV przekraczającą 15m należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową w tablicach zlokalizowanych przy generatorze PV na dachu, na skarpie przed falownikiem.

Zaciski aparatów elektrycznych powinny być dokręcone odpowiednim momentem przy użyciu odpowiednich narzędzi zgodnie z instrukcją producenta.

d) Ochrona odgromowa

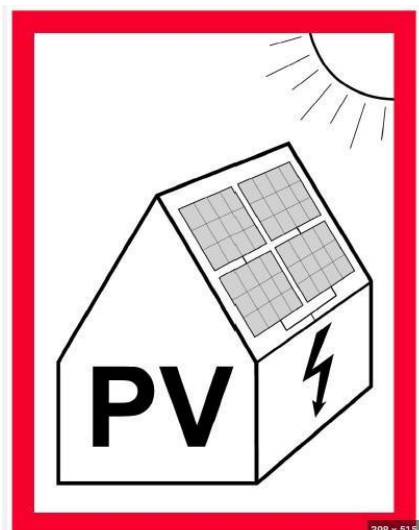
Budynek został wyposażony w instalacje odgromową. Dodatkowo ze względu na brak możliwości zachowania wymaganych odstępów instalacyjnych szczególnie w obrębie kalenicy budynku należy wykonać połączenie instalacji odgromowej z konstrukcją instalacji PV przekrojem przewodu wymagany przez normę oraz należy doposażyć instalację odgromową w maszty w ilości wykazanych w projekcie.

Z uwagi na montaż instalacji generatora PV na dachu płaskim instalacja odgromowa będzie musiała zostać przeprojektowana. Rekomenduje się realizację ochrony odgromowej instalacji PV poprzez zastosowanie masztów 2,5-3m zlokalizowanych po obu końcach rzędów z modułami instalacji PV.

5.2.3.9. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Wykonać odpowiednie oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa wg. normy PN-EN 60364-7-712 informującym o obecności instalacji fotowoltaicznej. Dodatkowo zaleca się aby Inwestor w miejscu zainstalowania inwertera oraz rozdzielnicy RPV zamontował gaśnicę proszkową ABC. Do gaśnicy należy zapewnić dostęp o szerokości co najmniej 1 m oraz odpowiednio oznakować

Rys. 1 Znak bezpieczeństwa wg. normy PN EN 60364-7-712



W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia AC, w pozostałych przypadkach napięcie w inst. utrzymywać się będzie zarówno po stronie DC jak i w całej instalacji odbiorczej.

Inwerter powinien zostać zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym o charakterystyce B o prądzie różnicowym 100mA. Wyłącznik różnicowoprądowy będzie pełnił funkcję ochrony przeciwpożarowej urządzenia.

Inwerter posiada funkcję wykrywania i niwelowania łuków elektrycznych AFCI. Zadaniem tej funkcji jest przerywanie łuku elektrycznego w ciągu 2s, eliminując tym samym zagrożenie pożarowe.

UWAGA 1: Wykonanie i uruchomienie instalacji należy zgłosić do odpowiedniej komendy PSP

UWAGA 2: Decyzję o sposobie gaszenia instalacji podejmuje Kierujący Działaniami Ratowniczymi.

W pobliżu falownika w zewnętrznych hermetycznych szafkach rekomenduje się umieszczenie gaśnicy GP ABC z min 6kg. Zapasem środka gaśniczego.

5.2.3.10. SYSTEM MONITOROWANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

W celu monitorowania pracy inwertera i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, inwerter wyposażony będzie w moduł komunikacyjny umożliwiający komunikację poprzez istniejącą sieć Wifi lub LAN.

Dane dotyczące produkcji energii elektrycznej będą dostępne na portalu internetowym i w aplikacji na telefonie wskazanym przez Inwestora oraz na tablicy synoptycznej SUW. Inwestor w trakcie uruchomienia instalacji wyrazi zgodę na wykorzystanie sieci Wifi/LAN i udostępni na czas konfiguracji połączenia hasło.

5.2.3.11. POMIARY

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń wykonać pomiary testerem instalacji PV zgodnym z normą PN-EN 62446-1:2016-08:

- stanu izolacji kabli zasilających DC (1000V);
- pomiar napięcia jałowego U_{oc} do 1000VDC;
- pomiar prądu zwarciovego I_{sc} ;
- weryfikacja polaryzacji połączeń DC; oraz:
- stanu izolacji kabli zasilających AC (według normy PN-HD 60364-6:2016-07);
- rezystancji uziemienia (według normy PN-HD 60364-6: 2016-07);
- sprawdzenie wyłączników różnicowa-prądowych (według normy PN-HD 60364-6:2016-07);
- pomiar ochrony przeciwporażeniowej (według normy PN-HD 60364-6:2016-07).

Z przeprowadzonych badań i pomiarów sporządzić protokół (według norm PN-HD 60364-6:2016-07, PN-EN 62446-1 :2016-08) stanowiący podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej opracowaniem instalacji.

Stan i sprawność instalacji fotowoltaicznej należy weryfikować nie rzadziej niż raz w roku w ramach przeglądu instalacji PV i czynności serwisowych. Oględziny należy wykonać również w sytuacji, gdy wystąpią sytuacje mogące mieć wpływ na stan sieci i instalacji, takie jak wyładowania atmosferyczne, burze, powódź czy czasowe oddziaływanie ognia i bardzo wysokich temperatur.

6. WYMAGANIA WYKONANIA ODBIORU PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

6.1. ZAKRES ROBÓT DO WYKONANIA

Przewiduje się następujący zakres prac do wykonania:

- a) Budowę tras kablowych instalacji fotowoltaicznej prądu stałego i przemiennego, w tym wykonanie linii kablowych doziemnych oraz – w razie potrzeby – linii napowietrznych,
- b) Wykonanie wykopów i rowów kablowych oraz układanie kabli elektroenergetycznych zgodnie z dokumentacją projektową,
- c) Wykonanie konstrukcji wsporczych instalacji fotowoltaicznej,
- d) Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych elementów konstrukcji wsporczych,
- e) Wykonanie systemu uziemienia instalacji fotowoltaicznej, w tym montaż uziomów pionowych i poziomych,
- f) Montaż konstrukcji wsporczych oraz modułów fotowoltaicznych,
- g) Montaż falowników oraz urządzeń elektroenergetycznych,
- h) Wykonanie połączeń elektrycznych pomiędzy modułami fotowoltaicznymi, falownikami oraz rozdzielnicami elektroenergetycznymi,
- i) Montaż rozdzielnic, zabezpieczeń elektrycznych oraz aparatury sterowniczej,
- j) Wykonanie systemu monitorowania i zarządzania instalacją fotowoltaiczną,
- k) Wykonanie przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej wewnętrznej,
- l) Przeprowadzenie pomiarów elektrycznych i badań ochronnych instalacji,
- m) Wykonanie testów funkcjonalnych instalacji fotowoltaicznej oraz magazynu energii,
- n) Aktualizację schematów elektrycznych oraz dokumentacji technicznej instalacji,
- o) Konfigurację systemu monitorowania, sterowania i zarządzania instalacją fotowoltaiczną.

Wszystkie roboty związane z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej muszą być realizowane zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami prawa oraz normami technicznymi.

6.2. KOORDYNACJA ROBÓT

Zamawiający planuje, że wykonanie zamówienia będzie odbywało się jednocześnie z innymi realizowanymi zamówieniami. W związku z tym, Zamawiający oczekuje, że Wykonawca prac objętych niniejszym Opisie Przedmiotu Zamówienia (OPZ) będzie współpracować z innymi Wykonawcami prac objętymi tymi zamówieniami na wszystkich etapach realizacji inwestycji.

6.3. PRACE KONCEPCYJNE I PROJEKTOWE

Koncepcja projektowa

Proponowane rozwiązania winny uzyskać akceptację Zamawiającego w zakresie zgodności z niniejszym Opisie Przedmiotu Zamówienia (OPZ). Przed opracowaniem dokumentacji Wykonawca winien przeprowadzić wizję lokalną w terenie celem zapoznania się z architekturą otoczenia dla lokalizacji infrastruktury oświetlenia ulicznego (lokalizacje te określone są w tabelach podstawowych parametrów inwestycji).

Zamawiający w ciągu 14 dni roboczych od daty przekazania mu koncepcji uzgodni ją lub wniesie swoje uwagi na piśmie.

W przypadku wniesienia uwag przez Zamawiającego, Wykonawca w ciągu 7 dni roboczych poprawi koncepcję zgodnie z wniesionymi uwagami. Koncepcja przekazana zostanie Zamawiającemu w 2 egzemplarzach w formie papierowej i w 1 egzemplarzu w formie elektronicznej na płycie CD lub DVD w formacie pdf.

Mapa do celów projektowych

Mapy do celów projektowych winny być wykonane zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w szczególności ustawą z dnia 17 maja 1989 roku Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2021 r., poz. 1990 z późn. zm.).

Dokumentacja projektowa budowlana i wykonawcza

Projekty budowlane i wykonawcze muszą być opracowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w szczególności z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. dotyczącym szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609 z późn. zmianami). Wykonawca przekaze Zamawiającemu cztery egzemplarze projektów budowlanych w formie papierowej oraz jeden egzemplarz w formie elektronicznej na płycie CD lub DVD w formacie PDF. Dodatkowo, Wykonawca przygotuje dodatkowe egzemplarze projektów budowlanych w formie papierowej, jeśli będą one wymagane przez instytucje dokonujące uzgodnień projektowych lub wydające pozwolenie na budowę. Projekty wykonawcze również zostaną przekazane Zamawiającemu w czterech egzemplarzach w formie papierowej oraz jednym egzemplarzu w formie elektronicznej na płycie CD lub DVD w formacie PDF. Zarówno projekty budowlane, jak i wykonawcze będą podlegać zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Wykonawca przeniesie w całości prawa autorskie do przekazanej dokumentacji na rzecz Zamawiającego jako część wynagrodzenia umownego.

Techniczna dokumentacja powykonawcza

Po zakończeniu robót budowlano-montażowych Wykonawca sporządzi i przekaze Zamawiającemu techniczną dokumentację powykonawczą, opracowaną na podstawie projektów wykonawczych i uwzględniającą wprowadzone w trakcie realizacji zamówienia zmiany.

Dokumentacja ta winna obejmować: wybudowane elementy bieżącej inwestycji wraz z przyłączeniem do sieci energetycznej wewnętrznej.

Dokumentację Wykonawca przekaze Zamawiającemu w 2 egzemplarzach w wersji papierowej i w 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej na płycie CD lub DVD w formacie pdf.

6.4. NADZÓR INWESTORSKI

Zamawiający ma prawo do powołania Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, który będzie upoważniony przez Zamawiającego do monitorowania i kontrolowania postępu procesu inwestycyjno-budowlanego. Inspektor będzie odpowiedzialny za nadzór nad terminami realizacji, kosztami oraz jakością prac objętych zakresem zamówienia.

6.5. PRZEBIEG ROBÓT BUDOWLANYCH

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) określają wymagania

Zamawiającego dotyczące realizacji inwestycji polegającej na budowie instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą elektroenergetyczną. Wymagania te zostały opracowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

WWiORB uzupełniają opis przedmiotu zamówienia poprzez określenie minimalnych standardów technicznych materiałów, urządzeń, sprzętu oraz procedur kontroli jakości robót budowlano-montażowych.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB), opracowane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego, stanowią podstawę oceny realizacji zamówienia.

W przypadku konieczności wykonania robót dodatkowych, których wymagania nie zostały określone w WWiORB, Wykonawca zobowiązany jest do opracowania odpowiednich specyfikacji technicznych oraz wykonania tych robót w ramach wynagrodzenia umownego.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji prac zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi oraz zasadami wiedzy technicznej, z zachowaniem należytej staranności i zgodnie z przyjętymi procedurami wykonania robót.

W trakcie realizacji inwestycji Wykonawca zobowiązany jest do:

- a) Zorganizowania zaplecza budowy na własny koszt, w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym,
- b) Minimalizowania negatywnego wpływu prowadzonych prac na środowisko naturalne, w szczególności poprzez racjonalne wykorzystanie sprzętu budowlanego oraz ograniczanie oddziaływań środowiskowych,
- c) Prowadzenia robót w sposób ograniczający emisję hałasu, drgań oraz zanieczyszczeń środowiska,
- d) Zapewnienia ochrony istniejącej infrastruktury technicznej, w szczególności sieci elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych, wodociągowych i kanalizacyjnych,
- e) Stosowania materiałów i urządzeń spełniających wymagania obowiązujących przepisów prawa oraz norm technicznych,
- f) Wykonywania robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego,
- g) Zapewnienia dostaw mediów niezbędnych do realizacji inwestycji oraz prowadzenia rozliczeń z ich dostawcami,
- h) Usuwania wad i usterek wskazanych przez Zamawiającego w trakcie realizacji inwestycji,
- i) Uczestnictwa w odbiorach częściowych, technicznych oraz końcowym odbiorze inwestycji,
- j) Przywrócenia terenu budowy oraz zaplecza budowy do stanu uporządkowanego po zakończeniu robót.

6.6. MATERIAŁY, SPRZĘT I LOGISTYKA

Przed przystąpieniem do wykonawstwa robót Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu do zatwierdzenia szczegółowy wykaz materiałów, których zamierza użyć, wraz z wszelkimi świadectwami badań oraz próbkami materiałowymi. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów, przedstawiania świadectw, atestów i aprobat technicznych w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania norm polskich i norm branżowych. Materiały powinny posiadać odpowiednie certyfikaty. Dokumentem potwierdzającym możliwość zastosowania danego wyrobu jest aprobata techniczna dopuszczająca do stosowania. Wykonawca będzie stosował tylko takie materiały, które spełniają wymagania ustawy z dnia 07 lipca 1994r. Prawo budowlane, są zgodne z polskimi normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane oraz posiadają wymagane przepisami atesty i certyfikaty.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją, jakością i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego. Miejsce czasowego składowania będzie zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Zamawiający zasadniczo nie dopuszcza stosowania materiałów staroużytecznych z wyjątkiem materiałów koniecznych do odtworzenia istniejącej nawierzchni (np. z kostki brukowej) w rejonie prowadzonych robót. Stosowanie materiałów staroużytecznych musi być uzgodnione z Zamawiającym.

Wykonawca na własny koszt zapewni sprzęt, narzędzia, aparaty pomiarowe w zakresie koniecznym do wykonania całości robót. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót. Sprzęt winien spełniać wszystkie przepisy i wymagania dotyczące ochrony środowiska i sposobu jego używania. Posługiwać się sprzętem mogą jedynie uprawnione i przeszkolone ku temu osoby, mogące się okazać odpowiednimi zaświadczeniami. Sprzęt i narzędzia muszą posiadać ważne konieczne atesty i świadectwa. Wykonawca ma obowiązek na każde żądanie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego okazać świadectwa i atesty. Nieokazanie świadectwa, jego brak lub nieaktualność jest wystarczającym powodem do wydania polecenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do natychmiastowego wstrzymania Użytkowania przedmiotowego sprzętu i usunięcia z placu budowy. Sprzęt lub narzędzia mogą zostać zwolnione do ponownego Użytkowania po przedstawieniu ważnych świadectw czy

atestów. Sprzęt i narzędzia używane do realizacji wszelkich prac w ramach niniejszego zamówienia będą własnością lub w wyłącznej i niczym nieobciążonej dyspozycji Wykonawcy.

Wykonawca przystępujący do wykonania zamówienia winien posiadać następujące maszyny i sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- a) dźwig samochodowy lub żuraw przeznaczony do montażu elementów konstrukcyjnych oraz urządzeń elektroenergetycznych,
- b) samochód z platformą roboczą lub podnośnik koszowy umożliwiający prowadzenie prac montażowych,
- c) samochód skrzyniowy przeznaczony do transportu materiałów i urządzeń,
- d) samochód dostawczy przeznaczony do transportu narzędzi i elementów instalacyjnych,
- e) urządzenie do wykonywania uziomów pionowych,
- f) zagęszczarki wibracyjne przeznaczone do wykonywania robót ziemnych,
- g) koparki lub minikoparki przeznaczone do wykonywania wykopów kablowych oraz robót ziemnych,
- h) sprzęt do układania kabli elektroenergetycznych,
- i) zespół prądotwórczy umożliwiający zasilanie urządzeń podczas realizacji robót,
- j) urządzenia pomiarowe przeznaczone do wykonywania pomiarów elektrycznych instalacji,
- k) sprzęt montażowy przeznaczony do instalacji modułów fotowoltaicznych oraz konstrukcji wsporczej,
- l) sprzęt transportowy przeznaczony do przemieszczania elementów konstrukcyjnych oraz urządzeń instalacji,
- m) sprzęt umożliwiający montaż falowników, rozdzielnic oraz urządzeń elektroenergetycznych.

Transport materiałów, urządzeń oraz elementów instalacji fotowoltaicznej niezbędnych do realizacji inwestycji zapewnia Wykonawca. Materiały i urządzenia powinny być transportowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem mechanicznym, zabrudzeniem, zawilgoceniem oraz innymi czynnikami mogącymi pogorszyć ich właściwości techniczne i eksploatacyjne. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania środków transportu dostosowanych do rodzaju przewożonych materiałów i urządzeń, zapewniających zachowanie ich jakości oraz zgodność z wymaganiami producentów i dokumentacją techniczną. Koszty transportu, załadunku, rozładunku oraz składowania materiałów i urządzeń ponosi Wykonawca i powinny być one uwzględnione w cenie oferty. Zamawiający nie zapewnia terenu do składowania materiałów oraz urządzeń przeznaczonych do realizacji inwestycji. Wykonawca zobowiązany jest do organizacji miejsc składowania materiałów w sposób zapewniający ich właściwe zabezpieczenie oraz bezpieczeństwo prowadzenia robót. Środki transportu stosowane przez Wykonawcę powinny być dostosowane pod względem liczby, rodzaju oraz parametrów technicznych do specyfiki przewożonych materiałów, w szczególności modułów fotowoltaicznych, konstrukcji wsporczych, kabli elektroenergetycznych, falowników oraz urządzeń infrastruktury elektroenergetycznej. Transport materiałów nie może powodować pogorszenia ich parametrów technicznych ani negatywnie wpływać na jakość wykonywanych robót. Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących transportu materiałów budowlanych oraz urządzeń elektroenergetycznych, w szczególności w zakresie bezpieczeństwa transportu oraz ochrony środowiska.

6.7. OBMIAR ROBÓT

Dla różnych zakresów prac realizacyjnych określono jednostki miary, które obejmują: a) 1 metr bieżący linii kablowej instalacji fotowoltaicznej prądu stałego,

- b) 1 metr bieżący linii kablowej instalacji prądu przemiennego niskiego lub średniego napięcia,
- c) 1 metr bieżący przyłącza instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej,
- d) 1 sztuka zamontowanej konstrukcji wsporczej instalacji fotowoltaicznej,
- e) 1 sztuka zamontowanego modułu fotowoltaicznego,
- f) 1 sztuka zamontowanego falownika,
- g) 1 sztuka zamontowanej rozdzielnicy elektroenergetycznej,
- h) 1 sztuka zamontowanego systemu magazynowania energii (jeżeli przewidziano),
- i) 1 metr bieżący wykonanego uziemienia instalacji,
- j) 1 metr kwadratowy zagospodarowanego terenu instalacji fotowoltaicznej,
- k) 1 komplet wykonanego systemu monitorowania instalacji fotowoltaicznej.

Wyniki obmiarów należy dokumentować w książce obmiarów lub innym dokumencie potwierdzającym zakres wykonanych robót.

Obmiar prac jest przeprowadzany przez przedstawiciela Zamawiającego (Inspektora Nadzoru Inwestorskiego) przy udziale przedstawiciela Wykonawcy. Wszystkie pomiary należy odnotować w książce obmiarów.

Podane w Programie Funkcjonalno - Użytkowym (PFU) wielkości i miary stanowią przybliżone parametry. Zmiany ilości lub parametrów opisanych w ogólnym opisie zamówienia, które mogą zaistnieć podczas przygotowywania projektu wykonawczego przez Wykonawcę, nie wpłyną na zmianę ustalonego wynagrodzenia ani na wydłużenie terminu realizacji zamówienia.

Wynagrodzenie dla wykonawcy jest ustalone jako ryczałtowe i nie podlega rozliczeniu na podstawie pomiarów lub jednostkowych kosztów, jak to jest w przypadku kosztorysu powykonawczego.

6.8. ODBIORY ROBÓT

Wymaga się, aby odbiory robót były dokumentowane odpowiednimi protokołami odbioru. Wzory protokołów odbioru robót dostarczy Wykonawcy Zamawiający.

Roboty budowlano-montażowe podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiór częściowy robót,
- c) odbiór końcowy robót,
- d) odbiór ostateczny przedmiotu zamówienia,
- e) odbiór pogwarancyjny.

6.8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie jakości i zgodności wykonanych robót, które w dalszym etapie realizacji zostaną zakryte lub staną się niedostępne do kontroli.

Odbiorowi podlegają w szczególności:

- wykonanie uziemienia instalacji,
- ułożenie kabli elektroenergetycznych, - wykonanie robót ziemnych i tras kablowych,
- wykonanie instalacji podziemnych.

Warunki odbioru obejmują:

- a) Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, działając w imieniu Zamawiającego, przeprowadza odbiór robót na podstawie pisemnego zgłoszenia gotowości przez Wykonawcę. Odbiór powinien zostać przeprowadzony w terminie do 3 dni roboczych od daty zgłoszenia.
- b) Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót, w tym wyników pomiarów oraz dokumentacji technicznej.
- c) W przypadku robót podlegających inwentaryzacji geodezyjnej odbiór musi być poprzedzony jej wykonaniem.
- d) Po zakończeniu odbioru sporządzany jest protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

6.8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT

Odbiór częściowy polega na ocenie zakresu oraz jakości wykonanych robót w określonym etapie realizacji inwestycji, zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym.

Warunki odbioru obejmują:

- a) Zamawiający przystępuje do odbioru w terminie do 3 dni roboczych od dnia zgłoszenia gotowości przez Wykonawcę.
- b) Wykonawca zobowiązany jest do przekazania dokumentacji potwierdzającej zakres wykonanych robót, w tym protokołów pomiarowych i badań.
- c) Po przeprowadzeniu odbioru sporządzany jest protokół odbioru częściowego robót.

6.8.3. ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT

Odbiór końcowy robót polega na ocenie jakości i kompletności wykonanych robót budowlanomontażowych instalacji fotowoltaicznej oraz infrastruktury elektroenergetycznej.

Przed zgłoszeniem odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia odbioru wewnętrznego.

Warunki odbioru:

- a) Zamawiający przystępuje do odbioru końcowego w terminie do 7 dni roboczych od dnia zgłoszenia gotowości przez Wykonawcę.
- b) Wykonawca zobowiązany jest do przekazania:
 - oświadczenia kierownika budowy o zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i przepisami prawa,
 - oświadczenia o uporządkowaniu terenu budowy,
 - protokołów odbiorów częściowych i robót zanikających,
 - protokołów pomiarów elektrycznych,
 - wyników testów funkcjonalnych instalacji fotowoltaicznej, - dokumentów potwierdzających usunięcie usterek.
- c) Warunkiem przystąpienia do odbioru końcowego jest zakończenie wszystkich robót oraz uporządkowanie terenu inwestycji.
- d) Odbiór końcowy przeprowadza komisja z udziałem przedstawicieli Zamawiającego, Wykonawcy oraz – w razie potrzeby – użytkownika instalacji.
- e) Po przeprowadzeniu odbioru sporządzany jest protokół odbioru końcowego robót.
- f) W przypadku stwierdzenia wad Zamawiający może:
 - przerwać odbiór do czasu usunięcia usterek,
 - żądać obniżenia wynagrodzenia,
 - żądać naprawy wadliwych elementów,
 - odstąpić od umowy w przypadku wad uniemożliwiających eksploatację instalacji.

6.8.4. ODBIÓR OSTATECZNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Odbiór ostateczny obejmuje potwierdzenie kompletności realizacji inwestycji oraz przekazanie instalacji do użytkowania.

Warunki odbioru obejmują:

a) Wykonawca przekazuje Zamawiającemu:

- protokół odbioru końcowego robót,
- dziennik budowy,
- dokumentację powykonawczą,
- inwentaryzację geodezyjną,
- protokoły pomiarów i badań,
- dokumenty dopuszczeniowe i certyfikaty urządzeń,
- dokumenty gwarancyjne,
- instrukcje eksploatacji instalacji,
- dokumenty wymagane przepisami prawa budowlanego.

b) Warunkiem odbioru jest kompletność dokumentacji.

c) Sporządzany jest protokół odbioru ostatecznego przedmiotu zamówienia.

d) Datą odbioru ostatecznego jest dzień podpisania protokołu przez Zamawiającego.

e) Po odbiorze ostatecznym Wykonawca nie może zgłaszać roszczeń wynikających z zakresu wykonanych robót.

6.8.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie robót wykonanych w celu usunięcia wad powstałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny przeprowadzany jest w terminie do 7 dni roboczych od dnia zgłoszenia przez Wykonawcę zakończenia robót naprawczych.

6.9. POMIARY ELEKTRYCZNE

Procedury dotyczące wykonywania pomiarów oświetleniowych są następujące:

Procedury wykonywania pomiarów instalacji fotowoltaicznej oraz infrastruktury elektroenergetycznej muszą być realizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami branżowymi.

1) Wymagania ogólne

a) Przed oddaniem instalacji fotowoltaicznej do użytkowania Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów odbiorczych oraz testów funkcjonalnych instalacji zgodnie z wymaganiami norm branżowych.

b) Pomiary powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje oraz uprawnienia do wykonywania pomiarów instalacji elektroenergetycznych.

c) Do wykonywania pomiarów należy stosować przyrządy pomiarowe posiadające aktualne świadectwa wzorcowania.

2) Normy dotyczące pomiarów instalacji fotowoltaicznych

Pomiary instalacji fotowoltaicznej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami następujących norm lub równoważnych rozwiązań:

Normy instalacji PV

PN-EN 62446-1 – Systemy fotowoltaiczne – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania instalacji,

PN-EN 62446-2 – Systemy fotowoltaiczne – Procedury testowe i badawcze,

PN-EN 61724 – Monitorowanie wydajności systemów fotowoltaicznych.

Normy instalacji elektrycznych

PN-HD 60364 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia,

PN-EN 61557 – Sprzęt do badania instalacji elektrycznych,

PN-EN 62305 – Ochrona odgromowa,

PN-EN 50522 – Uziemienia instalacji elektroenergetycznych.

Normy jakości energii elektrycznej

PN-EN 50160 – Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych.

Normy dotyczące magazynów energii (jeżeli przewidziano)

PN-EN 62619 – Wymagania bezpieczeństwa baterii przemysłowych,

PN-EN 62933 – Systemy magazynowania energii elektrycznej,

PN-EN 62477 – Wymagania bezpieczeństwa układów energoelektronicznych.

3) Zakres pomiarów odbiorczych instalacji fotowoltaicznej

Pomiary powinny obejmować w szczególności:

- a) pomiary rezystancji izolacji obwodów DC i AC,
- b) pomiary ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych,
- c) pomiary rezystancji uziemienia instalacji,
- d) sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- e) pomiary napięć i prądów instalacji,
- f) pomiary charakterystyk pracy stringów fotowoltaicznych,
- g) testy funkcjonalne falowników,
- h) sprawdzenie działania zabezpieczeń instalacji,
- i) testy systemów monitorowania i sterowania instalacją,
- j) testy funkcjonalne magazynu energii.

4) Wymagania dotyczące weryfikacji parametrów instalacji

- a) Wyniki pomiarów muszą potwierdzać zgodność instalacji z dokumentacją projektową oraz wymaganiami norm branżowych.
- b) Uzyskanie wyników pomiarów zgodnych z wymaganiami projektowymi stanowi warunek odbioru instalacji.
- c) W przypadku stwierdzenia niezgodności Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wad oraz przeprowadzenia ponownych badań na własny koszt.

5) Pomiary eksploatacyjne i gwarancyjne

- a) W okresie eksploatacji instalacji Zamawiający może przeprowadzać kontrolne pomiary parametrów pracy instalacji.
- b) Pozytywne wyniki pomiarów eksploatacyjnych stanowią podstawę odbioru gwarancyjnego instalacji.