

# PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

## NAZWA ZAMÓWIENIA:

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

## ADRES OBIEKTÓW, KTÓRYCH DOTYCZY OPRACOWANIE:

- 1) Zaplecze techniczne ul. Zabrzańska 1, 41-907 Bytom
- 2) Oczyszczalni ścieków „Centralna” ul. Sikorskiego 5a, 41-914 Bytom
- 3) Oczyszczalnia ścieków „Miechowice” ul. Łaszczyka, 41-900 Bytom
- 4) Oczyszczalnia ścieków „Bobrek” ul. Niemcewicza, 41-905 Bytom
- 5) Składowisko odpadów – PSZOK Al. Jana Pawła II 10, 41-900 Bytom
- 6) Hydrofornia – przy ulicy Felińskiego, 41-923 Bytom
- 7) Hydrofornia przy ulicy Reptowskiej, 41-923 Bytom

## ZAMAWIAJĄCY:



Bytomskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.

## JEDNOSTKA OPRACOWUJĄCA:

 **envi** konsulting  
ul. Brzechwy 3, 49-305 Brzeg

Autorzy:

Ryszard Przybyłek

## DATA OPRACOWANIA:

marzec, 2020r.

Program funkcjonalno – użytkowy  
Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

## **SPIS ZAWARTOŚCI:**

- CZEŚĆ 1 OPISOWA
- CZEŚĆ 2 INFORMACYJNA

*Opracowanie zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego*

## **NAZWY I KODY CPV GRUP, KLAS I KATEGORII ROBÓT:**

- 45261215-4 pokrywanie dachu panelami ogniw słonecznych
- 45311200-2 roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 09300000-2 energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa
- 09330000-1 energia słoneczna
- 09331200-0 słoneczne moduły fotoelektryczne
- 71320000-7 usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
- 71323100-9 usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- 45000000-7 roboty budowlane
- 45312310-3 ochrona odgromowa
- 71326000-9 dodatkowe usługi budowlane
- 45311100-1 roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45300000-0 roboty instalacyjne w budynkach
- 71313450-4 monitoring ekologiczny obiektu budowlanego
- 71300000-1 usługi inżynieryjne
- 71314100-3 usługi elektryczne
- 71326000-9 dodatkowe usługi budowlane
- 44112110-5 konstrukcje dachowe
- 71334000-9 mechaniczne i elektryczne usługi inżynieryjne

Program funkcjonalno – użytkowy  
Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

## SŁOWNIK UŻYTYCH POJĘĆ

- Zamawiający – Bytomskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.
- Inspektor- osoba fizyczna lub prawna upoważniona przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz prac montażowo-budowlanych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym
- Wykonawca – podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych.
- System PV- system obejmujący elementy składowe: panele/moduły ogniw fotowoltaicznych, inwertery, rozdzielnicę elektryczną, połączenia elektryczne i komunikacyjne, urządzenia monitorujące
- Inwerter– przetwornica/przetwornik/falownik – element budowy instalacji fotowoltaicznej, urządzenie służące do zamiany prądu stałego na prąd zmienny
- Moduł fotowoltaiczny – urządzenie, którego zadaniem jest przemiana światła słonecznego bezpośrednio na energię elektryczną
- Moc zainstalowana – określa wartość potencjalnej wielkości energii elektrycznej możliwej do uzyskania przez instalację fotowoltaiczną (inaczej – moc dyspozycyjna zainstalowanych urządzeń).
- Moc – skalarna wielkość fizyczna określająca pracę wykonaną w jednostce czasu przez układ fizyczny. Podawana przez producenta nominalna moc modułu fotowoltaicznego oznacza moc zmierzoną w warunkach testowych (STC). Zależy ona od natężenia promieniowania słonecznego, wyrażana jest w jednostce W/m<sup>2</sup>.
- Nasłonecznienie – to suma natężenia promieniowania słonecznego w danym czasie i na danej powierzchni np. suma natężenia promieniowania słonecznego w czasie godziny, dnia, roku na powierzchni 1m<sup>2</sup>
- Natężenie promieniowania słonecznego – jest to chwilowa wartość gęstości mocy promieniowania słonecznego docierającej do m<sup>2</sup> powierzchni; podawana jest zazwyczaj w [W/m<sup>2</sup>] lub [kW/m<sup>2</sup>];
- OZE – odnawialne źródła energii takie jak: moduły fotowoltaiczne i inne
- Inwestycja – równoważne określenie dla: przedsięwzięcie, budowa, operacja, roboty, zamierzenie budowlane, zespół obiektów mogących samodzielnie funkcjonować, obiekt budowlany
- Odcinek robót – wykonanie kompletnej instalacji fotowoltaicznej dla pojedynczego obiektu, z zakończonymi pracami montażowo-budowlanymi, gotowej do przekazania do eksploatacji

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

## Spis treści

Spis treści .....	4
1 WSTĘP.....	8
1.1 INWESTOR.....	8
1.2 JEDNOSTKA OPRACOWUJĄCA .....	8
1.3 MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE .....	8
1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	9
1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU OPRACOWANIA.....	10
2 AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	11
2.1 USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA .....	11
3 ZAKRES ZAMÓWIENIA – WSZYTSKIE PRACE DO WYKONANIA W RAMACH ZAMÓWIENIA .....	11
3.1 PRACE FORMALNO – PROJEKTOWE.....	13
3.2 ROBOTY MONTAŻOWE I INSTALATORSKIE .....	14
3.3 PRACE ORGANIZACYNO – SZKOLENIOWE .....	15
3.4 SERWIS GWARANCYJNY.....	16
3.5 PRZEPISY PRAWNE ORAZ NORMY ZWIĄZANE Z WYKONANIEM INWESTYCJI.....	16
4 OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE.....	16
4.1 WYMAGANY EFEKT INWESTYCYJNY .....	16
4.2 WYMAGANIA .....	17
4.3 CHARAKTERYSTYCZNE DANE OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ I RODZAJ INSTALACJI.....	18
4.3.1 PARAMETRY WIELKOŚCIOWE PLANOWANYCH INSTALACJI UKŁADÓW FOTOWOLTAICZNYCH.....	18
4.3.2 AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	18
5 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE .....	25
5.1 OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW .....	26
5.1.1 MODUŁ FOTOWOLTAICZNY .....	26
5.1.2 FALOWNIK.....	27

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

5.2	OKABLOWANIE DC.....	28
5.3	WIZUALIZACJA I KOMUNIKACJA.....	28
5.4	SYSTEM MONTAŻOWY.....	29
5.5	KONSTRUKCJA WSPORCZA.....	29
5.6	OPTYMALIZATOR MOCY.....	29
5.6.1	OSPRZĘT ELEKTROINSTALACYJNY.....	30
5.7	MONTAŻ.....	30
5.8	INSTALACJA ODGROMOWA.....	31
5.9	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	31
5.10	OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	31
5.11	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	32
5.12	SYSTEM MONITOROWANIA.....	32
6	OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	32
6.1	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W ZAKRESIE PRAC PROJEKTOWYCH.....	33
6.1.1	KONCEPCJA TECHNICZNA.....	33
6.1.2	PROJEKTY WYKONAWCZE.....	33
6.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ ORAZ USŁUG.....	35
6.2.1	WYMAGANIA DOTYCZĄCE MONTAŻU I PRAC INSTALACYJNYCH.....	36
6.2.1.1	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW MONTAŻU PANELI ...	36
6.2.1.2	WYMAGANIA W ZAKRESIE OZNAKOWANIA.....	36
6.2.1.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRAC INSTALACYJNYCH.....	37
6.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRAC MONTAŻOWO-BUDOWLANYCH.....	38
6.4	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH.....	39
6.5	WYMAGANIA W ZAKRESIE SYSTEMU OGRANICZAJĄCEGO MOC I PRODUKCJĘ ENERGII.....	39
6.6	DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE SPEŁNIENIE WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO.....	40
6.7	GWARANCJA JAKOŚCI.....	40
7	ORGANIZACJA I REALIZACJA ROBÓT.....	42
7.1	ORGANIZACJA ROBÓT.....	42
7.2	PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY.....	42

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

7.3	ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY .....	42
7.3.1	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE W ODNIESIENIU DO PRZYGOTOWANIA TERENU .....	43
7.4	ZAPIS STANU PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT .....	43
7.5	PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH	44
7.6	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	44
7.7	ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH .....	44
7.8	OCHRONA ŚRODOWISKA .....	44
7.9	BEZPIECZEŃSTWO RUCHU DROGOWEGO I PIESZEGO .....	44
7.10	OCHRONA PRZECIPOŻAROWA .....	44
7.11	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU ORAZ MASZYN .....	45
7.12	WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI I NADZORU W CZASIE REALIZACJI ROBÓT .....	45
7.13	ZGODNOŚĆ ROBÓT Z KONTRAKTEM .....	45
7.14	ODBIORY .....	46
7.15	ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT .....	46
7.16	PRZEJĘCIE ROBÓT I ODCINKÓW .....	46
7.17	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH LUB ULEGAJĄCYCH PRZYKRYCIU	47
7.18	ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT .....	47
7.19	ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT .....	47
7.20	ODBIORY POGWARANCYJNE PO UPŁYWIE OKRESU RĘKOJNI I GWARANCJI .....	48
7.21	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	49
7.22	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEPROWADZENIA SZKOLENIA PERSONELU ZAMAWIAJĄCEGO Z ZAKRESU OBSŁUGI INSTALACJI .....	49
7.23	ZGŁOSZENIE DO OSD PRZYŁĄCZENIA MIKORINSTALACJI DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ .....	49
8	WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO NATURALNE .....	50
1	DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMOGAMI WYNIKAJĄCYMI Z INNYCH PRZEPISÓW .....	50
9	OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO, STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIAMI NA CELE BUDOWLANE .....	50
10	ISTOTNE PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO .....	50

Program funkcjonalno – użytkowy  
Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

11 INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT .....	53
12 DODATKOWE WYTYCZNE INWESTORSKIE I WARUNKOWANIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ I JEJ PRZEPROWADZENIEM.....	54

## **1 WSTĘP**

Niniejszy program funkcjonalno – użytkowy został sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. z późn. zm. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oraz programu funkcjonalno – użytkowego.

Program ten może posłużyć do ustalenia planowanych kosztów dostawy oraz prac montażowo-budowlanych, przygotowania ofert przez Wykonawców oraz daje wytyczne do sporządzenia uproszczonej dokumentacji projektowej.

Przedmiotem projektu jest zaprojektowanie i wykonanie instalacji fotowoltaicznych na siedmiu obiektach należących do Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu:

1. Zaplecze techniczne ul. Zabrzańska
2. Oczyszczalnia ścieków "Centralna"
3. Oczyszczalnia ścieków "Miechowice"
4. Oczyszczalnia ścieków „Bobrek”
5. Składowisko odpadów – PSZOK
6. Hydrofornia przy ulicy Felińskiego
7. Hydrofornia przy ulicy Reptowskiej

Końcowym oraz materialnym efektem realizacji przedsięwzięcia będzie wprowadzenie na terenie objętym projektem, technologii umożliwiającej wykorzystanie energii odnawianej.

Spodziewane prace budowlano – montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. PFU jest stosowany jako dokument przetargowy i stanowi załącznik do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia. Oferta Wykonawcy powinna być zgodna z programem funkcjonalno-użytkowym. Oferent ujmie w ofercie również te roboty i elementy, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania instalacji, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

### **1.1 INWESTOR**

Bytomskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.

### **1.2 JEDNOSTKA OPRACOWUJĄCA**

ENVI Konsulting, ul. Brzechwy 3, 49-305 Brzeg

### **1.3 MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE**

- Informacje od Zamawiającego
- Wytyczne Zamawiającego

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu



- Zapytania ofertowe

#### **1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Umowa Nr DP/IN/159/2020 z dnia 04.03.2020 r.

# I.CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO – UŻYTKOWEGO

---

## 1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest zdefiniowanie zakresu rzeczowego na wykonanie dokumentacji projektowej a także prac mających na celu realizację inwestycji ujętej niniejszym dokumentem, polegającej na budowie mikroinstalacji fotowoltaicznych służących do pozyskiwania energii elektrycznej na potrzeby własne z odnawialnych źródeł energii, zlokalizowanych na nieruchomościach ujętych w wykazie w rozdziale 2.1.

1. Zaplecze techniczne ul. Zabrzeńska	48,5 – 49,0 kWp
2. Oczyszczalnia ścieków "Centralna"	48,5 – 49,0 kWp
3. Oczyszczalnia ścieków "Miechowice"	48,5 – 49,0 kWp
4. Oczyszczalnia ścieków „Bobrek”	8,5 – 9,0 kWp
5. Składowisko odpadów – PSZOK	18,5 – 19 kWp
6. Hydrofornia przy ulicy Felińskiego	39,5 – 40 kWp
7. Hydrofornia przy ulicy Reptowskiej	19,5 – 20 kWp

Przedstawiony program PFU wraz z załącznikami stanowi podstawę do sporządzenia kalkulacji na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganiami prawem uzgodnieniami, w tym zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci energetycznej operatora sieci dystrybucyjnej, wszelkie prace budowlano – montażowe do wykonania montażu modułów, przeprowadzenie szkolenia w zakresie bezpiecznej obsługi instalacji fotowoltaicznej.

Oferta dostarczona przez Oferentów powinna być zgodna z niniejszym opracowaniem tzn. programem funkcjonalno – użytkowym. Oferta powinna obejmować komplet dostaw i usług wraz z robotami montażowo-budowlanymi, koniecznych do przeprowadzenia całego przedsięwzięcia inwestycyjnego, łącznie ze skutecznym przeprowadzeniem formalności związanych ze zgłoszeniem przyłączenia instalacji do sieci operatora energetycznego i przekazania jej Zamawiającemu.

Wykonawca jest w obowiązku ująć w swoim zakresie, te elementy robót, które są niezbędne dla poprawnego funkcjonowania, stabilności działania a także wymaganych prac konserwacyjnych jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego oraz bezawaryjnego działania wszystkich mikroinstalacji fotowoltaicznych.

## **2 AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **2.1 USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA**

- 1) Zaplecze techniczne ul. Zabrzeńska 1, 41-907 Bytom
- 2) Oczyszczalnia ścieków „Centralna”, ul. Sikorskiego 5a, 41-914 Bytom
- 3) Oczyszczalnia ścieków „Miechowice”, ul. Łaszczyka, 41-900 Bytom
- 4) Oczyszczalnia ścieków „Bobrek”, ul. Niemcewicza, 41-905 Bytom
- 5) Składowisko odpadów – PSZOK, Al. Jana Pawła II 10, 41-900 Bytom
- 6) Hydrofornia – przy ulicy Felińskiego, 41-923 Bytom
- 7) Hydrofornia przy ulicy Reptowskiej, 41-923 Bytom

## **3 ZAKRES ZAMÓWIENIA – WSZYTSKIE PRACE DO WYKONANIA W RAMACH ZAMÓWIENIA**

Głównym celem planowanej inwestycji jest zaprojektowanie i kompleksowe wykonanie instalacji fotowoltaicznych na dachach obiektów wykazanych przez Zamawiającego, o wielkości:

1. Zaplecze techniczne ul. Zabrzeńska	48,5 – 49,0 kWp
2. Oczyszczalnia ścieków "Centralna"	48,5 – 49,0 kWp
3. Oczyszczalnia ścieków "Miechowice"	48,5 – 49,0 kWp
4. Oczyszczalnia ścieków „Bobrek”	8,5 – 9,0 kWp
5. Składowisko odpadów – PSZOK	18,5 – 19,0 kWp
6. Hydrofornia przy ulicy Felińskiego	39,5 – 40,0 kWp
7. Hydrofornia przy ulicy Reptowskiej	19,5 – 20,0 kWp

W ramach przedmiotu umowy Wykonawca jest zobowiązany do:

1. wykonania dokumentacji projektowej, dla każdego obiektu, wraz z wymaganymi prawem uzgodnieniami i decyzjami, w tym:
  - a. koncepcji technicznej,
  - b. projektów wykonawczych w branży instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,

Program funkcjonalno – użytkowy  
Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

## 2. Wykonania prac zgodnie z zatwierdzonymi dokumentacjami projektowymi przez Zamawiającego

Przed opracowaniem rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych niezbędna jest wizja lokalna oraz uzgodnienie lokalizacji elementów instalacji z Zamawiającym.

Zamawiający wymaga przedłożenia do akceptacji dokumentacji projektowych przed skierowaniem ich do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami PFU.

UWAGA: Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.

Dane do doboru i rozmieszczenia, które Wykonawca jest w obowiązku przedłożyć Inwestorowi (Zamawiającemu), zostaną pozyskane z własnych pomiarów.

Wykonawca uzyska, w granicach wykonalności wszelkie konieczne informacje dotyczące ryzyka, koniecznych rezerw oraz innych okoliczności, które mogłyby wpływać na ofertę lub na roboty. Zalecane jest, aby Wykonawca dokonał inspekcji oraz oględzin terenu, na którym odbędzie się inwestycja wraz z jego otoczeniem.

Wykonawca zobowiązany jest do analizy wszystkich istotnych spraw oraz czynników wpływających na cenę oferty.

Wykonawca zobowiązany jest do zaznajomienia się ze wszystkimi szczegółami wymagań Zamawiającego. W przypadku, gdy cokolwiek jest niezrozumiałe lub według niego szkodliwe dla realizacji inwestycji, należycie winien poinformować o zaistniałości Zamawiającego.

Wykonawca składający ofertę deklaruje, że:

- Zapoznał się z należytą starannością z treścią Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia obejmujących program funkcjonalno – użytkowy PFU, Warunki Umowy, uzyskał wiarygodne informacje od Zamawiającego o wszystkich warunkach i zobowiązaniach, które w jakikolwiek sposób mogą wpłynąć na wartość, a także charakter oferty lub wykonania robót inwestycyjnych
- Zaakceptował bez żadnych zastrzeżeń czy też ograniczeń treść SIWZ
- Zapoznał się z warunkami lokalnymi na przyszłym placu budowy
- Nie będzie wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia oraz pozostałych dokumentach, a o ich wykryciu natychmiast powiadomi Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień oraz interpretacji

Program funkcjonalno – użytkowy  
Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

### 3.1 PRACE FORMALNO – PROJEKTOWE

- Wykonawca wykona prace przedprojektowe obejmujące czynności niezbędne do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia poprzez m.in.
  - inwentaryzację budynków (w tym dokonanie oceny stanu technicznego budynków pod kątem ich wytrzymałości na obciążenie) przeznaczonych do montażu mikroinstalacji, przeprowadzenie analizy najefektywniejszej lokalizacji mikroinstalacji,
  - uzyskanie warunków technicznych lub uzgodnień od gestorów istniejącego uzbrojenia infrastrukturalnego w przypadku, gdy wystąpi taka konieczność,
  - opracowanie koncepcji technicznych i uzgodnienie z Zamawiającym warunków wyjściowych do projektowania, które będą podstawą dalszych prac projektowych obejmujące m.in. rozwiązania projektowe wraz z dokumentami potwierdzającymi jakość i parametry techniczne przyjętych do użycia urządzeń i materiałów. Koncepcje winny być opracowane, w jęz. polskim, indywidualnie dla każdej mikroinstalacji.
- Wykonawca uzyska akceptację każdej z opracowanych koncepcji technicznych przed przystąpieniem do prac projektowych
- Wykonawca opracuje ekspertyzę lub orzeczenie techniczne w celu sprawdzenia wszystkich istotnych elementów konstrukcyjnych na dodatkowe obciążenia poprzez montaż instalacji PV na budynkach przez osoby do tego uprawnione.
- Wykonawca opracuje projekty budowlano-wykonawcze w oparciu o Polskie lub Europejskie Normy oraz o aktualne Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Zakres projektu powinien dotyczyć:
  - Wytrzymałości dachów, budynków na dodatkowe obciążenia (realizacja przez uprawnione do tego osoby)
  - Projekty wykonawcze instalacji elektrycznej dla odbioru energii wytworzonej przez moduły PV (realizacja przez uprawnione do tego osoby)

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej, instalacji modułów PV.

Kierunek i kąt nachylenia paneli, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układów i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia, przy dostępnej powierzchni dachów.

Projekty należy tak wykonać, aby instalację można było wykonać bez utrudnień dla użytkownika obiektu. Projekty powinny zawierać wpięcie instalacji modułów PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną. Projekty powinny obejmować niezbędne rysunki: schematy i

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia.

Mocowania paneli należy projektować na konstrukcji dedykowanej przez producenta.

Za osobę uprawnioną uważa się osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalnościach:

- Konstrukcyjno – budowlanej
- Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

UWAGA: Ze względu na specyfikę projektu przewiduje się montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy do 49,0 kWp. Wysokość instalacji nie może być wyższa niż 3 [m]. Wykonawca nie jest w obowiązku uzyskania prawomocnego pozwolenia na budowę, brak jest obowiązku ich zgłoszenia we właściwym terytorialnie urzędzie administracji budowlanej. Przedsięwzięcie nie wymaga również przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko.

### **3.2 ROBOTY MONTAŻOWE I INSTALATORSKIE**

W ramach przedmiotu zamówienia, Wykonawca wykona prace budowlano-montażowe obejmujące:

1. Wybudowanie instalacji paneli fotowoltaicznych o zadanej mocy dla każdego z obiektów wskazanych w PFU.
2. Wykonanie niezbędnych konstrukcji dla mikroinstalacji.
3. Położenie okablowania do podłączenia paneli PV.
4. Zamontowania rozdzielnic dla obsługi paneli PV.
5. Podłączenia rozdzielnic paneli PV do instalacji elektroenergetycznej obiektu, z uwzględnieniem przebudowy rozdzielnic (o ile to konieczne) do których, będzie wpięta instalacja.
6. Wykonanie odpowiednich zabezpieczeń przeciwprzepięciowych i instalacji odgromowej, jeśli jest wymagana lub przystosowanie istniejącej instalacji odgromowej do mikroinstalacji fotowoltaicznej.
7. Połączenie instalacji z systemem SCADA Zamawiającego, w celu wizualizacji pracy instalacji oraz raportowania. Moduł przekazujący wartości zmiennych z instalacji fotowoltaicznej do systemu SCADA Zamawiającego jest po stronie dostawcy.

8. Wykonawca winien również udostępnić własną wersję systemu monitorowania pracy instalacji poprzez dedykowaną stronę internetową www przez cały okres gwarancji.
9. Wykonanie przejść w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych budynków.
10. Zabezpieczenie miejsc przebiegów i przejść przewodów elektrycznych.
11. Prace porządkowe związane z naprawą lub pokryciem kosztów napraw uszkodzonych przez Wykonawcę dróg, chodników, ogrodzeń, mostków, urządzeń melioracyjnych i innych urządzeń oraz sieci technicznych.
12. Wykonanie pozostałych niezbędnych prac związanych z układaniem przewodów i urządzeń.

### **3.3 PRACE ORGANIZACYNO – SZKOLENIOWE**

Wykonawca jest zobowiązany do:

- 1) Przeprowadzenia wymaganych prób i badań, dokonanie próbnego rozruchu inwertera przed odbiorem robót,
- 2) Uzyskania i przygotowania niezbędnych dokumentów (protokołów prób i badań, kart gwarancyjnych, książek serwisowych, instrukcji obsługi i użytkownika w języku polskim) związanych z przekazaniem do użytkownika wybudowanych instalacji na poszczególnych obiektach,
- 3) Opracowania odrębnie dla każdej mikroinstalacji operatu odbiorowego z wykonanej mikroinstalacji (w 2 egz.) zawierającego: dokumentację powykonawczą (jeżeli zajdą istotne zmiany podczas prowadzenia robót), komplet kart gwarancyjnych, badań, atestów, prób, inwentaryzację geodezyjną powykonawczą przyjętą do państwowego zasobu geodezyjnego (w 3 egz.), w przypadku konieczności jej wykonania,
- 4) Opracowania odrębnie dla każdej mikroinstalacji szczegółowej instrukcji obsługi mikroinstalacji (zawierającej m.in. zalecenia bieżącej konserwacji),
- 5) Przygotowania zgłoszeń wraz z wymaganą dokumentacją przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej - w imieniu użytkownika (właściciela nieruchomości) na podstawie udzielonego pełnomocnictwa,

- 6) Przeprowadzenia szkolenia wszystkich uczestników projektu wskazanych przez Zamawiającego, instalacji w zakresie eksploatacji i obsługi wykonanych mikroinstalacji oraz sporządzenia protokołu obejmującego zakres szkolenia oraz uzyskanie oświadczeń od uczestników o dokonanych szkoleniu,
- 7) Wykonanie przeglądów gwarancyjnych oraz bezpłatnych usług serwisowych w okresie obowiązywania gwarancji,
- 8) Podłączenie inwerterów, w porozumieniu z Zamawiającym, do sieci internetowej z wykorzystaniem komunikacji przewodowej lub Wi-Fi lub sieci zakładowej.

### **3.4 SERWIS GWARANCYJNY**

Serwis gwarancyjny będzie realizowany przez Wykonawcę w okresie min 5 lat od dnia protokolarnego (bezusterkowego) odbioru końcowego inwestycji.

### **3.5 PRZEPISY PRAWNE ORAZ NORMY ZWIĄZANE Z WYKONANIEM INWESTYCJI**

Wykonawca jest zobowiązany do zaznajomienia się oraz stosowania wszystkich przepisów wydanych przez władze centralne oraz miejscowe. Dodatkowo Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania innych przepisów i wytycznych, które w jakikolwiek sposób związane są z przedmiotem niniejszej inwestycji i będzie on w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów, wytycznych podczas realizacji inwestycji.

Wykonawca powinien być w stałym dostępie do wszystkich aktualnych przepisów oraz norm mających zastosowanie do realizowanych robót w okresie trwania inwestycji.

Wykonawca na własny koszt wykona wszystkie badania oraz analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.

## **4 OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE**

Głównym celem planowanej inwestycji jest wykonanie mikroinstalacji fotowoltaicznych, zlokalizowanych na dachach budynków należących do Zamawiającego, pozwalających na to, by wszystkie obiekty, które są objęte projektem posiadały oprócz podstawowego źródła energii elektrycznej, które stanowi przyłącze do sieci energetycznej, własne ekologiczne źródło wytwórcze produkujące energię elektryczną na własne potrzeby.

### **4.1 WYMAGANY EFEKT INWESTYCYJNY**

Elektrownie fotowoltaiczne służą do bezpośredniej konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną.

Efektom realizacji zadania będzie zmniejszenie wydatków z tytułu zakupu energii elektrycznej oraz w znacznym stopniu ograniczenie emisji dwutlenku węgla oraz innych szkodliwych gazów emitowanych przy produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu



Instalację PV należy wykonać w systemie OFF GRID z zerowym eksportem energii do sieci.

#### 4.2 WYMAGANIA

Wymagania funkcjonalno – użytkowe dla instalacji fotowoltaicznej:

- Wysoka efektywność pracy,
- Wysokie bezpieczeństwo eksploatacji,
- Długa żywotność,
- Odporność na trudne warunki eksploatacji związane ze zmianami temperatury oraz na opady gradu, a także na amoniak i mgłę solną,
- Sztywna konstrukcja aluminiowa ramy obudowy, uszczelnienie pokrycia (szyb) modułu z ramą obudowy odporne na działanie wilgoci i promieni słonecznych,
- Pokrycie modułu wykonane z hartowanego szkła odpornego na uderzenia i naciski mechaniczne (zgodnie z normą) zapewniające wysoką przepuszczalność promieniowania słonecznego do wnętrza modułu,
- Konstrukcja wsporcza modułów winna być dostosowana do lokalizacji, dedykowana przez producenta paneli.

Szczegółowe wymagania dla poszczególnych elementów przedstawiono w rozdziale 5.

Panele fotowoltaiczne są bezpośrednim generatorem energii elektrycznej w postaci prądu stałego, który za pomocą okablowania przekazywany jest do inwertera, zmieniającego prąd stały na prąd zmienny. Tak przetworzoną postać prądu, można następnie przeznaczyć do zasilenia urządzeń obiektów wykazanych przed Bytomskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.

Instalacja PV obligatoryjnie musi składać się z:

- Modułów fotowoltaicznych,
- Konstrukcji montażowej,
- Okablowania DC i AC, konektorów, akcesoriów uzupełniających,
- Podrozdzielni DC i AC, zabezpieczenia przeciwprzepięciowego,
- Inwertera/inwerterów,
- Systemu monitoringu dla każdej pary modułów,
- Systemu optymalizacji pracy każdej pary modułów,
- Optymalizatorów mocy w przypadku uzasadnienia ich stosowania,

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- Wyłącznika przeciwpożarowego.

Należy stosować wyłączenie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Wykonawca jest w obowiązku uzyskać wymagane prawem pozwolenia na realizację tych prac, które zezwoleń wymagają.

#### **4.3 CHARAKTERYSTYCZNE DANE OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ I RODZAJ INSTALACJI**

##### **4.3.1 PARAMETRY WIELKOŚCIOWE PLANOWANYCH INSTALACJI UKŁADÓW FOTOWOLTAICZNYCH**

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa, prace montażowo-budowlane oraz uruchomienie i przeprowadzenie procedury włączenia do sieci mikroinstalacji fotowoltaicznych na objętych wykazem obiektach w ramach realizacji projektu: Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu.

##### **4.3.2 AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Wykonanie przedmiotu zamówienia, obejmuje instalacje dla następujących lokalizacji:

- 1) **Zaplecze techniczne ul. Zabrzeńska 1, 41-907 Bytom**
  - a) Budynek garażowy wraz z przyległymi budynkami biurowo – garażowymi,
  - b) Budynek 3 kondygnacyjny przy ul. Zabrzeńskiej.
- 2) **Oczyszczalnia ścieków „Centralna”, ul. Sikorskiego 5a, 41-914 Bytom**
  - a) Budynek administracyjny,
  - b) Budynek socjalny,
  - c) Hala krat,
  - d) Pompownia główna,
  - e) Elektrociepłownia.
- 3) **Oczyszczalnia ścieków „Miechowice”, ul. Łaszczyka, 41-900 Bytom**

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- a) Budynek administracyjny,
  - b) Budynek pompowni głównej,
  - c) Budynek hali krat,
  - d) Budynek stacji zagęszczenia.
- 4) **Oczyszczalnia ścieków „Bobrek”, ul. Niemcewicza, 41-905 Bytom**
- a) budynek stacji zagęszczania osadu.
- 5) **Składowisko odpadów – PSZOK Al. Jana Pawła II 10, 41-900 Bytom**
- a) Budynek administracyjny.
- 6) **Hydrofornia przy ulicy Felińskiego**
- 7) **Hydrofornia przy ulicy Reptowskiej**

W TABELI 1 przedstawiono sugerowaną moc instalacji oraz powierzchnie dachów na budynkach poszczególnych instalacji.

W TABELI 2 przedstawiono rodzaje pokryć dachowych wraz z wymiarami poszczególnych połaci dachowym z wyodrębnionymi kierunkami ekspozycji.

TABELA 1. Podsumowanie liczby i wielkości instalacji

Adres	Wykaz obiektu	Zapotrzebowanie [kW]	Sugerowana moc instalowana [kWp]	Całkowita powierzchnia dachu [m <sup>2</sup> ]
Zaplecze techniczne ul. Zabrzańska	Budynek garażowy wraz z przyległymi budynkami biurowo – garażowymi	40	49	885
	Budynek 3 kondygnacyjny przy ul. Zabrzańskiej	50		133
Oczyszczalnia ścieków "Centralna"	Budynek administracyjny	60	49	356
	budynek socjalny	50		349
	Hala krat	60		288
	Pompownia główna	300		228
	Elektrociepłownia	60		237
Oczyszczalnia ścieków "Miechowice"	Budynek administracyjny	40	49	394
	Budynek pompowni głównej	200		85
	Budynek hali i krat	60		134
	Budynek stacji zagęszczania	40		46
Oczyszczalnia ścieków Bobrek	Budynek stacji zagęszczania osadu	15	9	50
Składowisko odpadów - PSZOK	Budynek administracyjny	100	19	105
Hydroforownia przy ulicy Felińskiego		40	40	284
Hydroforownia przy ulicy Reptowskiej		40	20	127

Montaż paneli fotowoltaicznych planuje się na połaciach dachowych budynków należących do Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o.

Zamierzeniem Zamawiającego jest montaż instalacji o wielkości nie większej niż 49 kWp oraz nie wyższej niż 3 [m]. Podyktowane jest to warunkami ekonomicznymi oraz formalno – prawnymi przedsięwzięcia dot. m.in. uzyskania pozwolenia na budowę.

Wykonawca po wymaganej wizji lokalnej musi określić układ (tzn. rozmieszczenie) oraz instalowaną moc PV na każdym z obiektów wykazanych w niniejszym dokumencie. Wykonawca jest w obowiązku przedłożenia Zamawiającemu charakterystyki produkcji energii, dla każdego z możliwych wariantów instalacji PV (biorąc pod uwagę wielkość połaci dachowej wraz z ekspozycją i innymi warunkami lokalnymi np.: zacienienie). Wykonawca musi przedłożyć Zamawiającemu stosowne dokumenty z uzasadnieniem montażu instalacji na danej części połaci dachu. Po uzgodnieniach i akceptacji Zamawiającego, Wykonawca może przystąpić do dalszych prac realizacyjnych.

Produkowana energia przez instalację fotowoltaiczną ma być wykorzystana wyłącznie na potrzeby własne pozwalając na zmniejszenie średniego rocznego zapotrzebowania na energię wewnętrzną. Ograniczenie będzie realizowane przez system ograniczający wpływ energii.

Zadaniem systemu ograniczającego wpływ energii do sieci jest zabezpieczenie elektrowni fotowoltaicznej przed wprowadzaniem mocy do systemu energetycznego OSD. Układ blokujący wprowadzanie mocy będzie wyposażony w układ pomiarowy mierzący ilość energii pobieraną przez zakład, układ pomiarowy mierzący ilość energii produkowanej przez falowniki fotowoltaiczne oraz układu sterującego, który po analizie produkcji i poboru energii ograniczy moc falowników fotowoltaicznych do aktualnej mocy pobieranej przez zakład. Wymaga się, aby komunikacja między układem sterującym, licznikami i falownikami odbywała się cyfrowo.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

Zabezpieczenia przed wpływem energii do sieci należy uzgodnić z OSD, Wykonawca musi założyć, że OSD może wymagać dodatkowych zabezpieczeń w tym także możliwości zdalnego lub automatycznego rozłączenia elektrowni PV od sieci.

Wykonawca jest w obowiązku uzyskania innych stosownych decyzji, ekspertyz, warunków, które okażą się konieczne z punktu widzenia celu, któremu mają służyć, wynikających z Umowy na montaż instalacji.

TABELA 2. Zestawienie dachów w ramach poszczególnych lokalizacji, dostępnych dla instalacji PV wraz z ich charakterystyką

LP	Adres	Wykaz obiektu	Zapotrzebowanie [kW]
1)	Zaplecze techniczne ul. Zabrzańska	Budynek garażowy wraz z przyległymi budynkami biurowo – garażowymi	(18,35 x 9,45m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: zachód (300st), rodzaj pokrycia: papa (garaże) (44,90 x 12,65m), nachylenie dachu dwustronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: północ (30st) oraz południe (210st), rodzaj pokrycia: papa (administracja) (14,95 x 9,35m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: południe (210st), rodzaj pokrycia: papa (zaplecze) (26,85 x 6,60m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: południe (210st), rodzaj pokrycia: papa (zaplecze)
		Budynek 3 kondygnacyjny przy ul. Zabrzańskiej	(11,80 x 6,15m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: wschód (80st), rodzaj pokrycia: papa (11,80 x 3,70m) + (6,40 x 2,50m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: zachód (260st), rodzaj pokrycia: papa
2)	Oczyszczalnia ścieków "Centralna"	Budynek administracyjny	(19,30 x 6,10m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: południowy-wschód (155st), rodzaj pokrycia: papa – dach niższy (19,30 x 12,35m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: północny-zachód (335st), rodzaj pokrycia: papa – dach wyższy

		Budynek socjalny	(9,05 x 8,40m), nachylenie dachu kopertowe ok 30, ekspozycja na słońce: południowy-wschód (135st), północny-zachód (335st), rodzaj pokrycia: papa (31,90 x 6,80m), nachylenie dachu kopertowe ok 30, ekspozycja na słońce: południowy-wschód (135st), północny-zachód (335st), rodzaj pokrycia: papa (9,10 x 6,10m), nachylenie dachu kopertowe ok 30, ekspozycja na słońce: południowy-wschód (135st), północny-zachód (335st), rodzaj pokrycia: papa
		Hala krat	(18,60 x 7,75m) x 2szt, nachylenie dachu dwustronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: południe (175st) oraz północ (355st), rodzaj pokrycia: papa
		Pompownia główna	(18,65 x 12,25m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: północny-wschód (55st), rodzaj pokrycia: papa
		Elektrociepłownia	(15,50 x 9,75m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: wschód (71st), rodzaj pokrycia: papa (9,30 x 2,90m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: wschód (71st), rodzaj pokrycia: papa – dach niższy (9,30 x 6,35m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: wschód (71st), rodzaj pokrycia: papa – dach wyższy
3)	Oczyszczalnia ścieków "Miechowice"	Budynek administracyjny	(17,85 x 10,40m) x 2szt + (3,90 x 5,85m), nachylenie dachu jednostronne ok 50, ekspozycja na słońce: wschód (100st), rodzaj pokrycia: papa
		Budynek pompowni głównej	(13,55 x 6,25m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: zachód (265st), rodzaj pokrycia: papa

		Budynek hali i krat	(10,60 x 6,30m) x 2szt, nachylenie dachu dwustronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: południe (170st) oraz północ (350st), rodzaj pokrycia: papa
		Budynek stacji zagęszczania	(7,35 x 6,20m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: wschód (70st), rodzaj pokrycia: papa
4)	Oczyszczalnia ścieków Bobrek	Budynek stacji zagęszczania osadu	(8,05 x 6,15m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: północny-wschód (65st), rodzaj pokrycia: papa
5)	Składowisko odpadów - PSZOK	Budynek administracyjny	(2,40 x 6,00m) + (9,70 x 6,2m) + (6,00 x 5,10m) - pochylenie ok 5st, pokrycie z blachy trapezowej, kierunek 210st (południowy)
6)	Hydrofornia przy ulicy Felińskiego		(24,60 x 11,55m), nachylenie dachu dwustronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: północ (30st) oraz południe (210st), rodzaj pokrycia: papa
7)	Hydrofornia przy ulicy Reptowskiej		(11,75 x 7,80m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: północny-zachód (335st), rodzaj pokrycia: papa – dach wyższy (4,45 x 7,80m), nachylenie dachu jednostronne ok 3-40, ekspozycja na słońce: północny-zachód (335st), rodzaj pokrycia: papa – dach niższy



## **5 SZCZEGÓLWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE**

W ramach niniejszego dokumentu określono założenia projektowe do montażu instalacji fotowoltaicznych na budynkach objętych projektem.

Dla wytwarzania energii elektrycznej należy dobrać polikrystaliczne lub monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne każdy o mocy min. 350 Wp. Instalacja fotowoltaiczna o mocy docelowej do 49 kWp zostanie zamocowana na dachach obiektów, na terenie nieruchomości Zamawiającego. Moduły te zostaną połączone ze sobą w odpowiednio dobrany łańcuch elementów.

Odpowiednio podłączone moduły, będą tworzyły generator słoneczny, gdzie następnie zostaną podłączone pod falownik (elementu przetwórczego).

Połączenie generatora fotowoltaicznego do falownika zostanie zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych specjalnie dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych min 4mm<sup>2</sup>. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych.

W skład zabezpieczeń elektrycznych wchodzić będą rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi cylindrycznymi i ograniczniki przepięć.

Połączenie falownika z istniejącą instalacją elektryczną zostanie zrealizowane za pomocą kabla dedykowanego do instalacji zmiennoprądowej o przekroju żył min 4mm<sup>2</sup>. Połączenie takie musi być zrealizowane w pomieszczeniu, dedykowanemu usytuowaniu falownika.

W skład zabezpieczeń elektrycznych będą wchodzić:

- Rozłącznik izolacyjny,
- Wyłącznik nadprądowy,
- Ogranicznik przepięć,
- Rozłącznik bezpiecznikowy do wkładek topikowych.

W budynkach planowana jest instalacja układów fotowoltaicznych (polikrystalicznych modułów ogniw krzemowych). Systemy te powinny składać się z następujących elementów/zespołów:

- Moduły fotowoltaiczne,
- Konstrukcje wsporcze,
- Elementy przetwórcze (falowniki),

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- Urządzenia zabezpieczające,
- Przewody kablowe,
- Instalacja winna być zsynchronizowana z operatorem energetycznym (wpięta w sieć).

## **5.1 OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW**

### **5.1.1 MODUŁ FOTOWOLTAICZNY**

- Typ ogniwa: polikrystaliczny lub monokrystaliczny,
- Moc minimalna modułu (warunki STC): min 350 Wp,
- Tolerancja mocy: tylko dodatnia,
- Sprawność modułu (warunki STC): min 19 ηm,
- Ilość diod bypass: min. 3,
- Dopuszczalny prąd wsteczny: > 15A,
- Maksymalne napięcie systemu: 1500VDC,
- Odporność na PID zgodnie z normą ICE62804-1:2015 lub równoważną: certyfikat,
- Zakres temperatur pracy: -40 ... +80°C,
- Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej: min. IP67,
- Specyfikacja szkła: hartowane, z powłoką antyrefleksyjną, gr. 3,2 mm, samoczyszczące z wykorzystaniem efektu fotokatalizy,
- Wytrzymałość na obciążenie od śniegu: min 5400 Pa,
- Wytrzymałość na wiatr (siły dociskające i odrywające): min 2400 Pa,
- Materiał ramy: aluminiowa, anodowana,
- Gwarancja nominalnej mocy wyjściowej na poziomie 80%: min 25 lat,
- Dodatkowo potwierdzona odporność: mgła solna, amoniak,
- Gwarancja produktowa: min. 10 lat,
- Montowane moduły powinny być nie starsze niż pół roku.

Zamawiający wymaga, aby warunki gwarancji producenta na uszkodzenia i wady ukryte dostarczonych modułów fotowoltaicznych przewidywały w przypadku roszczeń gwarancyjnych jedynie wymianę modułów na nowe urządzenia o tych samych parametrach. Zamawiający nie przewiduje, aby w ramach gwarancji możliwy był zwrot pieniędzy za Program funkcjonalno – użytkowy  
Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

wadliwe moduły czy wymianę na inne, których zastosowanie spowoduje spadek wydajności pracy całej instalacji. Zamawiający wymaga, aby w ramach gwarancji producenckiej zapewniony był demontaż wadliwych modułów, a także montaż naprawionych lub nowych modułów. W przypadku, gdy gwarancja producenta nie obejmuje tych działań obowiązek ten będzie spoczywał na Wykonawcy przez cały okres obowiązywania gwarancji producenta (zarówno na uszkodzenia i wady ukryte jak i na moc). Po wykonaniu przedmiotu zamówienia Wykonawca przeniesie gwarancję (wszystkie prawa i obowiązki wynikające z warunków gwarancji) na moduły fotowoltaiczne na Zamawiającego.

#### 5.1.2 FALOWNIK

- Zakres temperatur pracy min  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ ,
- Sprawność Europejska: minimum 98%,
- minimum cztery wejścia DC na MPPT,
- Możliwość kompensacji mocy biernej również w czasie, kiedy falownik nie pracuje,
- Poziom emisji hałasu: poniżej 55 dB,
- Falownik musi posiadać dokumentację zgodną z wymaganiami operatora systemu dystrybucyjnego oraz parametry spełniające wymagania instrukcji ruchu eksploatacji sieci dystrybucyjnej operatora sieci dystrybucyjnej, w tym harmonicznym,
- Moc należy dostosować w taki sposób, aby ich stosunek łącznej mocy modułów PV do mocy falownika/falowników nie był większy niż 120%,
- Protokół komunikacji RS485 lub analogiczny,
- Inwertery muszą zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli, jak również w samych panelach dając bezpieczeństwo użytkownika oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów,
- Inwerter musi posiadać monitoring parametrów sieci, zabezpieczenie przed pracą wyspową oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną,
- Inwertery muszą posiadać niezbędne zabezpieczenia, takie jak:
  - Zabezpieczenie nadprądowe,
  - Zabezpieczenia pod i nadnapięciowe,
  - Zabezpieczenie skutków od pracy niepełnofazowej.
- Falownik winien umożliwić monitorowanie pracy instalacji oraz integracji z systemem automatyzacji zbierania danych,

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- Gwarancja produktowa: min. 5 lat.

## **5.2 OKABLOWANIE DC**

Przewody dedykowane dla instalacji stałoprądowych, odporne na UV, ozon, warunki atmosferyczne oraz hydrolizę dla napięcia stałego DN100V, w podwójnej izolacji z polietylenu usieciowanego (XLPE) lub gumy termoutwardzalnej bezhalogenowej (LSZH) o temp. pracy od -40°C do +90°C.

Izolacja zewnętrzna odporna na przetarcia i uszkodzenia. Nadmiary w/w przewodów zostaną przymocowane do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowaniem UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Poza obszarem konstrukcji montażowej, na dachu okablowanie będzie prowadzone w korytach stalowych lub równoważnych, trasa kablowa wewnątrz budynku powinna być poprowadzona w korytach lub rurach elektroinstalacyjnych wykonanych z tworzywa. Trasa kablowa zostanie poprowadzona w taki sposób, aby pole indukcyjne przewodów DC było jak najmniejsze.

Wszystkie połączenia między modułami wykonane zostaną za pomocą złączy dedykowanych instalacjom fotowoltaicznym. Przekroje przewodów fotowoltaicznych zostaną dobrane w taki sposób, aby zapewniający spadek napięcia DC < 1%.

## **5.3 WIZUALIZACJA I KOMUNIKACJA**

Wykonawca zapewni połączenie instalacji fotowoltaicznej z systemem SCADA Zamawiającego, w celu wizualizacji pracy instalacji oraz raportowania. Moduł przekazujący wartości zmiennych z instalacji fotowoltaicznej do systemu SCADA Zamawiającego jest po stronie dostawcy. Wykonawca ma przewidzieć ewentualny upgrade licencji systemu SCADA o liczbę zmiennych niezbędną do realizacji zadania tak, aby została zachowana aktualna wersja.

Minimalny zakres wartości przekazywanych do systemu SCADA winien obejmować:

- a. ilość wyprodukowanej energii z instalacji z możliwością odczytu w trybach dzienny, okresowy oraz stały (od początku funkcjonowania instalacji),
- b. pobór energii z sieci elektrycznej,
- c. całkowite zużycie energii przez podłączony obiekt,
- d. ilość energii oddawanej do sieci energetycznej przez instalacje fotowoltaiczną,
- e. stany alarmowe niewłaściwej pracy instalacji,
- f. podgląd parametrów instalacji po stronie DC oraz AC. Dostęp do informacji o pomiarze mocy biernej czynnej i pozornej oraz współczynnika mocy dla energii wprowadzanej do wewnętrznej sieci obiektu. Pomiaru należy dokonać, postronnie AC, za inwerterem lub grupą inwerterów przed punktem

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

przyłączenia instalacji PV do istniejącej sieci zasilania. Należy przyjąć, że klasa dokładności pomiaru musi nie gorsza niż 0,5.

Wykonawca winien również udostępnić własną wersję systemu monitorowania pracy instalacji poprzez dedykowaną stronę internetową www przez cały okres gwarancji. Zastosowany inwerter winien sygnalizować nieprawidłowości funkcjonowania oraz umożliwiać wprowadzenie nastaw dotyczących współpracy z siecią energetyczną.

#### **5.4 SYSTEM MONTAŻOWY**

- Pełny komplet dla instalacji dla zadanej wielkości wyrażonej w kWp.
- Dachowy, aluminium oraz inne elementy z aluminium tzn. klemy, łączniki etc. oraz stali nierdzewnej jak śruby, nakrętki etc.

#### **5.5 KONSTRUKCJA WSPORCZA**

1. Przy projektowaniu oraz podczas wykonawstwa należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów, takich jak: dachy, stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, pod względem wpływu na nie robót związanych z montażem instalacji fotowoltaicznych.

2. Przy projektowaniu należy założyć jak najmniejszą ingerencję w konstrukcję budynku przy jednoczesnym dotrzymaniu warunków wytrzymałości i trwałości instalacji, obciążenia dachu, wydajności instalacji.

3. Sposób mocowania konstrukcji i modułów musi być dedykowany dla paneli PV. Wykonawca musi dostarczyć dokument potwierdzający powyższy fakt przed przystąpieniem do prac montażowych.

4. Nieunikniona ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza, przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych inwestycji.

5. Projekty wykonawcze wykonują osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia w zakresie projektowania.

6. Do wykonania inwestycji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą być zgodne z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Odbiór techniczny materiałów będzie dokonywany według wymagań Inspektora Nadzoru. W przypadku braku takich dokumentów niezbędne jest uzyskanie certyfikatu dopuszczającego dany wyrób do jednostkowego stosowania, obowiązek uzyskania takiego certyfikatu leży po stronie Wykonawcy.

#### **5.6 OPTYMALIZATOR MOCY**

Optymalizatory mocy muszą mieć możliwość monitorowania wydajności każdego modułu lub pary modułów i przekazywania danych o wydajności do portalu monitorującego. Każdy

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

optymalizator mocy musi być wyposażony w funkcję, która „wyłączy” automatycznie napięcie DC modułów, gdy falownik lub zasilanie sieci jest wyłączone (zapewnienie napięcia bezpiecznego (poniżej 75V DC) po stronie generatora fotowoltaicznego). Optymalizatory mocy muszą maksymalizować produkcję energii elektrycznej z energii słonecznej. Optymalizatory mocy należy stosować tylko w wypadku braku możliwości równomiernej pracy poszczególnych cel paneli wynikającej z zacielenia.

#### **5.6.1 OSPRZĘT ELEKTROINSTALACYJNY**

- Zabezpieczenia elektryczne,
- okablowanie,
- przewód fotowoltaiczny dla zastosowań stałoprądowych, podwójnie izolowany o przekroju żył min. 4m<sup>2</sup>, odporne na uv i warunki atmosferyczne, izolacja na maksymalne napięcie pracy 1,8 kw, temperatura pracy przewodu -40 do 90 stopni celsjusza,
- przewody elektroenergetyczne,
- przewód ochronny,
- rozdzielnice elektryczne,
- rury sztywne elektroinstalacyjne,
- uchwyty, kolanka i złączki odporne na uv,
- rozdzielnice elektryczne,
- konektory fotowoltaiczne,
- bednarka, szpilka uziomu.

#### **5.7 MONTAŻ**

Konstrukcje montażowe obligatoryjnie muszą posiadać certyfikaty, które potwierdzają ich przydatność do użycia podczas montażu instalacji fotowoltaicznych. W kwestiach projektowych wymaga się zastosowania rozwiązań ekonomicznych zarówno pod względem technicznym, jak i materiałowym. Nie ogranicza się rozwiązań konstrukcyjnych dla konstrukcji wsporczych pod ogniwa fotowoltaiczne, wymaga się jedynie, aby kąt nachylenia był optymalny pod względem technologicznym. Wymagane jest spełnienie wymagań bezpieczeństwa konstrukcji, zapewnienie stateczności wszystkich elementów konstrukcji każdego z budynków i nienaruszenie połączeń dachu obiektów.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

## 5.8 INSTALACJA ODGROMOWA

Wszelkie elementy metalowe modułów fotowoltaicznych winny być objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł fotowoltaiczny winien zostać przyłączony za pomocą przewodu miedzianego z konstrukcją bazową modułów. Konstrukcje wsporcze należy uziemić osiągając rezystancję poniżej 10 Ohm. Przewody te winny być prowadzone równoległe do przewodów instalacji. Jeżeli na połaci dachowej znajduje się instalacja odgromowa, nie należy łączyć konstrukcji montażowej paneli z instalacją odgromową. Poziom ochrony odgromowej należy dobrać zgodnie z normą PN-EN 62305 (lub równoważną) poprzedzając dobór analizą ryzyka. Zamawiający dopuszcza wykorzystanie posiadanej instalacji odgromowej na obiektach do ochrony instalacji PV. Dobór odpowiednich zabezpieczeń należy wykonywać z uwzględnieniem ich stopniowania i zastosowania w konkretnie występującym przypadku.

## 5.9 OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA

Wyłącznik różnicoprądowy typu B winien zostać zamontowany po stronie instalacji zmiennoprądowej. Falownik winien posiadać zabezpieczenie zmiennoprądowe.

## 5.10 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Wykonawca jest w obowiązku zastosowania ochrony przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi poprzez zastosowanie ochronników przepięciowych. Łańcuch modułów winien zostać zabezpieczony ochronnikiem przepięciowym. Ochronnik przepięciowy instalacji fotowoltaicznej winien zostać zabudowany w pomieszczeniu w rozdzielniczy naściennej.

Wszystkie ograniczniki przepięć należy uziemić z wykorzystaniem przewodów minimum typu LgY 16mm<sup>2</sup>.

- zabezpieczenie zwarciove i przetężeniowe DC – bezpieczniki topikowe, 10x38 z charakterystyką gPV. Prąd znamionowy w przedziale od 1,2 x In do 1,4 x In,
- zabezpieczenie zwarciove i przetężeniowe AC – wyłączniki instalacyjne nadprądowe,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – ograniczniki przepięć SPD AC i DC,
- licznik pomiarowy energii wytworzonej przez system PV,
- rozłącznik AC o prądzie znamionowych dobranym do prądu generatora,
- rozdzielnia RPV DC i RPV AC gdzie znajdować się będą zabezpieczenia obwodów,
- falowniki, licznik energii wytworzonej, główny wyłącznik instalacji fotowoltaicznej (rozłącznik izolacyjny), ogranicznik przepięć SPD oraz pozostałe zabezpieczenia,

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- Zabezpieczenia dla strony AC i DC muszą bezwzględnie znajdować się w osobnych Rozdzielniach,
- Przy projektowaniu instalacji należy stosować wyłącznie aparaty i zabezpieczenia dedykowane do konkretnych rozwiązań wynikających z konfiguracji danej instalacji.

### **5.11 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Podstawowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym winna być zapewniona poprzez izolację roboczą przewodów, obudowy aparatów oraz urządzeń. Ochrona dodatkowa przeciwporażeniowa zapewniona będzie przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania przez wyłączniki różnicowoprądowe.

### **5.12 SYSTEM MONITOROWANIA**

System monitorowania instalacji należy wykonać w zakresie przedstawionym w punkcie 5.3.

## **6 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Realizacja inwestycji obejmuje:

- Zaprojektowanie instalacji fotowoltaicznej wraz ze wszelkimi niezbędnymi składnikami i włączeniem do instalacji energetycznej Zamawiającego.
- Dostarczenie urządzeń oraz materiałów budowlanych na teren prowadzenia prac montażowo-budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji fotowoltaicznych.
- Wykonanie kompletnej instalacji fotowoltaicznych obejmującej współpracujący automatycznie system paneli fotowoltaicznych, falownik, niezbędną instalację elektryczną.
- Wypełnienie otworów po przekuciach a także odtworzeniu i naprawę części uszkodzonych, podczas wykonywania prac montażowo-budowlanych.
- Przeprowadzenie prób całej instalacji oraz niezbędnych pomiarów.
- Przekazanie użytkownikom instrukcji obsługi w języku polskim wraz ze szkoleniem w zakresie eksploatacji oraz zasadami bezpiecznego użytkowania instalacji fotowoltaicznej.
- Przygotowanie poprawnego zgłoszenia mikroinstalacji u właściwego OSD wraz z drukami OZE0 i OZE1 za okres od rozruchu do odbioru instalacji przez Zamawiającego.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu



## **6.1 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W ZAKRESIE PRAC PROJEKTOWYCH**

Opracowanie projektowe musi obejmować cały zakres realizowanej inwestycji. Dokumentacja projektowa musi być kompletna i spełniać obowiązujące przepisy techniczno – budowlane, przepisy powiązane oraz normy PN-EN lub równoważne.

Realizacja zamówienia nie wymaga wcześniejszego zgłoszenia – zgodnie z art. 30 ust. 1 pkt 3 lit.b ustawy Prawo Budowlane.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca jest zobowiązany do inwentaryzacji faktycznego stanu technicznego obiektów pod budowę instalacji fotowoltaicznych, w tym miejsca montażu instalacji, rozdzielnic elektrycznych oraz punktów włączenia do sieci.

Zamawiający wymaga wykonania:

- koncepcji technicznej dla każdej instalacji,
- projektów wykonawczych dla każdego obiektu indywidualnie.

### **6.1.1 KONCEPCJA TECHNICZNA**

Opracowana przez Wykonawcę koncepcja ma za zadanie przedstawienie szczegółowych rozwiązań w zakresie przyjętych urządzeń, koncepcji technicznych oraz funkcjonalnych, na podstawie których Zamawiający będzie mógł jednoznacznie stwierdzić ich zgodność z PFU, polskimi normami oraz wewnętrznymi standardami. W szczególności koncepcja musi zawierać:

- Opisy oraz karty katalogowe kluczowych urządzeń w tym modułów PV, falowników, konstrukcji, systemu ograniczającego wpływ energii do sieci.
- Szczegółowe rozmieszczenie modułów oraz sposób ich mocowania.
- Szczegółowe rozmieszczenie falowników oraz rozdzielnic AC i DC.
- Szczegółowe rozmieszczenie tras kablowych oraz miejsc przejść do budynków.
- Informacje w zakresie koncepcji przyłączenia instalacji PV do instalacji wewnętrznej obiektu.
- Analizę konieczności modernizacji układu kompensacji mocy biernej.
- Certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów.

### **6.1.2 PROJEKTY WYKONAWCZE**

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania technicznej dokumentacji wykonawczej, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia kompletnego projektu techniczno – wykonawczego, stanowiącego podstawę wykonywania prac montażowo-budowlanych.

1) Wykonawca w ramach projektu wykonawczego wykona:

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- Część opisową zawierającą: m.in. opis rodzaju dachu i jego konstrukcji,
  - Obliczenia konstrukcji, sprawdzających odporność konstrukcji na obciążenie wiatrem i śniegiem oraz obciążenie wynikające z montażu instalacji fotowoltaicznej,
  - Niezbędne obliczenia techniczne, w tym sprawdzenie napięć w punkcie MPP dla łańcucha w temperaturze  $+70^{\circ}\text{C}$  -  $-25^{\circ}\text{C}$  oraz napięcie łańcucha dla obwodu otwartego w temperaturze  $-25^{\circ}\text{C}$ . Obliczone parametry winny spełniać wymagania stawiane przez falownik,
  - Schematy, rzuty oraz rysunki konstrukcji montażowej pod panele,
  - Schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej i układu automatyki instalacji modułów PV,
  - Zestawienia i dobór zabezpieczeń przepięciowych oraz ochrony przed pożarem,
  - Schematy i obliczenia instalacji odgromowej.
- 2) System automatyki ma być kompatybilny z istniejącym systemem na obiekcie i opierać się na podzespołach istniejącego systemu. Wykonawca zobowiązany jest do ustalenia szczegółowego rozwiązania z przedstawicielem Zamawiającego.
  - 3) Wykonawca przy wykonywaniu dokumentacji projektowej jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego. Dane techniczne do opracowania dokumentacji projektowej instalacji, dotyczącej budynków i ich wyposażenia, Wykonawca pozyskuje z własnych pomiarów.
  - 4) Odpowiedzialność za jakość wykonywanych prac spoczywa na Wykonawcy. Całość prac musi zostać zaprojektowana zgodnie z SIWZ, programem PFU oraz aktualnymi normami.
  - 5) Jeżeli w trakcie wizji lokalnej Wykonawca stwierdzi brak możliwości wykonania instalacji fotowoltaicznej, w szczególności z następującego powodu:
    - Brak warunków technicznych do montażu paneli, inwertera.
    - Jedyne możliwe usytuowanie paneli nie spełnia warunków niniejszego dokumentu w zakresie azymutu, kąta nachylenia lub nie pozwoli na osiągnięcia wskaźników wymaganych dla danego zestawu.
    - Brak instalacji elektrycznej.

- Stan techniczny istniejących instalacji nie pozwala na prawidłowe działanie zestawu kolektorów fotowoltaicznych,

powiadomi bezzwłocznie o tym fakcie Zamawiającego.

6) Poza wersją papierową Wykonawca opracuje dokumentację projektową również w zapisach elektronicznych na nośniku stanowiącym płyty DVD, wraz z opisem zawartości każdej płyty. Wersja elektroniczna zostanie przekazana w postaci:

- plików edytowalnych w formatach DWG, DXF, DGN, docx, xlsm,
- plików w formacie PDF

7) Dokumentacja projektowa musi być uzgodniona z Zamawiającym, z potwierdzeniem protokołarnym.

Wykonawca jest zobowiązany również do opracowania:

- Planu organizacji budowy, technologii Robót oraz zakresu oddziaływania prowadzonych prac montażowo-budowlanych na bieżące funkcjonowanie obiektu.
- Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ).

oraz przedstawić:

- Wypełnione zgłoszenia o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej.
- Certyfikaty potwierdzające uprawnienia Wykonawcy do instalowania systemów fotowoltaicznych.

## **6.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ ORAZ USŁUG**

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu prac montażowo-budowlanych zostały zastosowane wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane z późn.zm. oraz przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych oraz innych rozporządzeń wykonawczych do ww. ustaw. Wszystkie niezbędne elementy prac montażowo-budowlanych powinny być wykonana w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami.

Urządzenia, wyroby oraz materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Wszelkie materiały powinien zapewnić Wykonawca prac montażowo-budowlanych. Wykonawca winien uwzględnić w swojej ofercie koszt całości materiałów objętych przedmiotem zamówienia.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

## 6.2.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MONTAŻU I PRAC INSTALACYJNYCH

### 6.2.1.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW MONTAŻU PANELI

- Panele fotowoltaiczne należy mocować zgodnie z wytycznymi projektu wykonawczego, a mocowania muszą być umiejscowione w dozwolonych przez konstruktora miejscach. Panele fotowoltaiczne należy zainstalować w miejscu umożliwiającym uzyskanie maksymalnie dużej ilości światła słonecznego w ciągu roku.
- Panele połączone szeregowo powinny być ustawione w tym samym kierunku oraz pod tym samym kątem nachylenia.
- Należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji paneli w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 30 stopni do 40 stopni. W przypadku dachów skośnych o kącie nachylenia powyżej 30 stopni, panele należy montować pod takim samym kątem nachylenia jak nachylenie dachu – bez stosowania konstrukcji korygujących, nawet jeżeli kąt nachylenia jest większy niż 40 stopni.
- Należy zastosować optymalny kąt azymutu paneli względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji.
- Moduły nie powinny być w miejscu zacienionym.
- Należy zapewnić stosowną wentylację pod panelem w celu zapewnienia jego chłodzenia. Zalecana odległość to przynajmniej 5 cm przestrzeni pomiędzy panelem a powierzchnią montażu.
- Należy odpowiednio dostosować konstrukcje mocujące, do poszczególnych miejsc, na których odbywać się będzie montaż w szczególności rodzaju pokrycia dachu.
- Elementy systemu montażowego paneli wykonane mają być ze stali nierdzewnej i aluminium.

### 6.2.1.2 WYMAGANIA W ZAKRESIE OZNAKOWANIA

- Wszystkie obwody należy oznaczyć w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację każdego z obwodów zgodnie z wykonanym projektem. Sposób oznaczenia musi być trwały.
- Wszystkie skrzynki połączeniowe należy oznaczyć tabliczką ostrzegawczą informującą o możliwości pojawienia się napięcia na częściach czynnych wewnątrz skrzynki, także po wyłączeniu falownika.
- Należy oznakować miejsca, w których znajdują się urządzenia umożliwiające bezpieczne rozłączenie instalacji fotowoltaicznej po stronie AC i DC.
- Wszystkie urządzenia zabezpieczające po stronie AC i DC należy oznakować w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację i funkcję.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- Miejsce przyłączenia obwodów instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej w budynku należy oznakować w sposób informujący o podwójnym zasilaniu w tym miejscu.
- W miejscu montażu instalacji należy umieścić schemat jednokreskowy zasilania, z danymi instalatora, ustawieniami nastaw zabezpieczeń inwertera.
- W miejscu montażu instalacji należy umieścić instrukcję wyłączenia awaryjnego instalacji PV.

#### 6.2.1.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRAC INSTALACYJNYCH

Wykonawca zobowiązany jest do prawidłowego wykonania prac instalacyjnych w zakresie:

- 1) Weryfikacji stanu instalacji elektrycznej obiektu wraz z pomiarami rezystancji uziemienia, a także rezystancji izolacji.
- 2) Sporządzenia protokołów z pomiarów.
- 3) Montażu niezbędnych konstrukcji pod panele fotowoltaiczne.
- 4) Położenia okablowania do podłączenia paneli fotowoltaicznych.
- 5) Zamontowania rozdzielnic dla obsługi paneli PV.
- 6) Modernizacji w niezbędnym zakresie istniejącej instalacji elektrycznej.
- 7) Podłączenia rozdzielnic paneli do sieci elektroenergetycznej Zamawiającego.
- 8) Uruchomienia instalacji stanowiących przedmiot niniejszego opracowania.
- 9) Przeprowadzenia w niezbędnym zakresie prób eksploatacyjnych oraz nastaw współpracy z siecią energetyczną.
- 10) Szkolenia dedykowanych do tego osób do bezpiecznej obsługi instalacji.

Prace należy wykonać wg wymagań:

- 1) Okablowanie ma być wykonane zgodnie z przepisami krajowymi (norma PN-HD 60364-1:2010 oraz PN-IEC 60364-3:2000). Wielkość tras i kanałów kablowych mają umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp do okablowania ma być ograniczony poprzez zdejmowane lub uchylne pokrywy.
- 2) Obwody należy prowadzić tak, aby unikać tworzenia pętli indukcyjnej. Szczególnie w przypadku układania przewodów strony DC.
- 3) Przewody prowadzone w miejscach narażonych na bezpośrednie oświetlenie promieniami słonecznymi muszą być dodatkowo zabezpieczone poprzez ich prowadzenie w rurach ochronnych.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- 4) Przejścia przewodów między elementami konstrukcji wsporczej w miejscach mogących narażać kabel na uszkodzenie należy dodatkowo zabezpieczyć rurami ochronnymi.
- 5) Połączenia kabli pod modułami PV wykonane za pomocą szybkozłączy należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez ich montaż do szyn znajdujących się pod modułami.
- 6) Wewnątrz budynku przewody należy prowadzić wykorzystując systemowe korytka kablowe, nie dopuszcza się prowadzenia kabla w sposób niezabezpieczony dodatkową osłoną.
- 7) Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sposobem prowadzenia tras kablowych obowiązującym w obiekcie, równoległe do istniejących tras kablowych na obiekcie Zamawiającego.

Montaż falownika należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta zastosowanego falownika.

- 8) Inwerter/inwertery należy mocować do materiału niepalnego.
- 9) Wysokość montażu należy tak dobrać, aby wyświetlacz znajdował się nie niżej niż 150 cm i nie wyżej niż 180 cm.
- 10) W miejscu montażu inwerterów należy zachować wolne przestrzenie niezbędne do prawidłowej wentylacji zgodnie z wymaganiami producenta falownika.
- 11) Dopuszcza się mocowania falownika do elementów konstrukcji wsporczej modułów. W tym przypadku wymagane jest wykonanie dodatkowej podkonstrukcji do zamocowania falownika.

Wykonawca zorganizuje wykonanie robót w taki sposób, aby ich prowadzenie odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla użytkowników objętych wykonaniem instalacji.

Zamawiający zastrzega sobie prawo na każdym etapie prowadzenia robót do przeprowadzenia na swój koszt dodatkowych prób i badań, które mają na celu potwierdzenie jakości wykonywanych lub wykonanych robót, w tym montowanych lub zamontowanych urządzeń. W przypadku, gdy ww. badania wykażą, że jakość urządzeń, materiałów nie jest zgodna z ofertą Wykonawcy i wymaganiami postawionymi przez Zamawiającego w dokumentach umownych, to Wykonawca jest wówczas zobowiązany do zrefundowania Zamawiającemu wydatków poniesionych na te próby i badania oraz do ponownego wykonania robót w sposób zgodny z wymaganiami Zamawiającego. Przeprowadzenie prób oraz badań nie wpływa na bieg oraz zmianę terminów zapisanych w umowie.

### **6.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRAC MONTAŻOWO-BUDOWLANYCH**

Wykonawca jest w obowiązku wykonania niniejszego zakresu prac montażowo-budowlanych:

- 1) Wykonanie przejść przez przegrody (strop, dach, ściana) dla przewodów.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- 2) Odpowiednie zabezpieczenie przegród.
- 3) Uszczelnienie przepustów w miejscach przejść tras kablowych.
- 4) Wykonanie końcowych prac porządkowych, które doprowadzą obiekt do stanu pierwotnie zastanego.

Prowadzenie prac wykończeniowych w ramach montażu instalacji PV wymaga pozostawienia stanu budynku, w tym przegród, elewacji i elementów instalacyjnych, w stanie niepogorszonym niż stan zastany. Prace wykończeniowe muszą uwzględniać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i konserwacji występujących instalacji.

Do Wykonawcy należy przywrócić teren do stanu pierwotnego, w tym wyrównanie terenu, usunięcie powstałych przy prowadzeniu prac odpadów oraz śmieci, usunięcie kamieni oraz wysianie trawy.

#### **6.4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH**

Materiały oraz technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji, spełniać postawione w niej wymagania techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami, Do realizacji należy stosować wyroby budowlane, które:

- Są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- Zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent lub autoryzowany przedstawiciel producenta wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
- Zostały oznakowane znakiem budowlanym – zgodnie ze wzorem określonym w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych,
- Dla których udzielono aprobaty technicznej.

#### **6.5 WYMAGANIA W ZAKRESIE SYSTEMU OGRANICZAJĄCEGO MOC I PRODUKCJĘ ENERGII.**

Zadaniem systemu ograniczającego moc jest dostosowanie mocy dostarczanej chwilowo przez instalację fotowoltaiczną do chwilowego poboru mocy przez dany obiekt. Wynikiem działania systemu ograniczającego ma być zerowy wpływ energii do sieci OSD. Dostosowanie mocy musi odbywać się w oparciu o porównanie mocy dostarczanej przez falowniki fotowoltaiczne z mocą pobieraną przez dany obiekt odczytaną z licznika umiejscowionego jak najbliżej punktu

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

przyłączenia danego obiektu. Dokładność urządzeń pomiarowych oraz sposób zabezpieczenia przed wpływem energii do sieci musi zostać przez Wykonawcę uzgodnione z OSD.

## **6.6 DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE SPEŁNIENIE WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO**

Potwierdzeniem spełnienia wymagań są:

- Karty techniczne (DTR) oferowanych paneli,
- Symulacje ilości wytworzonej energii rocznie (kWh/rok),
- Certyfikat zgodności paneli fotowoltaicznych z normami,
- Certyfikaty potwierdzające zgodność inwerterów z dyrektywą elektromagnetyczną i niskonapięciową,
- Karty techniczne oferowanych paneli i inwerterów,
- Deklaracje zgodności oferowanych paneli i inwerterów,
- Gwarancje producentów na urządzenia.

Dokumenty te dołącza się do protokołu odbioru.

## **6.7 GWARANCJA JAKOŚCI**

Zamawiający wymaga od Wykonawcy następującego okresu gwarancji jakości:

- Na wykonane prace montażowo-budowlane z wyłączeniem paneli fotowoltaicznych: 60 miesięcy (5 lat) liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego (bez uwag).
  - Na pozostałe elementy zgodnie z zapisami niniejszego dokumentu.
- 
- Moduły Gwarancja producenta na moduły fotowoltaiczne: 12 lat zgodnie z warunkami gwarancji producenta o Gwarancji producenta na moc modułu: max. 3% spadek w pierwszym roku i max. spadek w następnych latach 0,7%/rok przez okres kolejnych 24 lat.
  - Gwarancja producenta na falowniki: minimum 5 lat zgodnie z warunkami gwarancji producenta.
  - Gwarancja producenta na optymalizatory mocy: minimum 25 lat zgodnie z warunkami gwarancji producenta
  - Gwarancja producenta na konstrukcję montażową: minimum 5 lat zgodnie z warunkami gwarancji producenta. UWAGA: Zamawiający wymaga, aby okres gwarancji na konstrukcję montażową był jednakowy dla każdej z instalacji fotowoltaicznych.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu



Wyłączenie zobowiązań wynikających z gwarancji jakości nie może obejmować zwolnienia Wykonawcy z gwarancji w przypadku wad powstałych na skutek:

- zaników napięcia sieci,
- obciążenia śniegiem,
- gradobicia,
- skoków napięcia w sieci budynku,
- czynników korozyjnych jak amoniak czy mgła solna.

Udzielona przez Wykonawcę gwarancja jakości będzie obejmować:

- Usuwanie fizycznych wad ukrytych w terminie 14 dni od dnia powiadomienia o wadach.
- Przeprowadzenie na własny koszt stosownych przeglądów w celu utrzymania gwarancji i poprawnego funkcjonowania instalacji.
- Zapewnienie na własny koszt wszystkich niezbędnych do przeglądów materiałów.
- Stałe serwisowanie urządzeń przy czasie reakcji na serwis 3 dni, liczonych od dnia zgłoszenia.
- Odpowiedzialność z tytułu gwarancji obejmuje zarówno wady powstałe z przyczyn tkwiących w przedmiocie zamówienia w chwili dokonania odbioru przez Zamawiającego, powstałe z przyczyn za które Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności, pod warunkiem, że wady te ujawnią się i zostaną zgłoszone Wykonawcy w terminie obowiązywania gwarancji.
- W przypadku ponownego wystąpienia usterki w elemencie, podzespole naprawianym trzykrotnie, Wykonawca zobowiązuje się do wymiany elementu/podzespołu na nowy, wolny od wad, w terminie nieprzekraczającym 14 dni liczonych od dnia zgłoszenia usterki przez Zamawiającego, chyba że dotyczyć to będzie modułu fotowoltaicznego, inwertera bądź elementu konstrukcji - wówczas obowiązywać będą warunki gwarancji producenta danego urządzenia / elementu.
- W okresie obowiązywania gwarancji Wykonawca zapewnia pomoc telefoniczną w rozwiązywaniu bieżących problemów od poniedziałku do piątku w godzinach pracy Wykonawcy.
- Okres gwarancji każdorazowo zostanie przedłużony o czas wyłączenia przedmiotu zamówienia z użytkowania, spowodowanego uszkodzeniem.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- Usunięcie wady zostanie potwierdzone protokołem z opisem rodzaju i ewentualnych przyczyn wady oraz sposobu jej usunięcia, a wykonane czynności zostaną odnotowane w dokumencie gwarancyjnym.
- Nieprzystąpienie przez Wykonawcę do usunięcia usterek/wad w wyznaczonym przez Zamawiającego terminie, daje Zamawiającemu prawo powierzenia ich usunięcia osobom trzecim. W przypadku usunięcia wad przez osobę trzecią, Wykonawca pokryje poniesione przez Zamawiającego koszty w pełnej ich wysokości.

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż uszkodzone po wykonaniu dwóch bezskutecznych napraw.

## **7 ORGANIZACJA I REALIZACJA ROBÓT**

### **7.1 ORGANIZACJA ROBÓT**

Wykonawca jest w obowiązku prowadzenia robót wg. uzgodnionego harmonogramu oraz zgodnie z zapisami umowy i PFU.

Wykonawca będzie zobowiązany umową do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki w poszczególnych zakresach działań tj.:

- zabezpieczenie terenu budowy,
- zabezpieczenie interesów osób trzecich,
- ochrona środowiska,
- ochrona przeciwpożarowa,
- bezpieczeństwo ruchu drogowego i pieszego.

### **7.2 PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY**

Wykonawca zobowiązany jest stosować się do ogólnie obowiązujących przepisów prawa pracy, zasad BHP i ppoż. przy realizacji poszczególnych etapów zadania. Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania terenu budowy i doprowadzenia terenu wokół budynku do stanu pierwotnego (zastanego przed rozpoczęciem prac) wyłącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu.

### **7.3 ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY**

Wykonawca jest w obowiązku do zabezpieczenia terenu, na którym będą odbywać się prace montażowo-budowlane w okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót, a w szczególności:

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- Zabezpieczy oraz utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje zaplecze budowy.
- Wykonawca wykona wszystkie prace wstępne potrzebne do zorganizowania zaplecza, doprowadzi instalacje niezbędne do jego funkcjonowania.
- Zabezpieczenie korzystania z czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy.

#### **7.3.1 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE W ODNIESIENIU DO PRZYGOTOWANIA TERENU**

- Odtworzenie zniszczonych w czasie wykonywania robót nawierzchni dróg, chodników, zieleni, uporządkowanie terenu prac po zakończeniu robót.
- Oznakowanie miejsca prowadzenia prac tablicami informacyjnymi.
- Wywóz gruzu i ewentualnych odpadów powstałych w trakcie robót oraz utylizacji odpadów niebezpiecznych Wykonawca dokona we własnym zakresie.
- Utrzymywanie terenu prac w czasie realizacji robót w stanie wolnym od przeszkód komunikacyjnych oraz usuwanie i właściwe składowanie wszelkich urządzeń pomocniczych i zbędnych materiałów, odpadów i śmieci oraz niepotrzebnych urządzeń prowizorycznych.
- Wykonanie i utrzymanie na swój koszt zabezpieczenia terenu budowy.
- Wykonanie i utrzymanie na swój koszt mediów na potrzeby budowy tj. energia elektryczna, woda itp.

#### **7.4 ZAPIS STANU PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca winien przeprowadzić wizję lokalną na terenie działek, na których będą odbywały się prace.

Wszelkie istniejące uszkodzenia oraz inne ważne szczegóły, które mogą mieć wpływ należy zidentyfikować, sfotografować bądź sfilmować. Tego typu dokumentację należy przekazać Zamawiającemu w dwóch egzemplarzach przed rozpoczęciem wszelkich robót.

W przypadku, kiedy Wykonawca nie znajdzie żadnych odchyleń, wówczas zobowiązany jest do przekazania na piśmie Zamawiającemu potwierdzenie wykonania wizji lokalnej, także z załączonymi fotografiami.

## **7.5 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do momentu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przez zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowano w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora.

## **7.6 TRANSPORT MATERIAŁÓW**

Transport materiałów do miejsc montażu, winien zapewnić Wykonawca na własny koszt oraz własne ryzyko. Należy ściśle przestrzegać zasad transportu paneli fotowoltaicznych. Niedostosowanie się do reguł może doprowadzić do uszkodzeń.

## **7.7 ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH**

Wykonawca będzie realizować prace w sposób powodujący minimalne niedogodności. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak kable, rurociągi itp.

Wykonawca także odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy zarówno na terenie montażu instalacji fotowoltaicznej jak również w sąsiedztwie prowadzonych prac, spowodowanego jego działalnością.

## **7.8 OCHRONA ŚRODOWISKA**

Wykonawca musi być w pełni świadomy wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska i zobowiązany zapewnić jest ich przestrzeganie. Wykonawca ma zatem obowiązek znać oraz stosować w czasie prowadzenia prac wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Wszelkie materiały odpadowe użyte do prac będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednocześnie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie prac, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

## **7.9 BEZPIECZEŃSTWO RUCHU DROGOWEGO I PIESZEGO**

Wykonawca będzie przestrzegać wszelkich warunków bezpieczeństwa w zakresie ruchu drogowego i pieszego w otoczeniu realizacji inwestycji. Dotyczy to zarówno zasad bezpieczeństwa podczas transportu instalacji, przemieszczania osób jak i również zabezpieczenia terenu, na którym będą wykonywane instalacje.

## **7.10 OCHRONA PRZECIPOŻAROWA**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

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

#### **7.11 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU ORAZ MASZYN**

Dobór sprzętu oraz maszyn koniecznych do wykonywania robót powinien wynikać z technologii robót montażowych przyjętej w dokumentacji. Należy używać wyłącznie zaizolowanych narzędzi, które posiadają niezbędne atesty do użytkowania przy instalacjach elektrycznych.

Wykonawca jest w obowiązku, używania tylko takiego sprzętu, którego użycie nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz stan zabudowy. Sprzęt powinien być sprawny technicznie i spełniający wymagania użytkowe. Liczba oraz wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami ustalonymi w dokumentacji i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym Umowie.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy bądź 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. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

#### **7.12 WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI I NADZORU W CZASIE REALIZACJI ROBÓT**

Wykonawca prac jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z poleceniami Inspektora, oraz zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za wykonanie robót zgodnie z opracowaną dokumentacją, przepisami prawa oraz zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność cywilną za ewentualne szkody na osobach i rzeczach powstałe w związku przyczynowym z realizacją prac. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją i ich specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Przy wykonywaniu robót należy uwzględnić instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszym opracowaniu a obowiązujących, Wykonawca ma również obowiązek stosowania się do ich treści oraz postanowień.

#### **7.13 ZGODNOŚĆ ROBÓT Z KONTRAKTEM**

Wykonawca jest w obowiązku wykonywania robót zgodnie z postanowieniami Umowy, zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentującą projektowa oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opszczeń w wyżej wymienionych dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian, poprawek oraz interpretacji.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

Wszystkie wykonane dokumenty projektowe, roboty oraz dostarczone materiały a także urządzenia będą zgodne z Umową. Dane, które zostaną określone w kontrakcie będą uważane za wartości docelowe.

Materiały oraz urządzenia i roboty muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami.

W momencie, kiedy którekolwiek z powyższych przedmiotów nie będą zgodne z kontraktem i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie materiały oraz urządzenia będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### **7.14 ODBIORY**

Kryterium odbioru robót jest zgodność wykonanych prac z:

- dokumentacją projektową,
- ustaleniami z Zamawiającym,
- wiedzą i sztuką budowlaną,
- Polskimi Normami dotyczącymi danego zakresu robót.

#### **7.15 ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT**

Przy odbiorze częściowym robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- dziennik budowy.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją projektową, użycia właściwych materiałów oraz zgodności z innymi wymaganiami.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

#### **7.16 PRZEJĘCIE ROBÓT I ODCINKÓW**

Przejęcie odcinka robót może dotyczyć jedynie kompletnej instalacji dla pojedynczego obiektu wymienionego w TABELI 1.

Roboty będą przejęte przez Zamawiającego, kiedy:

- Roboty zostaną ukończone zgodnie z Kontraktem,
- Świadectwo przejęcia dla robót zostanie wystawione lub będzie się uważało, że zostało wystawione.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

Wykonawca będzie mógł wystąpić o Świadcstwo Przejęcia za pomocą powiadomienia Zamawiającego nie wcześniej niż 14 dni przed tym, kiedy roboty będą w Opinii Wykonawcy ukończone i gotowe do przejęcia. Jeżeli roboty podzielone są na odcinki, to Wykonawca będzie mógł podobnie wystąpić o Świadcstwo Przejęcia dla każdego Odcinka. Zamawiający, w ciągu 14 dni od otrzymania wniosku Wykonawcy, powinien wystawić Wykonawcy Świadcstwo Przejęcia, podając datę, z którą Roboty zostały ukończone zgodnie z Kontraktem.

#### **7.17 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH LUB ULEGAJĄCYCH PRZYKRYCIU**

Odbiór ten polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacyjnym znikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tych robót dokonuje Inspektor po zgłoszeniu przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy gotowości do odbioru. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia o gotowości do odbioru. W wypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Inspektor zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy. Decyzję odbioru, ocenę jakości oraz zgodę na kontynuowanie robót Inspektor dokonuje wpisem do dziennika budowy.

#### **7.18 ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT**

Zamawiający może wystawić Świadcstwo Przejęcia dla jakiegokolwiek części prac.

Po wystawieniu przez Zamawiającego Świadcstwa przejęcia dla jakiejś części prac Wykonawcy, jak najwcześniej umożliwiające będzie podjęcie takich kroków, jakie mogą być konieczne dla przeprowadzenia jakichkolwiek zaległych prób końcowych. Wykonawca przeprowadzi te próby końcowe tak szybko jak będzie praktycznie możliwe do wykonania, przed datą upływu umownego okresu zgłaszania wad.

#### **7.19 ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT**

Jest to finalna ocena rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Celem wykonania prób końcowych jest stwierdzenie poprawności wykonania i funkcjonowania instalacji fotowoltaicznych oraz ich współpracy z instalacjami wewnętrznymi obiektu. Warunkiem przystąpienia do prób końcowych jest zatwierdzenie przez Zamawiającego dokumentacji dostarczonej przez Wykonawcę obejmującej minimum: dokumentację powykonawczą, protokoły oraz raporty z wykonanych testów i pomiarów, dokumenty dotyczące stosowanych materiałów w tym certyfikaty, deklaracje zgodności, świadectwa jakości, atesty, instrukcję użytkowania instalacji PV.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia wymaganych dokumentów. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów w tym badań czynników oddziaływania na środowisko i dokumentacji rozruchowej, ocenie wizualnej oraz zgodność wykonania robót dokumentacją projektową i umową.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji i umowy z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących norm, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego zwanego dalej OSD do którego sieci zostanie podłączona elektrownia. Dodatkowo:

- Pomiar mocy poszczególnych łańcuchów PV modułów przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum  $700 \text{ W/m}^2$ .
- Pomiar mocy czynnej każdego z falowników i współczynnika mocy przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum  $700 \text{ W/m}^2$  z adnotacją o warunkach meteorologicznych, przy jakim został wykonany pomiar (temperatura otoczenia, natężenie promieniowania słonecznego, prędkość wiatru).
- Badanie termowizyjne pracujących modułów fotowoltaicznych przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum  $700 \text{ W/m}^2$ .

W ramach przeprowadzonych prób należy dokonać sprawdzenia poprawności działania systemu ograniczenia mocy. W ramach próby należy sprawdzić poprawność kontroli mocy falownika oraz czas reakcji urządzeń zabezpieczających. W czasie próby wymagane jest zasymulowanie sytuacji, w której moc dostarczana przez instalację PV jest większa od przyłączonych odbiorów. Warunkiem spełnienia próby jest poprawne działanie systemu ograniczającego moc a czasy reakcji systemu muszą być niższe od wartości określonych w projekcie wykonawczych i uzgodnionych przez OSD.

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

## **7.20 ODBIORY POGWARANCYJNE PO UPŁYWIE OKRESU RĘKOJMI I GWARANCJI**

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji podlega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu



Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „odbiór ostateczny robót (końcowy)”.

#### **7.21 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować się do zaleceń Planu 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 zapewni oraz będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt o odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

#### **7.22 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEPROWADZENIA SZKOLENIA PERSONELU ZAMAWIAJĄCEGO Z ZAKRESU OBSŁUGI INSTALACJI**

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca przeprowadził szkolenie personelu Zamawiającego z zakresu obsługi instalacji fotowoltaicznej. Zamawiający wymaga, aby szkolenie, które odbędzie się w terminie uzgodnionym i zaakceptowanym przez Zamawiającego. Szkolenie zostanie przeprowadzone nieodpłatnie.

#### **7.23 ZGŁOSZENIE DO OSD PRZYŁĄCZENIA MIKROINSTALACJI DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ**

Szczegółowe regulacje prawne w odniesieniu do zgłoszenia włączenia mikroinstalacji do sieci operatora energetycznego zawarte są w:

- Ustawie z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne z późn.zm.
- Ustawie z dnia 20 lutego 2015r. o odnawialnych źródłach energii z późn.zm.
- Regulacji wewnętrznej OSD.

Wykonawca instalacji ma obowiązek skompletowania wymaganych dokumentów do zgłoszenia instalacji. Wykonawca instalacji składa oświadczenie o zgodnym z obowiązującymi przepisami wykonaniu instalacji. Wymagany jest by Wykonawca instalacji legitymował się certyfikatem instalatora OZE w zakresie instalacji fotowoltaicznych oraz ważnym świadectwem kwalifikacyjnym typu: „E” oraz „D” w odniesieniu do instalacji elektrycznych.

## **8 WPLYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO NATURALNE**

Inwestycja przyczyni się wręcz do poprawy poziomu życia. Nowoczesna technologia przyczyni się do poprawy stanu środowiska naturalnego dzięki ograniczeniu emisji CO<sub>2</sub> w wielkościach wynikających z symulacji dobranych instalacji kolektorów oraz NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, pyłów do atmosfery.

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów ustawy prawo ochrony środowiska oraz ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzenia raportu OOS ani KIP.

Urządzenia, które zostaną wykorzystane będą posiadać ważne certyfikaty oraz deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Realizacja inwestycji nie powoduje negatywnych zmian w środowisku.

## **II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

---

### **1 DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMOGAMI WYNIKAJĄCYMI Z INNYCH PRZEPISÓW**

Zamawiający nie dysponuje tego typu dokumentami, gdyż wykonanie przedmiotowych robót nie wymaga wcześniejszego zgłoszenia, bowiem zgodnie z art. 30 ust. 1 pkt 3 lit. B. Ustawy Prawo Budowlane zgłoszenia nie wymagają roboty budowlane polegające na instalowaniu urządzeń o wysokości mniej niż 3 m na obiektach budowlanych.

### **9 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO, STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIAMI NA CELE BUDOWLANE**

Zamawiający oświadcza, że ma prawo do dysponowania nieruchomością na cele objęte programem PFU w przypadku obiektów.

### **10 ISTOTNE PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U z 2003 r. nr 207 poz. 2016 z późn. zm.).

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U 2003 nr 153 poz. 1504 z późn. zm.).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. nr 120, poz. 1133).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego. (Dz. U. z 2004 r. nr 202, poz. 2072 z późn. zm.).
- Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 04.05.2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [Dz.U.2007 nr 93 poz.623 z późn. zm.].
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015 poz. 478; akt posiada tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2018 poz. 1276).

#### WYKAZ NORM

- PN-HD 60364-7-712:2016-05 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-EN 61724:2002 – Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego. Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy.
- PN-EN 60529:2003/A2:2014-07 – Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 61724:2002 - Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy.

Program funkcjonalno – użytkowy  
 Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- PN-EN 61215:2005 – Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.
- PN-EN 61829:2016-04 - Panel modułów fotowoltaicznych (PV) – Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych na miejscu ich instalacji.
- PN-EN 61730:2012 – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego.
- PN-EN ISO 9001:2009 – norma określająca wymagania, które powinien spełniać system zarządzania jakością w organizacji.
- ISO 14001:2004 – Norma zarządzania środowiskowego.
- EIA – 485 (TIA – 485 – A - 1998) – Standard transmisji szeregowej.
- PN-EN 50438:2014-02 - Wymagania dotyczące równoległego przyłączania mikrogeneratorów do publicznych sieci rozdzielczych niskiego napięcia.
- PN-EN 62109-2\_2011 – Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych.
- PN-EN 60269-1:2010 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-HD 60364-7-712:2016-05– Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 50396:2007 – Metody badania właściwości nieelektrycznych przewodów elektroenergetycznych niskiego napięcia.
- PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej – Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne.
- PN-EN 61034-2:2006 - Wspólne metody badania palności przewodów i kabli. Pomiar gęstości dymów wydzielanych przez spalanie przewodów lub kabli w określonych warunkach.
- PN-EN 60332:2010 – Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych.
- PN-EN ISO 1461:2009 – Norma na jakość powłoki metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) wymagania i badania.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.

Program funkcjonalno – użytkowy

Budowa instalacji fotowoltaicznych na obiektach Bytomskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. w Bytomiu

- PN-EN 61215 w zakresie funkcjonalności i PN-EN 61730 w stosunku do bezpieczeństwa użytkowania.
- PN-ISO 10209-1:1994 Dokumentacja techniczna wyrobu – Terminologia – Terminy dotyczące rysunków technicznych: ogólne i rodzaje rysunków.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.

Wykonawca na bieżąco winien uwzględniać zmiany w/w rozporządzeń, ustaw, przepisów, norm branżowych itp. oraz uwzględniać je w opracowaniu dokumentacji projektowej oraz podczas prowadzenia robót..

## **11 INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT**

- 1) Uzyskanie map zasadniczych, o ile będzie to konieczne, leży w gestii Wykonawcy.
- 2) Zamawiający nie posiada badań gruntowo-wodnych. Nie zakłada się ich potrzeby na cele związane z realizacją Inwestycji.
- 3) Dla obszaru objętego planowaną inwestycją nie ma żadnych zaleceń konserwatorskich.
- 4) W ramach projektu nie przewiduje się przeprowadzenie inwentaryzacji zieleni.
- 5) Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska – Zamawiający nie dysponuje ww. dokumentami i nie są one potrzebne.
- 6) W ramach Inwestycji nie przewiduje się przeprowadzenia pomiarów ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości.
- 7) W trakcie wykonywania prac projektowych Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszelkich prac związanych z inwentaryzacją terenu, urządzeń podziemnych i innych obiektów nie zbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia.
- 8) Wykonawca w ramach wykonania dokumentacji projektowej uzyska na własny koszt wszelkie niezbędne warunki techniczne, pozwolenia i zgody.
- 9) Na etapie sporządzania niniejszego opracowania, nie przewiduje się dodatkowych wytycznych inwestorskich.

## **12 DODATKOWE WYTYCZNE INWESTORSKIE I WARUNKOWANIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ I JEJ PRZEPROWADZENIEM**

- a) W trakcie prowadzenia robót wykonawczych wszystkie przełączenia instalacji, wyłączenia z eksploatacji należy wcześniej uzgadniać z upoważnionym przedstawicielem inwestora w celu zminimalizowania niedogodności wynikających z przeprowadzonych prac.
- b) Złom z ewentualnego demontażu pozostaje do zagospodarowania po stronie Wykonawcy lub według decyzji Zamawiającego.
- c) W trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo osób z niej korzystających. Prace montażowe powinny odbywać się we wcześniej uzgodnionym terminie z Zamawiającym.
- d) W trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przed zniszczeniem znajdujących się elementów wyposażenia obiektów.
- e) Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.
- f) Wszelkie pozostałości budowlane jak np.: gruz, zdementowane instalacje, należy wywieźć z terenu inwestycji i zutylizować lub postąpić zgodnie z decyzją Zamawiającego.
- g) Wykonawca zobowiązany jest uruchomić instalacje zgodnie z umową i dokonać ich regulacji.
- h) Po zrealizowaniu Inwestycji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:
  - protokoły z wykonanych prób i pomiarów,
  - karty gwarancyjne producenta na zastosowane urządzenia,
  - atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne dla zastosowanych urządzeń i materiałów,
  - dokumentację techniczno – ruchową zamontowanych urządzeń,
  - dokumentację powykonawczą.