

# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

**Przedmiot zamówienia:** Zaprojektowanie i wykonanie montażu instalacji fotowoltaicznej dostosowanej do pracy w trybie „ON GRID” z przyłączem i układem rozdzielczym nN na potrzeby Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych ( PSZOK) w Lipuszu w ramach realizacji projektu: **Rozbudowa Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK) wraz zakupem koszy do segregacji odpadów, pojazdu do zbiórki i przewożenia odpadów oraz niezbędnych maszyn i urządzeń do prawidłowego funkcjonowania (PSZOK) oraz budowa magazynu dla osadów p**

**Adresy obiektów, których dotyczy program:** Instalacja zostanie zamontowana na terenie przylegającym do oczyszczalni ścieków oraz PSZOK Lipusz ul Majkowskiego 9a.

**Nazwa i kody CPV:** 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne, 45000000-7 Roboty budowlane, 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu, 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach, 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne, 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych, 45312310-3 Ochrona odgromowa, 51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej, 71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania.

Zamawiający: **Gmina Lipusz**  
ul. Wybickiego 27,  
83-424 Lipusz

Adres inwestycji: Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych

Zadanie: *Zaprojektowanie i wykonanie montażu instalacji fotowoltaicznej dostosowanej do pracy w trybie „ON GRID” z przyłączem i układem rozdzielczym nN na potrzeby Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Lipuszu.*

Opracowane przez: Marek Klasa

Data opracowania: marzec 2023

Spis zawartości:

1. Strona tytułowa

2. Część opisowa
3. Część informacyjna

## Spis treści

<b>CZĘŚĆ OPISOWA</b>	<b>3</b>
1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia:	3
1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych	4
1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	4
1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	5
1.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach kubaturowych ustalone zgodnie z Polską Normą PN-ISO 9836: 1997 „Właściwości wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”	5
2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	5
2.2. Przygotowanie terenu budowy	6
2.3. Wykonanie robót	7
2.4. Architektura	10
2.5. Przyłącze i sieć rozdzielcza nN oraz instalacja fotowoltaiczna	12
<b>2.5.1.6. Falownik</b>	<b>14</b>
Dobór powinien uwzględniać należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -40 <sup>0</sup> C do +50 <sup>0</sup> C) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery powinny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu modułów jak również w samych modułach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów. Ponadto inwerter powinien zapewnić monitoring parametrów sieci, zabezpieczenie przed pracą wyspą oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną (EN 50549-1, EN 50549-2 (niezależny certyfikat lub oświadczenie producenta), Zgodność z kodeksami sieciowymi (NC RFG)).	
2.7. Wykończenie	17
2.8. Zagospodarowanie terenu	18
<b>CZĘŚĆ INFORMACYJNA</b>	<b>18</b>
1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami przepisów odrębnych	18
2. Oświadczenie Zamawiającego o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	18
3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem oraz wykonaniem zamierzenia budowlanego	18

4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.....	20
--	----

## CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia:

- Art. 32 ust. 2 Ustawy Pzp: „2. Jeżeli przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane, zamawiający opisuje przedmiot zamówienia za pomocą programu funkcjonalno-użytkowego”.
- Rozporządzenie 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. 2004, nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami).
- Inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem budowlanym.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie w trybie „zaprojektuj i wybuduj” poczynając od fazy projektowej w tym uzyskanie wszelkich niezbędnych pozwoleń i uzgodnień poprzez montaż instalacji i jej uruchomienie, a kończąc na przekazaniu do eksploatacji i szkoleniu personelu Zamawiającego w ramach realizacji projektu.

Podstawą opracowania są:

- Dane katalogowe producentów urządzeń.
- Wytyczne branżowe.
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Wymagania Zamawiającego

#### **Przedmiotem zamówienia jest wykonanie następujących zadań:**

- Dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z niezbędnymi elementami systemu PV o mocy min 20kWp.wraz z magazynem energii min 50 kW
- Wykonanie przyłącza nN i instalacja rozdzielnic RG
- Rozruch techniczny.
- Przeszkolenie osób do obsługi instalacji.
- Wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej

## 1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

Tabela 1. Założenia instalacyjne

Lp.	Nazwa obiektu	Zakładana moc zainstalowanej mikro instalacji fotowoltaicznej (kWp)	Dopuszczalna lokalizacja instalacji	Moc przyłączeniowa(kW)	Zużycie w kWh
1	Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Lipuszu	20,0	grunt	50	140 000,00

## 1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Opracowanie projektowe musi obejmować cały zakres realizowanego zadania. Dokumentacja projektowa powinna być kompletna i spełniać obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, przepisy techniczno-budowlane, przepisy powiązane i normy PN-EN.

Dla realizacji planowanego zadania ustalono następujące uwarunkowania:

### ▪ PRAWNE

Właścicielem przedmiotowej inwestycji jest Gmina Lipusz i nie istnieją przeszkody natury prawnej uniemożliwiającej realizację ani utrzymanie trwałego statusu prawnego inwestycji.

### ▪ ŚRODOWISKOWE

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie pozytywnie wpływają na ograniczenie szkodliwych emisji i w żadnym razie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2008 roku nr 25 poz. 150) 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 sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie posiadać mają ważne Potwierdzenia lub Deklaracje Zgodności z obowiązującymi normami. Zmiany w środowisku powstałe w wyniku prowadzenia prac związanych z realizacją projektu nie będą skutkowały w sposób negatywny na środowisko.

### **1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe**

Celem głównym inwestycji jest wzrost udziału energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych w ogólnym bilansie funkcjonowania gminnego Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Lipuszu. Celem dodatkowym jest zwiększenie bezpieczeństwa jej zasilania oraz zmniejszenie kosztów związanych z zużywaniem energii elektrycznej. Korzyści z wykorzystania odnawialnych źródeł energii mają charakter ekonomiczny i pozaekonomiczny, w tym uniezależnienie energetyczne i zmniejszenie niekorzystnego wpływu energetyki na środowisko naturalne. Dotyczy to przede wszystkim zmniejszenia emisji dwutlenku węgla i innych zanieczyszczeń do powietrza, które są niezwykle uciążliwe dla środowiska. Nastąpi wzrost bezpieczeństwa energetycznego w Gminie, poprawa stanu środowiska, podniesienie atrakcyjności inwestycyjnej i walorów turystycznych regionu oraz wzrost jakości życia lokalnej społeczności. Odnawialne źródła energii zostaną wykorzystane do stworzenia „proekologicznego” wizerunku regionu, co przyciągnie inwestorów do Gminy.

Celem uzyskania najwyższych możliwych parametrów należy zastosować dla paneli fotowoltaicznych optymalny kąt pochylenia zawierający się w przedziale od 25° do 40° (kąt idealny 36 stopni) oraz kąt azymutu względem kierunku południowego z ewentualnym niewielkim odchyleniem. Ukierunkowanie paneli fotowoltaicznych powinno zapewnić uzyskania możliwie największej produkcji jednostkowej [kWh/kWp].

### **1.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach kubaturowych ustalone zgodnie z Polską Normą PN-ISO 9836: 1997 „Właściwości wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”**

W opisywanym Programie Funkcjonalno-Użytkowym wskaźnik ten do określania jest nie istotny, bowiem realizacja inwestycji nie przyczynia się do zmiany tego wskaźnika

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

Zamawiający w celu zapewnienia sprawnego i prawidłowego wykonania przedsięwzięcia ustalił poniżej warunki dotyczące istotnych informacji, które muszą zostać uwzględnione na etapie projektowania, dostawy, jak i wykonywania prac instalacyjnych.

### **2.1. Projektowanie i dokumentacja**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej oraz pozyskanie w imieniu Zamawiającego wszystkich koniecznych uzgodnień i pozwoleń do wykonania przedmiotu zamówienia. Zamawiający wymaga przedłożenia do akceptacji projektów technicznych przed ich skierowaniem do realizacji oraz szczegółowych specyfikacji

technicznych w aspekcie potwierdzenia ich zgodności z zapisami niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Ponadto Wykonawca wykona:

- Harmonogramu realizacji inwestycji – w uzgodnieniu z Zamawiającym.
- Planu organizacji i technologii robót.

Dokumentacja projektowa sporządzona w 2 egzemplarzach w wersji papierowej oraz 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej powinna być opracowana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Zakres opracowania projektowego co najmniej powinien zawierać:

- Projekt techniczny wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji (pozwolenie lub zgłoszenie jeśli dotyczy).
- Wykaz urządzeń i elementów instalacyjnych.
- Specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót.

Na potwierdzenie wielkości rocznej produkcji energii elektrycznej do dokumentacji technicznej należy dołączyć symulacje pracy poszczególnych instalacji (zestawów) wykonanych za pomocą programu służącego do wykonywania symulacji pracy instalacji fotowoltaicznej o zakresie danych umożliwiającym wykazanie oszczędności energii elektrycznej i wskazujących na przyjęte założenia.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać m.in.:

- Dokumentację techniczną ze zmianami powstałymi w trakcie realizacji.
- Instrukcję obsługi i eksploatacji urządzeń, karty techniczne oraz świadectwa, certyfikaty, atesty itp.

## **2.2. Przygotowanie terenu budowy**

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi niezbędnymi informacjami celem prawidłowego przebiegu inwestycji. Wykonawca ma obowiązek zapoznania się z obiektami, instalacjami i urządzeniami, które znajdują się na terenie wykonywania prac i których uszkodzenie, zniszczenie, itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich.

Na terenie objętym budową mogą się znajdować także inne niezinventaryzowane elementy infrastruktury technicznej. W razie stwierdzenia takiego stanu rzeczy, Wykonawca zobowiązany będzie do niezwłocznego powiadomienia o tym oraz podjęcia wszelkich działań

w celu usunięcia ewentualnej kolizji z prowadzonymi robotami budowlanymi.

Jeżeli w trakcie prowadzenia prac budowlanych wyniknie potrzeba wykonania dodatkowych opracowań i dokumentacji technicznych niezbędnych do wykonania robót budowlanych – wykonawca będzie zobowiązany do wykonania takich opracowań i poniesienia wszelkich kosztów i opłat z tym związanych.

Podane w niniejszym programie informacje nie zwalniają Wykonawcy z konieczności przeprowadzenia wizji lokalnej na obiekcie i uwzględnienia innych nieopisanych uwarunkowań niezbędnych do realizacji całości przedmiotu zamówienia.

Wykonawca zadania odpowiedzialny będzie za zgodność projektów budowlanego i wykonawczego oraz wykonanych robót z obowiązującymi normami, a także za zgodność robót z projektami.

### **2.3. Wykonanie robót**

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- Organizacji robót.
- Zabezpieczenia osób trzecich.
- Ochrony środowiska.
- Warunków BHP.
- Warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania.
- Zabezpieczeniem terenu robót.

Wyroby budowlane i instalacyjne, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów prawa, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót. W celu zapewnienia współpracy z Wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót Zamawiający przewiduje ustanowienie osoby upoważnionej do kontaktów oraz Inspektora Nadzoru inwestorskiego.

Kontroli będą podlegały w szczególności:

- Rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z Programem Funkcjonalno-Użytkowym oraz warunkami umowy.
- Stosowane gotowe wyroby instalacyjne w odniesieniu do ich zgodności z Programem Funkcjonalno-Użytkowym.

- Stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.
- Jakość i dokładność wykonania prac.
- Prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia.
- Prawidłowość połączeń funkcjonalnych.
- Sposób wykonania przedmiotu umowy w aspekcie zgodności wykonania z, Programem Funkcjonalno-Użytkowym i umową.

Przekazanie na rzecz Wykonawcy terenu prowadzonych prac nastąpi zgodnie z terminem wskazanym w umowie. Wykonawca będzie prowadził roboty budowlano-montażowe według uzgodnionego harmonogramu i zgodnie z zapisami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji zadania aż do zakończenia odbioru końcowego robót. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do wykonania oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego w miejscu prowadzenia robót oraz do przygotowania oraz rozlokowania zaplecza budowy na terenie uzgodnionym z Zamawiającym. Przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany z materiałów Wykonawcy.

Na trasie planowanej linii kablowej występuje zieleń w postaci trawników. W przypadku wystąpienia zbliżenia do istniejącej zieleni (drzewa, krzewy, itp.), wykopy należy wykonywać ręcznie, a korzenie zabezpieczyć przed wysychaniem (np. matami). Zniszczone trawniki i inną zieleń należy odtworzyć. Na terenie budowy występują również chodniki z kostki brukowej. W przypadku zniszczenia nawierzchni utwardzonych należy je odtworzyć. Po zakończeniu robót teren inwestycji winien zostać przywrócony do stanu nie gorszego niż przed budową

**Ochrona przeciwpożarowa i składowanie materiałów łatwopalnych.** Wykonawca ma za zadanie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Składowanie materiałów łatwopalnych powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca odpowiedzialny będzie za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót.

**Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona zdrowia.** Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony zdrowia w trakcie realizacji zamówienia, w szczególności zapewni, aby personel nie wykonywał prac



w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w pełnej gotowości i sprawności urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież ochronną dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Wszyscy pracownicy Wykonawcy będą odpowiednio przeszkoleni przed rozpoczęciem pracy oraz odpowiednio nadzorowani w czasie jej wykonywania.

W trakcie realizacji zadania Wykonawca zapewni co najmniej:

- Środki pierwszej pomocy.
- Osoby przeszkolone do udzielania pierwszej pomocy.
- Odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku.
- Sprzęt monitorujący.
- Sprzęt ratowniczy.
- Sprzęt przeciwpożarowy.
- Łączność ze strażą pożarną, pogotowiem ratunkowym i policją.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania następujących robót:

**Montaż instalacji.** Wszystkie urządzenia i instalacji powinny być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją techniczną. Urządzenia wymagające dozoru i regulacji powinny być umieszczone w miejscach łatwo dostępnych.

**Kontrola jakości robót.** Kontrola jakości robót powinna zostać przeprowadzona równolegle podczas wykonywania wszelkich prac montażowych. Wszelkie dostarczone materiały powinny posiadać świadectwa kontroli, atesty, aprobaty.

**Odbiór robót.** Głównym kryterium odbioru robót jest zgodność wykonanych prac z:

- Programem Funkcjonalno-Użytkowym.
- Dokumentacją projektową.
- Ofertą wybranego Wykonawcy.
- Ustaleniami z Projektantem oraz Inwestorem.
- Wiedzą i sztuką budowlaną.
- Polskimi Normami dotyczącymi danego zakresu robót oraz wszystkimi innymi obowiązującymi przepisami prawa polskiego.

W zależności od odpowiednich ustaleń roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- **Odbiór częściowy. Odbiór dokumentacji projektowej.** Odbywa się po dostarczeniu Zamawiającemu 2 egz. wersji papierowej i 1 egz. wersji elektronicznej kompletnej

dokumentacji projektowej zawierającej wszystkie uzgodnienia oraz decyzje administracyjne niezbędne do wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji.

- **Odbiór częściowy.** Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów i części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z dokumentacją projektową.
- **Odbiór końcowy.** Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót pod względem jakości, ilości oraz wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego zostanie potwierdzona przez Wykonawcę z bezzwłocznym pisemnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, Programem Funkcjonalno-Użytkowym.
- Do odbioru końcowego instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
  - Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami.
  - Protokoły odbiorów częściowych.
  - Wyniki pomiarów kontrolnych.
  - Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację (deklaracje zgodności, certyfikaty, itp.).
  - Niezbędne pozwolenie i uzgodnienia wynikające z przepisów prawa.

Odbiór końcowy powinien zostać zakończony protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji.

## **2.4. Architektura**

W celu wykonania prawidłowych założeń do wymaganej dokumentacji określa się, że:

- Przed rozpoczęciem realizacji zadania niezbędne będzie uzyskanie akceptacji od Zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w projekcie wykonawczym.
- Dopuszcza się montaż paneli fotowoltaicznych następujących wariantach:
  - Montaż paneli fotowoltaicznych na stelażach wolnostojących, montowanych na gruncie.
- Sposób rozmieszczenia i połączenia paneli fotowoltaicznych jest oparty o wytyczne producenta i powinien zapewnić optymalne warunki pracy projektowanego systemu.

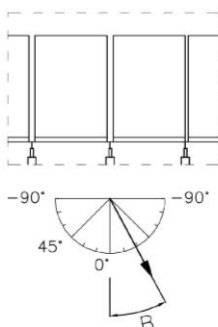
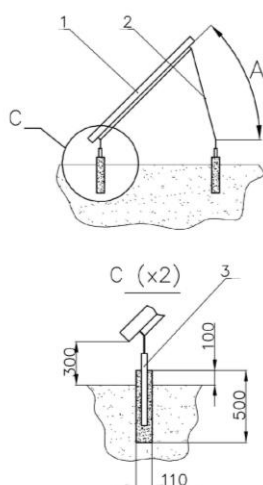
- Kąt pochylenia paneli fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji panela w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 25° do 40°. Optymalnie ok. 36°.
- Kąt azymutu paneli fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji fotowoltaicznych w skali całego roku.
- Zacienienie instalacji PV - w celu uniknięcia niepotrzebnych skutków zacienienia należy przeanalizować lokalizację paneli fotowoltaicznych na etapie projektowania tak, aby urządzenia były usytuowane odpowiednio daleko od przeszkód i elementów, które potencjalnie, nawet w przyszłości mogą stanowić element zacieniający (np. rosnące drzewa).

Moduły należy zorientować względem stron świata w sposób umożliwiających ich największe nasłonecznienie.

*Rysunek 1. Sposoby montażu paneli fotowoltaicznych na gruncie*

Legenda:

1. Bateria ogniw fotowoltaicznych
2. Konstrukcja do montażu na gruncie
3. Profil stalowy do zabetonowania



Uwagi:

- kąt nachylenia do poziomu A powinien być zawarty w zakresie od 30° do 45°
- odchylenie od kierunku południowego B powinno być zawarte w zakresie od -45° do 45°
- profil nr 3 zalać betonem klasy C12/15 (PN-EN 206-1)
- jako szalunki wykorzystać rury PVC DN110 na głębokość podaną na rysunku
- alternatywnie zastosować prefabrykaty betonowe o zbliżonych wymiarach

Źródło: Opracowanie własne.

## 2.5. Przyłącze i sieć rozdzielcza nN oraz instalacja fotowoltaiczna

**2.5.1. Instalacja fotowoltaiczna.** Instalacja o mocy min 20kWp) wpięta do rozdzielnicy głównej RG OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.

### 2.5.1.1. Panele .

Projektuje się moduły fotowoltaiczne o jednostkowej minimalnej mocy szczytowej 400 Wp. Przy realizacji tej inwestycji będą wykorzystywane najpopularniejsze moduły fotowoltaiczne 60 ogniw monokrystalicznych. Moduły powinny posiadać certyfikaty IEC 61215 oraz IEC 61730 oraz być zgodne z dyrektywami 2014/35/EU oraz 2014/30/EU. Dostarczone moduły muszą być nowe (nieużywane) i wyprodukowane nie wcześniej niż w 2022 r. oraz powinny być pełnowartościowymi produktami (nie jest dozwolone stosowanie modułów tzw. kategorii/typu B). Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać minimum 12 letnią gwarancję produktową oraz gwarancję liniowego spadku mocy do poziomu 80,7% sprawności po 25 latach. Wykonawca powinien posiadać autoryzację producenta modułów lub jego przedstawiciela potwierdzającą, iż został przeszkolony w zakresie montażu jego produktów. Moduły powinny się charakteryzować parametrami nie gorszymi niż podanymi w tabeli poniżej:

<i><b>Parametry modułów</b></i>	<i><b>Oczekiwany Parametr</b></i>	<i><b>Tolerancja</b></i>
Liczba ogniw	60 ogniw	Równy
Typ ogniw	4 bus barowe	Nie mniej niż
Moc maksymalna $P_{max}$ (Wp)	400 Wp	Nie mniejszy niż
Współczynnik sprawności modułu	18,70%	Nie mniejszy niż
Napięcie maksymalne $V_{mpp}$	32,3 V – 38,91 V	Zakres
Prąd maksymalny $I_{mpp}$	9,42 A – 10,95 A	Zakres
Prąd zwarciový $I_{sc}$	9,81 A – 11,38 A	Zakres
Współczynnik temperatury dla $P_{max}$	-0,38%/K	Nie większy niż
Współczynnik temperatury dla $I_{sc}$	+5,0 mA/K	Nie większy niż
Współczynnik temperatury dla $V_{oc}$	-114,0 mV/K	Nie większy niż
Maks. napięcie systemu (V)	1 000 V <sub>DC</sub>	Równy

### 2.5.1.2. Przewody i elementy zabezpieczające instalacji

Po między modułami fotowoltaicznymi, a inwerterem w łatwo dostępnym miejscu zamontować rozłączniki prądu stałego – żaden łańcuch paneli nie może być bezpośrednio podłączony do inwertera bez zastosowania rozłącznika. Po stronie DC zastosować przewody fotowoltaiczne prądu stałego w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie ultrafioletowe i temperaturę do 120°C, jednożyłowe, o żyłce roboczej miedzianej o przekroju minimum 4 mm<sup>2</sup> (linka). Przekroje dobrać w sposób zapewniający minimalizację strat na przesyle. Wszystkie połączenia po stronie prądu stałego będą realizowane za pomocą przeznaczonych do tego celu konektorów w standardzie MC4. Wszystkie przewody, zarówno po stronie DC jak i po stronie AC, będą prowadzone wzdłuż linii prostych, równolegle i prostopadle do krawędzi ścian.

#### 2.5.1.3. Zabezpieczenie instalacji:

**Ochrona przepięciowa.** Po stronie DC każdy szereg modułów będzie chroniony ogranicznikiem przepięć typu 1+2. Jeżeli długość przewodu DC będzie przekraczać 10 metrów, należy zamontować dwa ograniczniki przepięć na każdym szeregu: pierwszy w pobliżu modułów, natomiast drugi w pobliżu inwertera. Ochronniki należy uziemić przewodem miedzianym LgY o przekroju 16 mm<sup>2</sup> na głównej szynie uziemiającej lub wykonując osobne uziemienie pionowe lub poziome.

**Ochrona odgromowa.** Konieczność zastosowania ochrony odgromowej zostanie ustalona na etapie projektowania i musi odpowiadać odpowiednim normom technicznym.

**Instalacja wyrównawcza.** Należy wykonać połączenia wyrównawcze instalacji fotowoltaicznej i uziemienie na głównej szynie uziemiającej w rozdzielnicy budynku oczyszczalni ścieków. W ten sposób zostanie uziemiona konstrukcja wsporcza modułów, inwerter i rozdzielnica AC z wyłącznikiem nadprądowym. Wszystkie te połączenia wykonać przewodem LgY o przekroju 6 mm<sup>2</sup> w izolacji żółto-zielonej.

**Ochrona przeciwporażeniowa.** Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) jest zrealizowana przez izolację przewodów i obudowy urządzeń (rozłącznika DC, inwertera, rozdzielnicy AC). Obudowy tych urządzeń mają spełniać warunki ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa), to znaczy posiadać drugą klasę ochronności w tym zakresie. Uzupełnieniem ochrony dodatkowej będzie wyłącznik nadprądowy znajdujący się w rozdzielnicy AC oraz wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

**Ochrona przeciwpożarowa.** Aktualnie obowiązujące przepisy nie stawiają dodatkowych wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej związanych z

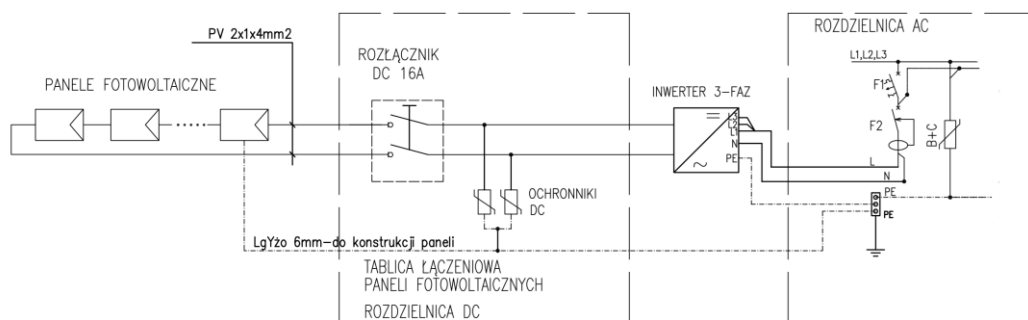
zainstalowaniem instalacji fotowoltaicznej. W celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa wszystkie urządzenia instalacji zamontować zgodnie z wytycznymi ich producentów, w szczególności zachować wymagane odległości pomiędzy inwerterem a sąsiednimi przedmiotami umożliwiające sprawną wymianę ciepła i jego chłodzenie. Urządzenia zostały odpowiednio dobrane pod względem prądowym i napięciowym, co minimalizuje ryzyko ich nagrzania i powstania pożaru. Przewody o prawidłowo dobranym przekroju ułożyć zgodnie z Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej.

#### 2.5.1.4. Zestawy montażowe i konstrukcja wsporcza

Uchwyty powinny być wykonane z materiałów niekorodujących, np. aluminium lub stal nierdzewna. Konstrukcja wsporcza ze stali cynkowanej ogniowo.

#### 2.5.1.5. Poglądowy schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej (układ 3F)

Rysunek nr 2. Schemat podłączenia



**2.5.1.6. Falownik** Dobór powinien uwzględniać należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -40<sup>0</sup>C do +50<sup>0</sup>C) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery powinny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu modułów jak również w samych modułach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów. Ponadto inwerter powinien zapewnić monitoring parametrów sieci, zabezpieczenie przed pracą wyspową oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną (EN 50549-1, EN 50549-2 (niezależny certyfikat lub oświadczenie producenta), Zgodność z kodeksami sieciowymi (NC RFG)).

Należy tak dobrać falownik, aby maksymalizował on wydajność instalacji fotowoltaicznej niezależnie od jej ułożenia. Falownik wpiąć do sieci strukturalnej przyłączem światłowodowym. Zastosowane falowniki powinny charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:

Minimalna moc wyjściowa falownika	20,0 kW
Minimalna sprawność	min. 97,0 %
Typ falownika:	3 fazowy
Stopień ochrony	min. IP65
Rozłącznik prądu stałego	TAK
Zabezpieczenie przed błędną polaryzacją	TAK
Monitoring pracy instalacji	TAK

## 2.5.2. Przyłącze i sieć rozdzielcza nN

W ramach tego zadania należy wykonać:

- przyłącze kablowe nN dla nowej Rozdzielniczy Głównej RG,
- linię zasilającą przepompownię ścieków P2,
- linię światłowodową,
- zabudowę nowej rozdzielniczy RG.

### 2.5.2.1. Przyłącze oraz linia zasilająca.

**Przyłącze.** Przyłącze kablowe nN pomiędzy abonencką stacją transformatorową 15/0,4kV STACJA MŁYN, a rozdzielnicą RG OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW. Przyłącze to również będzie stanowić zasilanie dla przepompowni ścieków P1. Dlatego też należy zainstalować w obrębie terenu przepompowni P1 nowe złącze kablowe ZK1 i dokonać przełączenia zasilania z likwidacją istniejącego przyłącza. Kabel układać zgodnie z normą N SEP-E-004 o przekroju nie mniejszym niż 240 mm<sup>2</sup> ( np. YAKY 0,6/1kV 4x240). Moc przyłączeniowa dla przyłącza to 100 kW. Orientacyjna długość linii kablowej to 790 mb Lokalizacja stacji transformatorowej STACJA MŁYN, przepompowni ścieków P1 oraz przewidywany przebieg tras kablowych jest pokazana w załączniku nr.1 do PFU

### 2.5.2.2

## Magazyn energii

. Specyfikacja wymagań dla magazynu energii elektrycznej

Lp.	Parametr	Wartość
1.	Technologia wykonania ogniw	LiFeP04 (litowo – żelazowy – fosforanowy)
2.	Pojemność zainstalowana	125 kWh

	Energia użyteczna początkowa	120 kWh
3.	Napięcie znamionowe zasobnika	≥ 650 V DC
3.	Moc magazynu	50 kW
4.	Żywotność (zachowanie ≥ 80 % pojemności) przy ładowaniu i rozładowywaniu	≥ 5000 cykli przy rozładowywaniu do 50% ≥ 3000 cykli przy rozładowywaniu do 70% ≥ 2500 cykli przy rozładowywaniu do 80%
5.	Warunki pracy: temperatura otoczenia, wilgotność bez kondensacji	+5 °C ... + 40 °C , 30 ... 90%
6.	Układ połączeń ogniw w zasobniku	Szeregowo - równoległy
7.	Wyposażenie zasobnika, interfejs komunikacyjny	Pasywne układy BMS pakietów oraz nadrzędny aktywny BMS, CAN lub Modbus RTU lub TCP

**2.6. Wymagania ogólne materiałów.** Stosowane przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia materiały powinny:

- być nowe i nieużywane.
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów oraz dokumentacji projektowej.
- posiadać wymagane atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca winien przedstawić do aprobaty kompletną listę urządzeń i wyrobów, które zastosuje do wykonawstwa wraz z ich kartami technicznymi i rysunkami. Każda propozycja Wykonawcy nie odpowiadająca wymaganiom technicznym, jakościowym bądź estetycznym może zostać odrzucona.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy zweryfikować pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi producenta.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową o wykonawstwo robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem budowlanym, wymaganiami specyfikacji technicznych i poleceniami Inspektora Nadzoru. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym,



po ich trzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

**Przechowywanie i składowanie materiałów.** Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Wykonawca uzgodni miejsce składowania materiałów z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz zapewni, aby składowane materiały były dostępne do jego kontroli.

**Wymagania dotyczące środków transportu.** Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i przewożonych materiałów.

Dostawa materiałów powinna nastąpić po uprzednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowiska na placu budowy a środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów, urządzeń, konstrukcji itp.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ważne by zostały równomiernie rozmieszczone na całej powierzchni załadunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem lub spadaniem.

## **2.7. Wykończenie**

Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby jak w najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej i itp.). Jednak, gdy pojawi się konieczność przeprowadzenia takich ingerencji podczas wykonania robót, to ich zakres i ilość należy uzgodnić z właścicielem lub użytkownikiem obiektu oraz wyznaczonym przez Zamawiającego Inspektorem Nadzoru. Wszelkiego rodzaju otwory montażowe, przebicia, przejścia, itp., powstałe w czasie prowadzenia prac należy wykończyć na zasadzie prac odtworzeniowych.

Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu nie związanych z wykonywanymi pracami lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

## **2.8. Zagospodarowanie terenu**

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do:

- Uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmują m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, zlikwidowanie zaplecza socjalnego dla pracowników, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.
- Pisemnego zgłoszenia Inspektorowi Nadzoru gotowości do odbioru robót.

## **CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami przepisów odrębnych**

Wykonanie przedmiotowych robót budowlanych wymaga wcześniejszego zgłoszenia.

### **2. Oświadczenie Zamawiającego o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Zamawiający oświadcza, że posiada Prawo do dysponowania nieruchomością cele budowlane.

Roboty budowlane zostaną wykonane na terenie działek. działkach nr 224,353/2,280/1.339/1,335,423/2, 324/3,223/1 obręb Lipusz

### **3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem oraz wykonaniem zamierzenia budowlanego**

1. Dz.U.94.89.414. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane.
2. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

3. PN-87/E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
4. PN-IEC 60364 – norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
5. PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
6. PN-IEC 61024 – norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
7. PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
8. N-SEP-E-004. Budowa linii kablowych.
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202/2004 i 75/2005).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
11. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
12. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
13. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
14. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.
15. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
16. Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
17. Dz.U.00.26 313 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych.
18. Dz.U.02.191.1596 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.

19. Dz.U.03.120.1126 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### **4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych**

- Zamawiający informuje, że jest zobowiązany do stosowania Prawa zamówień publicznych.
- Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:
  - Ustawy Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2010r. nr 243, poz.1623 z późn. zm.) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustawy.
  - Innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.
- Zamawiający informuje, że interesuje go przede wszystkim wysoki poziom techniczny i wykończeniowy instalacji fotowoltaicznych i jest zainteresowany najniższą ceną wykonawstwa, z warunkiem spełnienia wszystkich wymagań funkcjonalno-użytkowych.
- Wykonawca przekaze pełną dokumentację powykonawczą instalacji fotowoltaicznych Zamawiającemu.
- Organizacja robót musi być prowadzona w sposób jak najmniej uciążliwy dla mieszkańców.
- Zamawiający oświadcza, że posiada Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.
- Roboty budowlane zostaną wykonane na terenie działek. działkach nr 224,353/2,280/1.339/1,335,423/2, 324/3,223/1 obręb Lipusz

Całość robót winna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Wszystkie urządzenia systemu powinny spełniać deklaracje zgodności oraz posiadać certyfikaty bezpieczeństwa zgodnie z polskimi lub odpowiadającymi im europejskimi normami, znak CE oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń.