

PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

Nazwa zadania inwestycyjnego:

**Budowa elektrycznej instalacji fotowoltaicznej na terenie
Miejskiego Zakładu Komunikacji Sp. z o.o. w Ostrołęce**

Adres inwestycji:

Ostrołęka, ul. Kołobrzeska 1, dz. nr 30382/3.

Zamawiający:

**Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o.
ul. Kołobrzeska 1
07-410 Ostrołęka**

Zestawienie kodów CPV:

09 331 200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09 332 000-5 Instalacje słoneczne
45 311 200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45 315 600-4 Instalacje niskiego napięcia
45 315 300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
45 311 100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45 315 100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
44 212 500-4 Kątowniki i profile
71 323 100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

Program Opracował:

mgr inż. Robert Grodzki

*Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń nr PDL/0101/POOE/06
w spec. instalacyjnej w zakresie sieci
instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych –PDL/IE/0287/04*

Spis treści

1. Część opisowa.....	3
1.1. Słownik użytych pojęć:.....	3
1.2. Opis przedmiotu zamówienia	3
1.3. Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....	3
1.4. Opis stanu docelowego.....	4
1.5. Opis wymagań zamawiającego stawianym urządzeniom i usługom	5
1.5.1. Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz	5
1.5.2. Wykonanie projektu	5
1.5.4. Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń	6
2. Wymagania stawiane urządzeniom	6
2.1. Parametry paneli PV:	6
2.2. Parametry inwerterów DC/AC	7
2.3. Parametry kabli do paneli PV.....	8
2.4 Parametry rozdzielnic AC, DC.....	8
2.4.1. Minimalne wyposażenie rozdzielnic AC:	8
2.5. Konektory MC4	9
2.6 Instalacja odgromowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych	9
2.7. Loggery, wizualizacje.....	9
2.8. Konstrukcje wsporcze	9
3. Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	10
3.1. Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń.....	10
3.2. Wymagania dotyczące sprzętu	10
3.3. Wymagania dotyczące transportu	10
3.4. Wymagania dotyczące wykonania robót	10
3.4.1. Zakres prac montażowych obejmuje:.....	10
3.5. Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych	11
4. Część Informacyjna.....	12
5.1. Potwierdzenie zgodności z wymaganiami prawa budowlanego.....	12
5.2. Przepisy prawne	12
5.2.1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawa Budowlanego Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414	12
5.2.2. PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych cz. 7-712	12
5.2.3. PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa	12
6.4 Mapy i szkice sytuacyjne z umiejscowieniem instalacji	12

1. Część opisowa

1.1. Słownik użytych pojęć:

Zamawiający - podmiot prawny, Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o., ul. Kołobrzaska 1, 07-410 Ostrołęka, lub osoba upoważniona przez ten podmiot do zawierania czynności cywilnoprawnych.

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

Wykonawca - podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania. Na etapie początkowym Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie zajmie się ich wdrożeniem, wykonaniem a także dostarczeniem poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

System PV - system obejmujący elementy składowe: panele ogniwo fotowoltaicznych, inwertery, konstrukcję wsporczą, rozdzielnicę elektryczną, połączenia elektryczne i komunikacyjne.

OZE - Odnawialne Źródła Energii, takie jak: panele fotowoltaiczne, panele hybrydowe fotowoltaiczno - termiczne, kolektory słoneczne, pompy ciepła, źródła geotermalne, wiatraki,

1.2. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem programu funkcjonalno-użytkowego są wymagania dotyczące wykonania kompleksowej dokumentacji projektowej oraz budowy instalacji fotowoltaicznej na potrzeby własne Zamawiającego. Zakładane prace modernizacyjne nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do momentu przekazania Zamawiającemu.

Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

1.3. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i wybudowanie systemu paneli fotowoltaicznych, wytwarzających energię elektryczną na potrzeby własne MZK w Ostrołęce przy ul. Kołobrzaskiej 1.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, wykonawca sporządzi:

- projekt wykonawczy (3 egz, w formie utrwalonej na piśmie oraz 1x płyta CD formie elektronicznej, PDF, Word, dwg),
zawierający :
 - o część opisową
 - o niezbędne obliczenia techniczne
 - o rzuty, rysunki
 - o wymagane prawem oświadczenia
 - o plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)
 - o karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów
 - o Harmonogram prac

Projekt wykonawczy powinien być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego. Projekt ten musi uwzględniać wymagania określone w Rozporządzeniu 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 póź. 2072).

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, wykonawca wykona prace budowlane obejmujące:

- Wybudowanie instalacji fotowoltaicznej naziemnej o mocy 39,44kWp w lokalizacji:
ul. Kołobrzaska 1, 07-410 Ostrołęka, dz. 30382/3
- Dobór, dostawa oraz montaż niezbędnych systemowych konstrukcji dla instalacji paneli PV.
- Wykonanie przejść kablowych przez przegrody (strop, dach, ściany) i zabezpieczenie ich,
- Wykonanie przecisków pod drogami wewnętrznymi i parkingami,
- Dobór i montaż okablowania DC i AC do podłączenia paneli PV,
- Dobór i montaż w obudowie gruntowej zewnętrznej prostownika 12/24V, min. 25A do ładowania akumulatorów rozruchowych w autobusach,
- Dostawa i montaż dodatkowej szafki gruntowej zewnętrznej z gniazdami metalowymi 12/24V, IP54,
- Dobór i wykonanie zasilania do myjni i stacji paliw z rozdzielni głównej,
- Dostawa i montaż rozdzielnic dla obsługi paneli PV (zawierającej m. innymi: zabezpieczenia nadprądowe, zabezpieczanie różnicowoprądowe klasy B, ochronniki do ochrony przepięciowej, jednokierunkowy licznik energii czynnej, zabezpieczanie antywyspowe),
- Podłączenia rozdzielnic AC paneli PV do wewnętrznej instalacji elektrycznej Zamawiającego,
- Dostawa i montaż rozdzielnic głównej wg. Odrębnej dokumentacji projektowej będącej w posiadaniu Zamawiającego,
- Dostawa i montaż automatyki w rozdzielni głównej od strony zasilania obiektu współpracującej z inwerterami w taki sposób aby nadprodukcja energii nie wpływa do sieci Dostawcy energii,
- Dobór i wykonanie połączenia światłowodowego między inwerterami a rozdzielnią główną z zastosowaniem konwerterów,
- Wykonanie schematu zamiennego rozdzielni głównej z przekładnikami dostosowanymi do mocy przyłączeniowej 90kW i uzgodnienie w PGE Dystrybucja,
- Dostawa, montaż i uruchomienie systemu wizualizacji i pomiarów z paneli PV umożliwiającego odczyt we wskazanych przez Zamawiającego miejscach,
- Montaż instalacji odgromowej chroniącej wybudowaną instalację PV,
- Montaż zabezpieczenia pożarowego, wyłącznika PPOŻ dla instalacji PV i wyraźne go oznaczenie ,
- Opracowanie instrukcji obsługi i instrukcji P. Pożarowej elektrowni,
- Wykonanie prac porządkowych (np. malowanie, tynkowanie) mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego.

Wszystkie urządzenia i materiały stosowane na zewnątrz muszą być odporne na pracę w tych warunkach.

1.4. Opis stanu docelowego

Przewiduje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej o 39,44kW. Wykonanie należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Należy wykonać rozdzielnicę na potrzeby odbioru i monitoringu parametrów energii wyprodukowanej przez panele PV a także wykonać niezbędne prace modernizacyjne istniejącej instalacji elektrycznej, umożliwiające wpięcie do tej instalacji. W rozdzielnicę AC PV, należy przewidzieć

jednokierunkowy licznik energii czynnej wytwarzanej z generatora PV w celu umożliwienia monitorowania powstałej nim energii. Przewiduje się, że energia wyprodukowana w generatorze PV będzie zużywana na potrzeby własne. Nadwyżki z produkcji z instalacji mają zostać automatycznie obniżane do poziomu odbioru energii przez Zamawiającego. System ma mieć możliwość wyłączenia blokady wypływu energii do sieci. Zakładana minimalna roczna produkcja energii wynosi: 18 000kWh.

1.5. Opis wymagań zamawiającego stawianym urządzeniom i usługom

1.5.1. Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. instalacji, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje uzgodnienia oraz ekspertyzy, w tym: z operatorem systemu dystrybucji. Projekty wykonawcze należy wykonać w oparciu o Polskie lub Europejskie Normy oraz o aktualne Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

1.5.2. Wykonanie projektu

Zakres projektu powinien obejmować instalacje elektrowni PV o nominalnej mocy energetycznej 39,44kW. W przypadku, gdy będzie to konieczne, należy zgłosić budowę instalacji lub opracować projekt budowlany i uzyskać Pozwolenie na Budowę. Należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze instalacji elektrycznej dla instalacji PV oraz projekty ochrony odgromowej dla instalacji PV. Za osobę uprawnioną uważa się osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń i w specjalnościach:

- konstrukcyjno-budowlanej,
- telekomunikacyjnej,
- instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,

1.5.3. Wymagania stawiane dokumentacji projektowej

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

- Projekt instalacji paneli PV w technologii krzemu monokrystalicznego,
- Projekt instalacji odgromowej zabezpieczającej panele PV,
- Projekt instalacji przepięciowej - dwustopniowy dla paneli PV,
- Projekt okablowania elektrycznego i telekomunikacyjnego,

Projekt należy wykonać tak, aby instalację systemu PV można było wybudować bez przestojów w pracy, utrudniających prawidłowe funkcjonowanie obiektu.

Projekt powinien zawierać wpięcie instalacji paneli PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną budynku. Projekt powinien obejmować niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wymagane prawem oświadczenia.

Nie wymaga się szczegółowych rysunków konstrukcji wsporczych paneli PV pod warunkiem wykorzystania konstrukcji systemowych do takiej instalacji. Zamawiający przewiduje montaż paneli PV na konstrukcji naziemnej stalowej ocynkowanej, dlatego opracowanie projektu należy poprzedzić wykonaniem niezbędnych inwentaryzacji, które potwierdzą możliwość posadowienia paneli na wytypowanej konstrukcji w danej lokalizacji.

1.5.4. Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Inwestora należy uzyskać wszelkie konieczne z punktu widzenia obowiązującego prawa pozwolenia w celu przeprowadzenia prac objętych dokumentacją projektową.

2. Wymagania stawiane urządzeniom

Należy stosować wyłącznie 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

2.1. Parametry paneli PV:

- wymiary ogniwa nie mniejsze niż 150 x 150 [mm],
- ilość ogniw nie mniej niż 80,
- moc pojedynczego panelu powinna być nie mniejsza niż 340Wp,
- sprawność optyczna pojedynczego panelu nie mniejsza niż 17,3%,
- każdy panel powinien posiadać minimum 3 diody obejściowe oraz optymalizer,
- panele powinny być wykonane w technologii monokrystalicznej, zamontowane na ramie z aluminium anodowanego,
- panele muszą spełniać wymagania norm CE, IEC-EN 61215, IEC-EN 61730, PV Cycle,
- gwarancja producenta na produkt min. 10lat, gwarancja na uzysk liniowo w ciągu 25lat (nie mniej niż 83% w 25 roku użytkowania),
- tolerancja mocy dodatnia(pozytywna) 0/+4,99W,
- Obciążanie modułu śniegiem i wiatrem min. 5400 Pa,
- Skrzynka przyłączeniowa IP67 lub optymalizer,
- Szyba hartowana min. 2mm,
- Minimalna grubość ramy 40mm,

2.2. Parametry inwerterów DC/AC

- Przy instalacjach o mocach wyższych niż 5kW inwertery powinny być na napięcie 400/230VAC (3 - fazowe),

Dane szczegółowe:

L.P.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1.	Inwertery DC/AC	
1.1.	Napięcie wejściowe DC maksymalne	nie mniej niż 900V
1.2.	Liczba faz	1 lub 3 faz w zależności od mocy instalacji
1.3.	Moc pozorna AC	Wg szczegółowych obliczeń na etapie projektu
1.4.	Napięcie znamionowe AC	3/N/PE 230/400V
1.5.	Zakres napięcia znamionowego AC	co najmniej 180 ÷ 270V
1.6.	Znamionowa częstotliwość sieci	50Hz +/- 2Hz
1.7.	Współczynnik mocy przy mocy znamionowej	>0,99
1.8.	Regulowany współczynnik przesuwu fazowego	0,8 przewzbudzenie 0,8 niedowzbudzenie
1.9.	Min. Sprawność	98%
1.10.	Minimalne napięcie wejściowe	nie wyżej niż 150V
1.11.	Zakres napięcia MPP	min. 350-750V
1.12.	Minimalne początkowe napięcie wejściowe	nie wyżej niż 200V
1.13.	Liczba wejść string	min. 2 wejścia
1.14.	Min. prąd wejściowy na string	16A
1.15.	Liczba niezależnych wejść MPP	min. 2 wejścia
1.16.	Zakres temperatury pracy	min. -25 ÷ +60°C
1.17.	Poziom emisji hałasu	max. 55dB
1.18.	Zużycie mocy na potrzeby własne (noc)	max. 3W
1.19.	topologia	beztransfornatorowy
1.20.	Stopień ochrony	IP65
1.21.	max. dopuszczalna wilgotność względna	95%
1.22.	wyposażenie	Ekran graficzny, złącze RS485, moduł kontroli mocy
1.23.	Gwarancja producenta	Min. 10 lat
1.24.	Zabezpieczenia	Wykrywanie przebicia, kontrola sieci, ochrona przed zmianą polaryzacji, jednostka monitorowania prądu różnicowego na wszystkich biegunach
1.25.	Klasa ochronności	I
1.26.	Certyfikaty i dopuszczenia	EN 50438, IEC 61727

Wytyczne dla optyimizera:

L.P.	Opis wymagań	Parametry wymagane
2.	Inwertery DC/DC	
2.1.	Nominalna moc wejściowa	300W
2.2.	Absolutne maksymalne napięcie wejściowe (Voc w najniższej temperaturze)	48V
2.3.	Zakres napięcia MPPT	8-48
2.4.	Maksymalny prąd wejściowy (Isc)	10A
2.5.	Maksymalna sprawność	99,5%
2.6.	Kategoria przepięciowa	II
2.7.	Maksymalne dopuszczalne napięcie systemu	1000Vdc
2.8.	Złącze	MC4
2.9.	Stopień ochrony	IP65

Inwertery i optyimizery powinny posiadać certyfikaty zgodności CE.

2.3. Parametry kabli do paneli PV

- Połączenia paneli kablami fabrycznymi za pomocą złączek w standardzie MC4 łańcuch paneli wpięty do inwertera za pomocą kabli:
- kable powinny być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych,
- kable powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne,
- temperatura pracy kabli powinna być w granicach -40 do + 70 stopni C,
- kable powinny być podwójnie izolowane,
- przekrój dobrany tak aby maksymalny spadek napięcia przy maksymalnym obciążeniu nie więcej niż 1%
- kable powinny posiadać izolacje 750-VAG/1600 VDC,

2.4 Parametry rozdzielnic AC, DC

- obudowa natynkowa min. IP 65, II klasa izolacji.
- Un=400VAC, 1000VDC
- In min 80A AC, 10ADC

2.4.1. Minimalne wyposażenie rozdzielnic AC:

1. Rozłącznik główny
2. Ograniczniki przepięć
3. Zabezpieczenie antywyspowe ustawiane zgodnie z wymaganiami Dostawcy energii
4. Wyłącznik różnicowoprądowy klasy B (w zależności od wymagań lokalnego zakładu energetycznego oraz wyposażenia inwertera)
5. Styczniki sterujące
6. Zabezpieczenia topikowe,
7. Zabezpieczenia nadprądowe
8. Jednokierunkowy licznik energii czynnej (dla potwierdzenia uzysku z generatora) klasy min. 1
9. Zabezpieczenie przed wpływem energii na sieć Dostawcy energii w rozdzielnicy głównej,
10. Podstawy bezpiecznikowe z zworami WTZ-2 lub bezpiecznikami w celu podłączenia kabli w pobliżu stacji ładowania autobusów.

2.4.2. Minimalne wyposażenie zewnętrznej rozdzielnicy DC

1. Rozłącznik bezpiecznikowy DV z wkładką PV dostosowaną do napięcia panującego w instalacji
2. Ograniczniki przepięć
3. Zaciski prądowe

2.4.3. Minimalne wyposażenie rozdzielnicy zewnętrznej prostownikowej

1. Rozłącznik bezpiecznikowy dostosowaną do napięcia panującego w instalacji
2. Prostownik 12/24V, na prąd minimum 25A z okablowaniem umożliwiającym podłączenie akumulatorów rozruchowych w autobusach (kable linki miedziane długości ok. 10m)
3. Ograniczniki przepięć
4. Gniazda 230V, IP54, min. 2 sztuki.

5. Gniazda 12/24V, IP54 na prąd min. 50A, metalowe – min. 2 sztuki (dodatkowo wtyczki 12/24V na prąd min. 50A z kablem o długości ok. 10m z zaciskami do akumulatorów)

2.4.4. Minimalne wyposażenie rozdzielnic zewnętrznej 12/24V

1. Gniazda 12/24V, IP54 na prąd min. 50A, metalowe – min. 2 sztuki (dodatkowo wtyczki 12/24V na prąd min. 50A z kablem o długości ok. 10m z zaciskami do akumulatorów – 2 komplety)

2.5. Konektory MC4

Połączenia pomiędzy panelami (połączenia fabryczne) oraz połączenia stringów z inwerterami należy wykonać za pomocą konektorów w standardzie MC4.

2.6 Instalacja odgromowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych

Dla ochrony od wyładowań atmosferycznych należy wykonać ochronę odgromową instalacji PV. Do budowy wykorzystać maszty wysokie metalowe ocynkowane wg. obliczeń w projekcie wykonawczym. Uziom wykonać za pomocą bednarki FeZn25x4 lub prętów miedziowanych pogrążanych w gruncie.

Całość konstrukcji wsporczej, obudowy paneli musi być objęta dodatkowymi połączeniami wyrównawczymi i podłączona do układu uziemienia. Przewody biegnące do wnętrza budynku muszą być zabezpieczone ogranicznikami przepięć – również sygnałowe. Całość instalacji musi zostać zaprojektowana na etapie wykonywania projektu.

2.7. Loggery, wizualizacje

Dla zbierania danych z inwerterów o wielkości produkcji i stanie urządzeń należy zastosować moduł komunikacyjny umożliwiający komunikację z zastosowanymi w instalacji urządzeniami. Do komunikacji należy przewidzieć modem GSM, ewentualnie skorzystać z lokalnej sieci internetowej po upewnieniu się o jej dostępności w poszczególnych lokalizacjach. W miarę możliwości należy stosować urządzenia tego samego producenta co inwertery.

Zastosowane urządzenia powinny mieć możliwość udostępniania i wizualizacji danych na lokalnych oraz zdalnych komputerach (komputery stacjonarne, tablety, komórki itp.), możliwe jest udostępnianie poprzez przeglądarkę internetową, lub gotowe aplikacje mobilne.

Oprogramowanie powinno mieć możliwość zarządzania energią.

Do komunikacji inwerterów z miernikiem w RG wykonać należy komunikację z zastosowaniem światłowodu i konwerterów.

2.8. Konstrukcje wsporcze

Do mocowania paneli PV na dachach i ścianach należy wykorzystywać systemowe, certyfikowane konstrukcje wsporcze metalowe z ocynku ogniowego. Połączenia należy wykonywać śrubami, nakrętkami odpornymi na korozję. Kąt nachylenia względem horyzontu nie mniejszy niż 25stopni.

3. Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

3.1. Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji muszą być fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty, deklaracje zgodności.

3.2. Wymagania dotyczące sprzętu

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

3.3. Wymagania dotyczące transportu

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

3.4. Wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, programem funkcjonalno - użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora.

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

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

3.4.1. Zakres prac montażowych obejmuje:

- montaż systemu mocowań pod panele PV,
- montaż paneli PV na ziemnym systemie mocowań,
- ułożenie tras kablowych i kabli od paneli PV do rozdzielnic elektrycznej,
- wymiana rozdzielnic głównej,
- montaż zewnętrznej rozdzielnic PV z zabezpieczeniami,
- montaż złącza kablowego przy stacji ładowania,
- montaż szafki zewnętrznej prostownikowej,
- montaż szafki zewnętrznej DC 12/24V,
- wykonanie nowego zasilania do stacji paliw (moc ok. 25kW) i myjni (moc ok. 40kW),
- wykonanie okablowania światłowodowego od systemu PV do rozdzielni głównej RG,
- konieczne sprawdzenia i pomiary,

- wykonanie niezbędnych otworów instalacyjnych (w ty przeciski pod drogami),
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu kabli,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów w tym zachowanie stref pożarowych.
- Wykonanie prac porządkowych (np. malowanie, tynkowanie, naprawa dachu) mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego.

3.5. Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych

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

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy,

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub 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 projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora oraz Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Odbioru Końcowego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentacją projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ustalenia technologiczne,
- wyniki pomiarów kontrolnych i sprawdzeń,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- instrukcje obsługi i konserwacji, DTR w języku polskim lub muszą posiadać adekwatne tłumaczenie całości na język polski

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

Szacowana produkcja energii elektrycznej.

Analiza produkcji energii elektrycznej została przygotowana w programie PV-Sol (załącznik nr 1) w oparciu o analizę profili energetycznych odbiorcy i przewidywane zużycie w latach następnych. W analizie uwzględniono kąt nachylenia i azymut położenia.

4. Część Informacyjna

5.1. Potwierdzenie zgodności z wymaganiami prawa budowlanego

Zamierzenie budowlane polegające na wykonaniu instalacji fotowoltaicznej o mocy:

39,44kWp w lokalizacji: ul. Kołobrzaska 1, 07-410 Ostrołęka

jest zgodne z przepisami Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawa Budowlanego Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 A w szczególności z Art. 29 pkt. 2 ust. 16, oraz obowiązującymi Polskimi Normami

5.2. Przepisy prawne

- 5.2.1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawa Budowlanego Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414
- 5.2.2. PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych cz. 7-712
- 5.2.3. PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa
- 5.2.4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690
- 5.2.5. Zasady wiedzy technicznej, inne Polskie Normy oraz nie wymienione ustawy

5.3. Mapa sytuacyjna z proponowanym umiejscowieniem instalacji – załącznik nr 2