

Nazwa zamówienia:

Program Funkcjonalno – Użytkowy

„Realizacja instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na terenie siedziby Lasów Miejskich - Warszawa przy ulicy Korkowej 170a”

Adres obiektu budowlanego:

- Powiat m. Warszawa, Dzielnica Wawer, Nr działki 170/2; Obręb 3-10-01, ul. Korkowa 170A Warszawa

Kod zamówienia według CPV:

- 71 320 000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 71 323 100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- 45 311 200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45 311 000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45 315 300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
- 09 331 200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

Zawartość opracowania:

1. Część opisowa
2. Część informacyjna

SPIS TREŚCI:

1. Zakres i podstawa opracowania	4
2. Część opisowa.....	4
2.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia	4
2.1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych.....	9
2.1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	10
2.1.3. Ogólne właściwości funkcjonalne i użytkowe	14
2.1.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	14
2.1.5. Wykończenia wymagania.....	21
2.1.6. Zagospodarowanie terenu wymagania.....	22
2.2. Ogólne wymagania techniczne dotyczące wszystkich instalacji.....	22
3. Część informacyjna.....	27
3.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	27
3.2. Prawo Zamawiającego do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	27
3.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	27
3.4. Inne informacje przydatne do projektowania.....	29
Załącznik nr 1 – proponowana lokalizacja montażu paneli	30

1. Zakres i podstawa opracowania

Program funkcjonalno-użytkowy (zwany dalej PFU) opisuje zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych polegających na modernizacji zasilania w energię elektryczną obiektu Lasów Miejskich - Warszawa z wykorzystaniem mikro instalacji fotowoltaicznej.

Niniejsze opracowanie zawiera wytyczne dla Wykonawców, jak należy zaprojektować oraz wykonać modernizację źródła zasilania w energię elektryczną, z urządzeniami towarzyszącymi, przy współpracy z istniejącą infrastrukturą elektryczną budynków Lasów Miejskich - Warszawa.

Podstawą do opracowania są:

- Umowa z Inwestorem.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28 marca 2012r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2012 r. poz. 365).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. (Dz. U. Nr 130 poz.1389) w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych na podstawie informacji zawartych w programie funkcjonalno- użytkowym.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. z 2015 r., poz. 1422).
- Ustawy Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, Nr 104, poz. 708, Nr 158, poz. 1123 i Nr 170, poz. 1217 z późn. zm.)
- Ustawa o zmianie ustawy – Ustawa z dnia 12 stycznia 2007 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne, ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2007 r. Nr 21, poz. 124),
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015 poz. 478).
- Wizja lokalna.

2. Część opisowa

2.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Opracowanie zawiera informacje niezbędne dla przygotowania założeń, wykonania projektów technicznych/wykonawczych oraz przeprowadzenia realizacji przedsięwzięcia.

Niniejsze opracowanie nie zastępuje projektu technicznego/wykonawczego, lecz stanowi jego wytyczne dla określenia standardów wykonania i jakości prac.

Wszelkie prace projektowe lub czynności nie wyszczególnione w niniejszym PFU, a niezbędne do właściwego i kompletnego opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania

niezbędnych uzgodnień oraz decyzji administracyjnych należy traktować jako oczywiste i uwzględniać w kosztach i terminach wykonania przedmiotu zamówienia. Złożenie przez Wykonawcę oferty oznacza, że udostępniona dokumentacja jest zgodna z rzeczywistością, kompletna i nadaje się do prawidłowego wykonania zakresu zamówienia. W związku z powyższym nie może on uchylić się od odpowiedzialności za nienależyte wykonanie robót na podstawie otrzymanej dokumentacji.

Poszczególne roboty zostały opisane w dalszej części programu funkcjonalno-użytkowego. Wartości dotyczące wielkości i ilość prac w niektórych aspektach mogą niekiedy odbiegać od stanu faktycznego i należy je zweryfikować przed złożeniem oferty oraz na etapie wykonywania projektów – **zalecana inwentaryzacja i weryfikacja.**

Należy zastosować urządzenia i instalacje o parametrach techniczno-funkcjonalnych opisanych w dalszej części programu.

Zakres prac projektowych obejmuje m. in.:

- 1) inwentaryzację budynku biurowego Lasów Miejskich – Warszawa przy ul. Korkowej 170A (w tym dokonanie oceny stanu technicznego dachu budynku) pod kątem montażu fotowoltaiki;
- 2) sprawdzenie założeń technicznych związanych z montażem urządzeń i instalacji;
- 3) uzyskanie warunków technicznych lub uzgodnień od gestorów istniejącego uzbrojenia infrastrukturalnego obiektów przeznaczonych do montażu fotowoltaiki (jeżeli będą wymagane);
- 4) przedstawienie i uzgodnienie z Zamawiającym warunków wyjściowych do projektowania, które będą podstawą dalszych prac projektowych, w tym m.in. rozwiązania projektowe wraz z dokumentami potwierdzającymi jakość i parametry techniczne przyjętych do użycia urządzeń i materiałów;
- 5) opracowanie dokumentacji projektowej w języku polskim i jej uzgodnienie z Zamawiającym, inspektorem nadzoru;
- 6) uzyskanie w oparciu o zaakceptowaną przez Zamawiającego dokumentację projektową decyzji administracyjnych wynikających z przepisów prawa oraz innych dokumentów wymaganych zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym: opinii, uzgodnień rzeczoznawców, gestorów sieci i jednostek administracji, zgłoszeń mikro instalacji OZE do Operatora Systemu Energetycznego oraz dodatkowych analiz i opracowań pomocniczych w niezbędnym zakresie (jeżeli będą wymagane).

Dokumentacja projektowa na wykonanie robót budowlanych, dla których jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę oraz dokumentacja projektowa na wykonanie robót budowlanych, dla których nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę należy wykonać zgodnie z:

- 1) Programem funkcjonalno-użytkowym.

Dokumentacje projektowe muszą uwzględniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28 marca 2012r. zmieniające rozporządzenie w sprawie

szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2012 r. poz. 365).

W ramach realizacji przedmiotu zamówienia zakres prac projektowych Wykonawca wykona:

- 1) opracowanie projektu budowlanego i wykonawczego/technicznego dla wszystkich wymaganych branż (konstrukcyjnej, elektrycznej, inne) obejmujących cały zakres realizowanego zadania w zakresie niezbędnym do uzyskania wszystkich wymaganych prawem decyzji, uzgodnień, opinii, pozwoleń z uwzględnieniem wymagań zawartych w ustawie z 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.) oraz innych uzgodnień niezbędnych dla uzyskania pozwolenia na budowę, pozwolenia na użytkowanie (jeżeli będą wymagane) oraz przyłączenia do sieci elektroenergetycznej (jeżeli będą wymagane),
- 2) opracowanie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ),
- 3) uzyskanie w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień, pozwoleń i decyzji administracyjnych (jeżeli będą wymagane),
- 4) przygotowanie i przeprowadzenie formalne zgłoszenia mikro instalacji OZE do Operatora Systemu Energetycznego.

Dokumentacja projektowa powinna zawierać:

- 1) część opisową,
- 2) niezbędne obliczenia techniczne,
- 3) rzuty, rysunki i schematy elektryczne,
- 4) wymagane prawem oświadczenia,
- 5) karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych urządzeń i instalacji.
- 6) ekspertyzę techniczną dachu budynku.

Dokumentacja projektowa powinna być wykonana przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w następujących specjalnościach, o których jest mowa w Rozdziale 2 art. 14 ust. 1 pkt. 4 i 5 ustawy z dnia lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409):

- 1) instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, 2) inne niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia.

Zakres opracowania musi obejmować wymogi odnośnie zastosowanych materiałów, warunków dostawy i przechowywania oraz montażu elementów składowych instalacji, a także inne warunki związane z procesem budowlanym. Niniejsze opracowanie stanowi wytyczne dla określenia standardów wykonania i jakości prac. Wymagania w zakresie wykonania i odbioru dokumentacji projektowej:

- 1) Projekt budowlany, dokumentacja projektowa winny zawierać w szczególności: część opisową tj. opis instalacji wraz z parametrami technicznymi urządzeń, karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych urządzeń i instalacji, niezbędne obliczenia techniczne (w tym: moc, sprawność, uzysk), rzuty, rysunki i schematy instalacji, licznik wytworzonej energii elektrycznej (może być wbudowany w falownik) umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych.
- 2) Projekt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.
- 3) Obowiązek uzyskania wszelkich materiałów potrzebnych do projektowania w tym: właściwych opinii, uzgodnień rzeczoznawców (w tym p. poż), decyzji administracyjnych, dodatkowych analiz i opracowań pomocniczych w niezbędnym zakresie (tj. m.in. sprawdzenie wytrzymałości konstrukcji dachu zgodnie z obowiązującymi przepisami, itp.), wraz z ewentualnymi kosztami ich uzyskania, leży po stronie Wykonawcy.
- 4) Wykonawca złoży oświadczenie, że dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową, zasadami współczesnej wiedzy technicznej, obowiązującymi przepisami, normami i jest w stanie kompletnym ze względu na cel, któremu ma służyć.
- 5) Wszelkie wady i usterki dokumentacji projektowej, których istnienie zostało ujawnione dopiero w trakcie realizacji robót budowlanych, Wykonawca ma obowiązek usunąć na swój koszt w ramach wynagrodzenia określonego w umowie.
- 6) Dokumentacja projektowa zostanie dostarczona Zamawiającemu:
 - a) w zakresie prac niewymagających pozwolenia na budowę:
 - w postaci papierowej - w ilości 2 egz.
 - w postaci elektronicznej (płyta CD), którą należy dostarczyć w 1 egz.
 - b) w zakresie prac wymagających pozwolenia na budowę:
 - w postaci papierowej - w ilości 5 egz.
 - w postaci elektronicznej (płyta CD), którą należy dostarczyć w 1 egz.

Zakres prac budowlanych obejmuje wykonanie mikroinstalacji fotowoltaiczną o mocy min. 14,1 kWp zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową, po uzyskaniu uzgodnień i zatwierdzeń, wymaganych pozwoleń oraz dostosowanie istniejącej instalacji do prawidłowego współdziałania z wykonaną instalacją PV, z uwzględnieniem niezbędnych prac towarzyszących, w tym w szczególności:

- 1) przejęcie przez Wykonawcę od Zamawiającego placu budowy i przygotowanie miejsca pod montaż fotowoltaiki;
- 2) ustalenie przebiegu trasy przewodów od miejsca montażu fotowoltaiki do wpięcia w istniejącą instalację;
- 3) montaż fotowoltaiki dachu budynku biurowego Lasów Miejskich – Warszawa oraz montaż magazynu energii;
- 4) **wykonanie połączenia PV i stacji z siecią elektroenergetyczną budynku biurowego wraz z wyłącznikiem instalacji w przypadku włączenia agregatu prądotwórczego;**

- 5) wykonanie odpowiednich zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, nadprądowych, innych i instalacji odgromowej (jeśli jest wymagana) lub przystosowanie istniejącej instalacji odgromowej do fotowoltaiki,
- 6) wykonanie przejść w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych budynków;
- 7) wykonanie i zasypywanie ewentualnych wykopów pod przewody;
- 8) zabezpieczenie miejsc przebiegów i przejść przewodów elektrycznych;
- 9) zaprogramowanie pracy instalacji fotowoltaicznej;
- 10) wykonanie pozostałych niezbędnych prac związanych z układaniem przewodów, urządzeń, instalacji elektrycznej niezbędnej do obsługi wykonanych instalacji;
- 11) przeprowadzenie wymaganych prób i badań, dokonanie próbnego rozruchu przed odbiorem robót;
- 12) uzyskanie i przygotowanie niezbędnych dokumentów (protokołów prób i badań, kart gwarancyjnych, książek serwisowych, instrukcji obsługi i użytkownika w języku polskim) związanych z przekazaniem do użytkownika wybudowanych instalacji;
- 12) opracowanie operatu odbiorowego z wykonanej instalacji (w 3 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;
- 17) opracowanie instrukcji obsługi instalacji PV oraz baterii (zawierającej m. in. dane techniczne, wymagania obsługi, zalecenia bieżącej konserwacji);
- 18) przygotowanie i przeprowadzenie formalne zgłoszenia wraz z wymaganą dokumentacją przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej OSD– w imieniu Zamawiającego, na podstawie udzielonego pełnomocnictwa;
- 19) przeprowadzenie szkolenia użytkowników instalacji w zakresie eksploatacji i obsługi instalacji PV i baterii kompensacyjnej oraz sporządzenie protokołu obejmującego zakres szkolenia;
- 20) wykonanie bezpłatnych przeglądów gwarancyjnych (min. co 5 lat dla instalacji PV) oraz bezpłatnych usług serwisowych w okresie obowiązywania gwarancji.

Wymagania w zakresie wykonania i odbioru robót budowlanych, objętych przedmiotem zamówienia:

- 1) Niezwłocznie, nie później jednak niż w terminie do 14 dni od podpisania Umowy Wykonawca opracuje i przedłoży Zamawiającemu celem akceptacji harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji przedmiotu Umowy zawierający terminy rozpoczęcia i zakończenia realizacji prac.
- 2) Wykonawca dostarczy elementy instalacji na miejsce montażu w częściach. Elementy systemu zostaną połączone przez Wykonawcę w miejscu lokalizacji przedsięwzięcia z wykorzystaniem odpowiedniego do tego celu sprzętu. Wszelkie koszty z tym związane, w tym koszty paliwa, energii elektrycznej, wody i inne, jakie będą niezbędne do celów montażowych pokrywa Wykonawca.
- 3) Wykonawca winien założyć jak najmniejszą ingerencję w konstrukcję budynku i terenu przy budynku, jednocześnie zapewniając wytrzymałość i trwałość instalacji.
- 4) Wykonawca musi:

- a) doprowadzić do stanu poprzedniego pokrycie dachowe i inne elementy budynku w miejscach prac montażowych,
 - b) wykonać w sposób odpowiadający przepisom i jak najmniej ingerujący w strukturę budynku przejścia poprzez przegrody wewnętrzne i zewnętrzne budynków;
 - c) dokonać na własny koszt naprawy innych szkód wyrządzonych w związku z realizacją robót budowlanych;
 - d) uprzątnąć i doprowadzić do stanu poprzedniego nieruchomości i teren, na których wykonywane będą roboty budowlane;
- 5) Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót budowlanych stanowiących przedmiot niniejszego zamówienia wyłącznie z materiałów i urządzeń fabrycznie nowych, dopuszczonych do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, objętych certyfikatem w zakresie tzw. znaku bezpieczeństwa, wskazującego na zgodność z Polską Normą, aprobatą techniczną i właściwymi przepisami technicznymi zgodnie z art. 10 ustawy z 07 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.).
- 6) Wykonawca przed zastosowaniem jakichkolwiek urządzeń i materiałów przedstawi Inspektorowi Nadzoru źródło ich pochodzenia, atesty lub aprobaty techniczne, certyfikaty, deklaracje zgodności, świadectwa badań laboratoryjnych oraz świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie. W przypadku wątpliwości, co do jakości zastosowanych urządzeń lub materiałów Zamawiający ma prawo zażądać wymiany materiału lub urządzenia na inne tego samego producenta. Wszystkie roboty, w których zostaną zastosowane materiały lub urządzenia nie odpowiadające normom i nie zaakceptowane przez Zamawiającego, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko. Zamawiający ma prawo nie przyjęcia takich robót i nie uiszczania za nie wynagrodzenia.
- 7) Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą posiadać oprogramowanie, instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim.

Poszczególne roboty i urządzenia instalacji fotowoltaicznej zostały opisane w dalszej części PFU. Wartości dotyczące wielkości i ilość prac w niektórych aspektach mogą niekiedy odbiegać od stanu faktycznego i należy je zweryfikować przed złożeniem oferty – **konieczna inwentaryzacja i weryfikacja.**

2.1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

W ramach przedmiotowego zamówienia należy wykonać następujące prace:

Specyfikacja	j.m.	Ilość j.m.
Panele fotowoltaiczne o mocy minimalnej 470W- 30 szt. Optymalizator obsługujący 2-panele PV (optymalizacja / bezpieczeństwo / monitoring) – 15 szt. Falownik o mocy do 15 kW - 1 szt. (Falowniki wyposażone w automatykę do wizualizacji i zarządzania wyprodukowaną energią wraz z układem do monitorowania autokonsumpcji). Złącze szeregowo kompatybilne z MC4 - wg projektu szt. Złącze równoległe kompatybilne z MC4 - wg projektu szt. Przewód 4mm² DE czarny/czerwony - wg projektu mb Przewód 6mm² DE czarny/czerwony - wg projektu mb Przewód uziemiający 16 mm² - wg projektu mb Sondy uziemiające – wg projektu kpl. System montażu na dach skośny blachodachówka – układ modułów pionowy – wg projektu kpl Instalacja odgromowa	kWp	14,1
Magazyn energii. <i>Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych pod warunkiem akceptacji przez Zamawiającego!</i>	kW	20
Skrzynki przyłączeniowe elektryczne + zabezpieczenia elektryczne AC/DC	kWp	14,1

Panele fotowoltaiczne o mocy minimalnej 470W- 30 szt.
 Optymalizator obsługujący 2-panele PV (optymalizacja / bezpieczeństwo / monitoring) – 15 szt.
 Falownik o mocy do 15 kW - 1 szt. (Falowniki wyposażone w automatykę do wizualizacji i zarządzania wyprodukowaną energią wraz z układem do monitorowania autokonsumpcji).
 Złącze szeregowo kompatybilne z MC4 - wg projektu szt.
 Złącze równoległe kompatybilne z MC4 - wg projektu szt.
 Przewód 4mm² DE czarny/czerwony - wg projektu mb
 Przewód 6mm² DE czarny/czerwony - wg projektu mb
 Przewód uziemiający 16 mm² - wg projektu mb
 Sondy uziemiające – wg projektu kpl.
 System montażu na dach skośny blachodachówka – układ modułów pionowy – wg projektu kpl
 Instalacja odgromowa

Magazyn energii.
Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych pod warunkiem akceptacji przez Zamawiającego!

Skrzynki przyłączeniowe elektryczne + zabezpieczenia elektryczne AC/DC

2.1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Energia elektryczna dostarczana jest do obiektów z sieci elektroenergetycznej PGE DYSTRYBUCJA S.A. Kompleks budynków posiada jedno przyłącze energetyczne. Moc przyłączeniowa 66 kW..

Dane	ul. Korkowa 170 i 170a, Warszawa		Uwagi
Nr licznika:	04098748		Przekroczenia biernej pojemnościowej
Nr ewidencyjny:	-		
PPE:	PL_ZEWD_1465000585_04		
Taryfa:	C21		
Moc umowna:	66	kW	
Średnia moc pobrana:	13	kW	
Maksymalna średnia moc pobrana:	17	kW	
Średnioroczne zużycie energii:	59795	kWh/rok	

**ul. Korkowa 170 i 170a,
Warszawa**

Uwagi

Nr licznika:

04098748

Nr ewidencyjny:

—

PPE:

PL ZEWD 1465000585 04

Taryfa:

C21

Moc umowna:

66

kW

Średnia moc pobrana:

13

kW

Maksymalna średnia moc pobrana:

17

kW

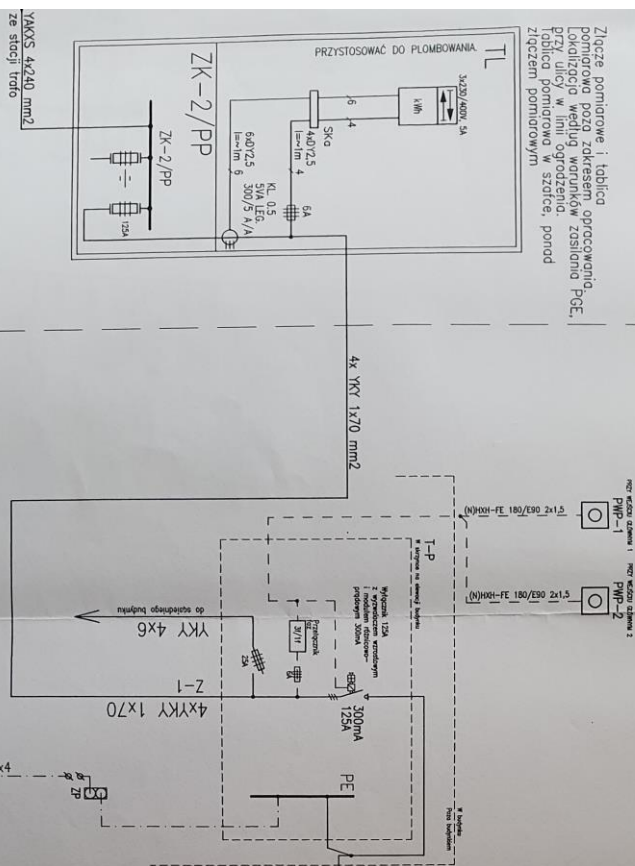
Średnioroczne zużycie energii:

59795

kWh/rok

Dla nieruchomości założony jest licznik dwukierunkowy, Wykonawca zobowiązany jest poinformować OSD o rozbudowie instalacji fotowoltaicznej. Wykonawca zobowiązany jest przygotować informację dla Państwowej Straży Pożarnej.

Złącze pomiarowe i tablica pomiarowa poza zakresem opracowania. Lokalizacja według warunków zasilania PGE, przy ulicy w linii ogrodzenia. Tablica pomiarowa w szafce, ponad złączem pomiarowym



- UWAGI:
- Ochrona przeciwpowodzienna: zrzut/obrotowa zgrzanie
 - 2 P-140: 60346-4-12000
 - Ochrona przepięciowa: wyładowanie zgrzanie
 - 2 P-140: 60346-4-43006, P-140: 60346-5-534;2000
 - Instalacja podpięcia wyładowania zgrzanie
 - 2 P-140: 60346-5-54;2010
 - Instalacja podpięcia i przewodu: wyładowanie zgrzanie
 - 2 P-140: 60346-5-54;2010, P-140: 60346-4-55;2000
 - Okładziny: doprowadzenie
 - 2 P-140: 60346-5-54;2010, P-140: 60346-4-55;2000
 - P-140-1, -140-2, wyładowanie spod nieopona 10
 - Łączni: 1 typ zabezpieczenia instalacji nowych
 - Wzrost: technologia zasilania
 - Instalacja: 140-1, P-140: 60346-40 p66

Rozdzielnica RG:
Moc zainstalowana
Moc szczytowa
Prąd znamionowy
Napięcie zasil. 230/400V,
Układ sieci zasilającej: TT
Układ sieci w budynku: TT

$P_i = 157.5 \text{ kW}$
 $P_s = 66 \text{ kW}$
 $I_n = 102.5 \text{ A}$
 50 Hz

PROJEKTANT:

MAZ/0424/PW0E/06

WERYFIKATOR:

B1/6/01

ОБЪЕКТ

LESNY OŚRODEK REHABILITACJI
ZWIERZĄT "MARTYSIENKA"
UL. KORCOWA 170 WARSZAWA

PROJEKT:

WYKONAWCY
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

TEMAT:

SCHEMAT ENERGETYCZNY

Data:

2	0
---	---

Korytka kablowe	LY206
Kanaty wentylacyjne	LY206
Główne ciągi wodne	LY206
Obudowa rozdzielnic	LY206
urządzenia teletechniczne	LY206
wypusty wodne	LY206

Główna szyna uziemiająca
1000x70x5 Cu

mgr inż. Andrzej Sokołowski
UPRAWNIENIA
do projektowania i kierowania
bez ograniczeń w sporządzeniu
projektów i nadzoru nad
ich wykonaniem w zakresie
nr ew. MAZ/10005/PWOE/04

Schemat energetyczny (przyłącze główne)

Przylącze wyposażone w zasilanie rezerwowe Zespół Prądotwórczy GF2/GF3-120kW producent Gappa PPH.

Gappa PPH

AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY

Model

GF2/GF3-120kW

Gappa PPH

MOC ZNAMIONOWA

Wartość znamionowa mocy, przy której agregat pracuje prawidłowo i zgodnie z normami lub zaleceniami producenta.

PRĄD ZNAMIONOWY

Ustalony prąd pracy agregatu, przy poziomie którego agregat ten zachowuje się zgodnie z jego przeznaczeniem.

AVR

automatyczny regulator napięcia.

PARAMETRY AGREGATU

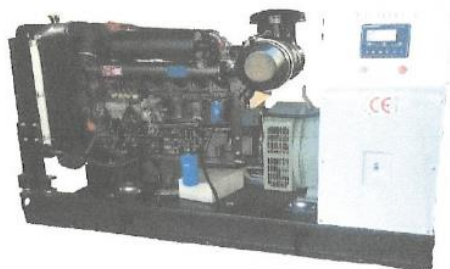
Moc znamionowa ($\cos \phi = 0,8$)	kVA / kW	150 / 120
Prąd znamionowy	A	216
Napięcie znamionowe	V	230/400
Częstotliwość	Hz	50

SILNIK

	Ricardo	R6105BZLD
Norma spalin	Stage	II
Prędkość obrotowa	obr./min.	1500
Ilość oraz układ cylindrów	6	rzędowy
Max. temp. gazów spalinowych	°C	600
Rodzaj paliwa	olej napędowy	ON - diesel
Moc znamionowa	kW	132
T.	turbodoładowany	z intercoolerem
Instalacja elektryczna	V	24

PRĄDNICA

	typ Stamford	T2X-120kW
Rodzaj	bezszcotkowa	
Klasa izolacji uzwojeń	H	
Stopień ochrony	IP23	
Stabilność napięcia	$\pm 1\%$	
Zawartość harmoniczných THD	< 2%	



Standardowe wyposażenie:

- Silnik
- Prądnica
- Akumulatory, wibroizolatory
- Moduł ładowania baterii
- Zbiornik paliwa wbudowany w ramę
- Wylącznik bezpieczeństwa
- Płyny eksploatacyjne (płyn chłodzący + olej silnikowy)
- Automatyka ATS/SZR
- SmartGen - mikroprocesorowy układ sterowania
- Wskaźniki parametrów elektrycznych i mechanicznych
- AVR
- Grzałka do podgrzewania silnika
- Drzwiczki zamykane na klucz
- Uchwyt do podnoszenia dźwigiem
- Obsługa gwarancyjna i pogwarancyjna

Opcjonalne wyposażenie:

- Zdalny monitoring GSM

Oznakowanie agregatu:

GF - model agregatu
ELBUD LUK
 05-480 Karczew
 2 - agregat obrotowy / niezaładowany
 ul. Boh. Powstania Listopadowego 13
 NIP: 532-18-4958 REGON: 360453
 tel: 573-970-163

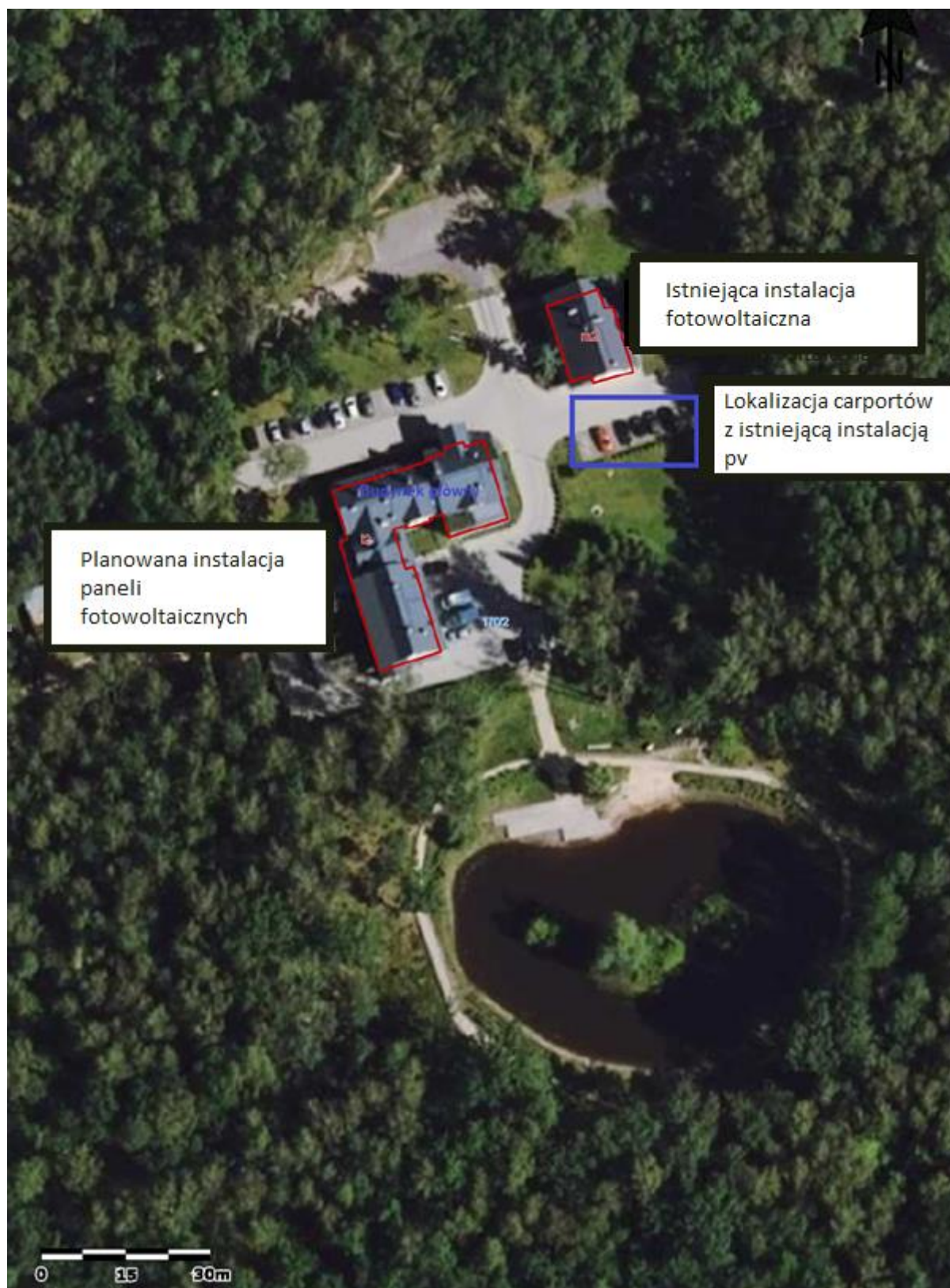
Niniejsza karta katalogowa nie stanowi oferty w rozumieniu art. 66 Kodeksu cywilnego (Dz. U. z 1964 nr 16 poz. 93 ze zm.).

Zdjęcia i rysunki mają charakter poglądowy. Przedstawione parametry techniczne mogą ulec zmianie, zależnie od specyfikacji zamówienia.

www.gappa.com.pl

login allegro: gappa_2005

Gappa PPH



Lokalizacja obiektów w terenie, ul. Korkowa 170a Warszawa

Montaż instalacji PV nastąpi na dachu budynku biura Lasów Miejskich - Warszawa. Dokładne rozmieszczenie paneli przedstawiono w symulacji stanowiącej załącznik nr 1 do PFU.

Montaż baterii do kompensacji biernej pojemnościowej wykonać po stronie odbiorcy energii elektrycznej.

Zamawiający posiada dokumentację budowlaną budynków i terenu wokół budynków. Budynki i teren inwestycji nie są objęte wpisem do rejestru zabytków.

Urządzenia i instalacje muszą spełniać wymagania określone w przepisach: prawa budowlanego, o ochronie przeciwporażeniowej, o ochronie przeciwprzepięciowej, o ochronie przeciwpożarowej, o systemie oceny zgodności oraz w przepisach dotyczących technologii wytwarzania energii oraz muszą być zgodne z wymaganiami funkcjonalno-użytkowymi opisanymi w dalszej części PFU.

Przedsięwzięcie nie jest wymienione w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2013, poz. 817). Na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.) oraz obowiązujących wytycznych Ministra Rozwoju Regionalnego stwierdza się, że planowana inwestycja nie wymaga przeprowadzania postępowania środowiskowego.

Zaznacza się jednak, że każdy z Wykonawców ubiegających się o zamówienie powinien we własnym zakresie dokonać wizji lokalnej i zweryfikować udostępnione w programie funkcjonalno-użytkowym informacje i rysunki techniczne ze stanem rzeczywistym. Każdy zainteresowany otrzyma możliwość swobodnego dokonania wizji lokalnej w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.

Opracowanie projektowe winno obejmować cały zakres realizowanego zadania, wg uzgodnień szczegółowych z Zamawiającym.

2.1.3. Ogólne właściwości funkcjonalne i użytkowe

Dla potrzeb oszacowania produkcji energii elektrycznej należy wykonać analizę produkcyjności instalacji PV uwzględniając jej szczególne uwarunkowania jak: położenie geograficzne, kąt nachylenia, straty w uzyskach energii wywołane zacienieniem, itp.

Montaż baterii do kompensacji biernej pojemnościowej można wykonać w oparciu o Statyczne Generatory Mocy Biernej.

Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe przedmiotu zamówienia powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących regulacji prawnych w tym zakresie. **Obiekty są użytkowane publicznie zatem planowanie realizacji inwestycji należy dokonać tak, aby nie zakłócić funkcjonowania obiektów Zamawiającego !**

2.1.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Opracowanie obejmuje zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych polegających na modernizacji zasilania w energię elektryczną obiektu Lasów Miejskich - Warszawa z wykorzystaniem mikro instalacji fotowoltaicznej oraz montażem baterii kompensacji biernej pojemnościowej. Układ pracy instalacji fotowoltaiki musi gwarantować Zamawiającemu maksymalizację wykorzystania energii elektrycznej wytworzonej w źródle OZE. Instalacje należy wpiąć w pola zasilania budynku. Układ wyposażać w system podliczników umożliwiających analizę autokonsumpcji własnej. Rozwiązania techniczne powinny zapewniać utrzymanie nie gorszych lecz lepszych parametrów technologicznych niż panujące obecnie w instalacji zasilania w energię elektryczną.

Mając na uwadze przepisy ustawy Prawo zamówień publicznych Zamawiający ustala minimalne / maksymalne parametry najważniejszych urządzeń i systemów, które traktowane będą jako wymagania jakościowe zapewniające bezawaryjną eksploatację, uzyskanie wysokiej sprawności i minimalny poziom szkodliwego oddziaływania na środowisko naturalne.

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywane za pomocą norm, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia, o których mowa w art. 101 ust. 1-3 ustawy Pzp., przy uwzględnieniu zapisów PFU.

Odnawialne źródło energii elektrycznej oraz instalacje i urządzenia elektryczne

Roboty, których dotyczy przedmiot zamówienia, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór mikro instalacji PV i baterii do kompensacji biernej pojemnościowej. Montaż instalacji PV musi być wykonany na budynku biura LM-W.

- 1) montaż konstrukcji dachowej (układ pionowy) dla modułów fotowoltaicznych,
- 2) montaż modułów fotowoltaicznych wraz z optymalizatorami oraz falownikiem,
- 3) połączenie z istniejącą instalacją elektryczną,
- 4) wykonanie ochrony przed porażeniem prądem,
- 5) wykonanie instalacji odgromowej (jeśli jest wymagana) lub przystosowanie istniejącej instalacji odgromowej do instalacji PV,
- 6) dostosowanie instalacji odbiorczej do wybudowanego systemu fotowoltaicznych, jeśli zajdzie taka potrzeba,
- 7) wykonanie połączenia wyrównawczego ram modułów fotowoltaicznych wraz z uziemieniem ograniczników przepięć,
- 8) wykonanie monitoringu parametrów pracy, paneli i odbiorów energii wraz z układem autokonsumpcji,

Zamawiający w stosunku do paneli fotowoltaicznych określa następujące graniczne wymagania dla parametrów technicznych:

parametr	wartość wymagana
typ modułu	monokrystaliczny
moc modułu	min.: 470 Wp
sprawność modułu	min.: 21 %
tolerancja mocy	min. +4,99/-0 Wp
Temperaturowy współczynnik mocy	od 0 do -0,34 %/°C

Współczynnik wypełnienia	min. 77%
Szyba frontowa	Min. 3,2mm, hartowana
Maksymalne obciążenie	Min. 6000 Pa
Maksymalne ssanie wiatru	Min. 5400 Pa
Gwarancja mocy po 25 latach	Min. 83%
Gwarancja produktowa	Min. 15 lat
Wymiar maksymalny	1100mmx2400mm

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania paneli tego samego typu i rodzaju, takich samych parametrach oraz pochodzących od jednego producenta.

Powyższe parametry podane są dla standardowych warunków testowania STC, tj. dla nasłonecznienia równego 1000 W/m^2 , temperatury modułu 25°C oraz współczynnika masy powietrza AM wynoszącym 1,5.

Parametry paneli muszą być potwierdzone przez Wykonawcę aktualną kartą katalogową produktu.

Panele fotowoltaiczne należy mocować za pomocą systemu montażowego dedykowanego dla montażu na dachu. Wykonawca wybierze odpowiedni system montażowy dla danej lokalizacji uwzględniając przede wszystkim:

- ilość, rozmieszczenie, wymiary i masę poszczególnych „wysp” paneli
- rodzaj pokrycia dachu

Konstrukcje wsporcze powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i/lub aluminium.

Wykonawca uszczelni wszelkie ewentualne przejścia przez poszycie dachowe oraz ściany budynku do pełnej szczelności.

Przy rozmieszczaniu konstrukcji należy bezwzględnie przewidzieć niezbędne odstępy między rzędami paneli, przy czym odstęp ten powinien zapobiegać wzajemnemu zacienianiu się paneli na przestrzeni całego roku.

Rodzaje i moce zastosowanych inwertera(ów) należy dobrać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej w zależności od ostatecznej mocy i konfiguracji poszczególnych zestawów fotowoltaicznych. Przy doborze mocy inwertera(-ów) należy jednak zachować zasadę, aby moc całkowita moc zainstalowana mikroinstalacji PV mieściła się w przedziale 80-120% mocy maksymalnej DC falownika (lub sumarycznej mocy maksymalnej DC falowników). Należy zastosować inwerter hybrydowy współpracujący z magazynem energii.

Lokalizację i sposób montażu falownika(-ów) należy ustalić z Zamawiającym na etapie opracowywania dokumentacji projektowej, przy czym należy wystrzegać się ich lokalizowania bezpośrednio od strony południowej oraz przestrzegać wytycznych producenta dotyczących lokalizacji i sposobu montażu.

Zamawiający w stosunku do falowników określa następujące graniczne wymagania dla parametrów technicznych:

WARUNKI ATMOSFERYCZNE	
stopień ochrony obudowy	min. IP65
zakres temperatur pracy	min.-25 ...
+60°C zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	0 ...
100 %	
PARAMETRY WEJŚCIOWE	
maksymalne napięcie wejściowe	min. 1000 V
Napięcie startu	min.250V
PARAMETRY WYJŚCIOWE	
moc znamionowa	Wg ustaleń
cos ϕ	0,8 ind./poj.
napięcie wyjściowe	3NPE 400V/230V
częstotliwość	50 Hz
THDI	<3%
Pobór mocy w trybie czuwania	< 1W
sprawność maksymalna	min. 98.0 %
sprawność Europejska	min. 97,5%

Dodatkowo inwertery muszą posiadać możliwość pomiaru wytworzonej energii elektrycznej.

Na potrzeby inwestycji przewiduje się magazyn energii 20kWh, kompatybilny z inwerterem hybrydowym. Magazyn energii należy montować w budynku w pobliżu falownika. Przewiduje się zabudowę wolnostojącą, modułową lub zespoloną w systemowej obudowie. Magazyn energii musi posiadać system ograniczenia głębokiego rozładowania.

Wymagane parametry techniczne magazynów energii:

PODSTAWOWE PARAMETRY	
Stopień Ochrony Obudowy	min. IP65
Zakres Temperatur Pracy	min.-20 ...
+50°C Zakres Dopuszczalnej Wilgotności Względnej	5 ... 95 %
Chłodzenie	naturalne

Program Funkcjonalno-Użytkowy:

Realizacja instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na terenie siedziby Lasów Miejskich - Warszawa przy ulicy Korkowej 170a

Cykl Życia	6000 cykli
PARAMETRY ELEKTRYCZNE	
Nominalna energia systemu 100% (DOD)	20kWh $\pm$ 8%
Technologia ogniw	LiFePO4

Wymagane parametry techniczne baterii ładowarek kompensacyjnych:

Na potrzeby przyłączenia instalacji istniejącą rozdzielnicę główną 0,4 kV należy rozbudować o następujące elementy:

- zabezpieczenie główne dla mikroinstalacji PV wraz z sygnalizacją obecności napięcia,
- aparaturę ochrony p.przepięciowej,
- elektroniczny (modułowy) licznik energii elektrycznej z protokołem Modbus na potrzeby zliczania energii elektrycznej wyprodukowanej przez system PV,
- system zapobiegania działaniu instalacji PV w przypadku pracy agregatu prądotwórczego,
- zabezpieczenia główne i układ pomiaru prądu (przekładnik prądowy) na zaciskach szyn rozdzielnic głównej.

Dopuszcza się zastosowanie paneli polikrystalicznych pod warunkiem uzyskania wydajności instalacji nie niższej, niż możliwa do uzyskania z instalacji opisanej powyżej, po dostosowaniu ich liczby gwarantującej uzyskanie wymaganej minimalnej mocy instalacji PV i zachowaniu parametrów nie gorszych, niż podane w powyższej tabeli.

Moduły powinny posiadać certyfikaty IEC 61215:2016 oraz IEC 61730:2016 (przy braku nowej normy 2016 akceptowalna jest deklaracja instytutu certyfikującego, że będą dostarczone w terminie zamówienia) i być zgodne z normami dyrektywy 2014/35/UE oraz 2014/30/UE. Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat licząc od daty wyznaczenia złożenia oferty.

Ponadto:

- panel spełniający normy: IEC 62716, IEC 61701, IEC 60068-2-68;
- wszystkie moduły PV muszą być nowe, wcześniej nie używane i wyprodukowane maks. na 6 miesięcy przed dostawą.
- moduły PV z powłoką antyrefleksyjną o wysokiej absorpcji światła i wydajności co najmniej 94% (wymagany certyfikat potwierdzający pozytywny wynik testów lub oświadczenie producenta szkła),
- moduły PV o zwiększonej odporności tj.: wolne od procesu PID (potwierdzona wartość maks. 1%, wymagany certyfikat instytutu zewnętrznego potwierdzający pozytywny wynik testów odporności modułów na degradację indukowaną potencjałem zgodnie z normą IEC 62804-1:2015),
- Certyfikat odporności na amoniak według normy IEC 62716:2013,
- Certyfikat odporności na opary solankowe według normy IEC 61701,

Program Funkcjonalno-Użytkowy:

Realizacja instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na terenie siedziby Lasów Miejskich - Warszawa przy ulicy Korkowej 170a

Ponadto producent oferowanych paneli musi spełniać następujące wymagania:

- Posiadać certyfikat w zakresie produkcji i sprzedaży zgodnie z normą ISO9001:2008 oraz ISO14001:2009;
- Posiadać certyfikat inspekcji fabryki producenta paneli fotowoltaicznych.

Oferowana gwarancja producenta musi pokrywać wszystkie koszty związane z realizacją gwarancji przez producenta w tym koszty demontażu i ponownego montażu oraz koszty transportu reklamowanego modułu w ramach gwarancji. Zobowiązanie to musi wynikać z warunków producenta, które należy dołączyć do oferty. Deklarowany okres gwarancji producenta należy potwierdzić oświadczeniem producenta, które należy dołączyć do oferty.

Opis wymagań dla optymalizatora

Zaproponowane urządzenie musi łączyć w sobie 3 funkcje – optymalizacja / bezpieczeństwo / monitoring:

- zapewnienie odpowiedniej wydajności fotowoltaiki przy zacieleniu, zabrudzeniu, skomplikowanym dachu;
- zapewnienie monitoringu na poziomie panelu;
- zapewnienie odłączenia wysokiego napięcia zgodnie z NEC 2104 & 2017;
- 1 optymalizator na 2 panele PV.

Opis wymagań dla magazynu energii

Na potrzeby inwestycji przewiduje się magazyn energii 20kWh, kompatybilny z inwerterem hybrydowym.

Magazyn energii należy montować w budynku w pobliżu falownika. Przewiduje się zabudowę wolnostojącą, modułową lub zespoloną w systemowej obudowie. Magazyn energii musi posiadać system ograniczenia głębokiego rozładowania.

Wymagane parametry techniczne magazynów energii:

PODSTAWOWE PARAMETRY

Stopień Ochrony Obudowy: min. IP65

Zakres Temperatur Pracy: min.-20 ... +50°C

Zakres Dopuszczalnej Wilgotności Względnej: 5 ... 95 %

Chłodzenie: naturalne

Cykl Życia: 6000 cykli

PARAMETRY ELEKTRYCZNE

Nominalna energia systemu: 100% (DOD) 20kWh ± 8%

Technologia ogniw: LiFePO4

Program Funkcjonalno-Użytkowy:

Realizacja instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na terenie siedziby Lasów Miejskich - Warszawa przy ulicy Korkowej 170a

Opis wymagań dla falownika

Wykonawca przyłączy falownik do sieci Internet oraz umożliwi proste i czytelne przeglądanie oraz analizę zarówno bieżących, jak i archiwalnych danych o uzyskiwanych osiągnięciach elektrycznych (ilości wytworzonej energii elektrycznej) poprzez stronę internetową lub aplikację. Dostęp do strony internetowej lub aplikacji zostanie zapewniony dla Zamawiającego. Odczytywane dane w szczególności będą zawierały informację z systemu

o uzyskanej energii elektrycznej w danym dniu, miesiącu, roku.

Wszystkie falowniki powinny posiadać certyfikat zgodności z następującymi dyrektywami:

Dyrektywą 2011/65/WE RoHS Dyrektywa 1999/5/WE Urządzenia radiowe i końcowe urządzenia telekomunikacyjne

oraz normą:

IEC 62109-1:2010

IEC 62109-2:2011

EN 61000-3-2:2006 + A2:2009

EN 61000-3-3:2008

EN 61000-6-2:2005

EN 61000-6-3:2007

EN 61000-6-4:2007+A1:2011

Ponadto falownik powinien umożliwiać:

- gromadzenie i lokalną prezentację danych o ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacji,
- podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych,
- archiwizację danych pomiarowych,
- współpracę z siecią wg normy PN-EN 50438. Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy falownika musi być w języku polskim.

Nazwa parametru	Wartość
Napięcie wyjście	400 V
Częstotliwość	50 Hz
Ilość faz	3
Zakres temperatur	-40°C do +60°C
Stopień ochrony IP	≤ 65
Instalacja	wewnątrz / zewnątrz
ETHERNET lub protokół komunikacyjny RS 485	TAK
Możliwość komunikacji WIFI	TAK
Max. poziom emisji hałasu	≤ 55 dB
Możliwość zdalnego monitorowania falownika	TAK

Program Funkcjonalno-Użytkowy:

Realizacja instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na terenie siedziby Lasów Miejskich - Warszawa przy ulicy Korkowej 170a

Zintegrowane zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej	TAK
Pomiar izolacji po stronie DC	TAK
Możliwość wgrania nowej wersji oprogramowania	TAK
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC i wbudowany rozłącznik DC	TAK
Europejski współczynnik sprawności dla falowników w przedziale mocy od 10,1kW do 20kW	≥ 97,7%
Europejski współczynnik sprawności dla falowników w przedziale mocy od 20kW do 50kW	≥ 98%
Liczba wejść MPPT	min. 3 łańcuchy
Gwarancja na wady ukryte	15 lat

Wymagane parametry kabli do połączenia strony DC:

Odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne,

Temperatura pracy kabli powinna być w granicach -40 do + 70 stopni C,

Kable powinny być podwójnie izolowane,

Kable powinny posiadać izolację na napięcie stałe min. 1000 V.

Całość okablowania powinna być prowadzona w korytach kablowych, odpornych na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy mocować do konstrukcji wsporczej przy pomocy opasek kablowych również odpornych na promieniowanie UV. Przekrój kabli stałoprądowych powinien być tak dobrany, aby zminimalizować spadki napięć obwodów. Okablowanie zmiennoprądowe należy wykonać za pomocą kabli YKY lub równoważnych o przekroju dobranym tak, aby spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 1%.

Opis wymagań dla konstrukcji

W przypadku instalacji montowanych na dachu dopuszczalne jest stosowanie elementów wykonanych jedynie z aluminium i ze stali nierdzewnej materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunek A2 lub lepszy. Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 i odpowiednią klasą korozyjności nie mniejszą niż C4. Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 10 letnią odporność na korozję (gwarancja udzielona na piśmie przez dostawcę systemu). Cynkowanie należy wykonać na gotowych elementach. Nie dopuszcza się przycinania lub nawiercania profili na miejscu budowy. Nie dopuszcza się stosowania stali ocynkowanej do wykonania podpórek bezpośrednio pod modułami. Jako sposób montażu konstrukcji na dachu budynku dopuszcza się zastosowanie systemu śrub dwugwintowych lub systemu mostków – zgodnie z zaleceniami projektanta konstrukcji.

2.1.5. Wykończenia wymagania

Elementy budynku i teren wokół wykonanych instalacji przywrócić do stanu pierwotnego. W przypadku zniszczeń lub uszkodzeń powstałych w wyniku przebieg i przejść przez przegrody należy

wykonać niezbędne naprawy celem doprowadzenia do stanu pierwotnego. Pokrycie dachowe i inne elementy dachu w miejscach prac montażowych doprowadzić do stanu pierwotnego.

2.1.6. Zagospodarowanie terenu wymagania

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do uporządkowania przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót, a wszelkie szkody powstałe w trakcie realizacji naprawić oraz dokonać wywozu i stosownej utylizacji wszelkich odpadów budowlanych.

2.2. Ogólne wymagania techniczne dotyczące wszystkich instalacji

Gwarancja

Wykonawca (niezależnie od gwarancji producenta) udzieli Zamawiającemu gwarancji jakości robót na cały przedmiot zamówienia przez okres:

- 1) 15 lat na moduły fotowoltaiczne i optymalizatory, 10 lat (93% mocy nominalnej), 25 lat (85% mocy nominalnej),
- 2) 15 lat na falowniki,
- 5) 10 lat na pozostałe elementy, instalacje, materiały, urządzenia i roboty budowlane

licząc od daty bezusterkowego odbioru końcowego robót.

Wymagania jakościowe dotyczące materiałów

Dopuszczone są wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu zadania, które muszą być:

- 1) dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym (tekst jedn. Dz. U. 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.) i ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych) i spełniać wymagania obowiązujących norm właściwych dla przeznaczenia i zastosowania danego materiału, posiadać wymagane prawem certyfikaty, atesty, deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- 2) zgodne z wykonanymi projektami oraz postanowieniami niniejszego PFU,
- 3) nowe, nieużywane, właściwie oznakowane i opakowane.

Wykonawca (nie później niż w dacie odbioru końcowego) przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie. Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Roboty izolacyjne należy wykonać po zakończeniu montażu konstrukcji wsporczej, przejść, przepustów kablowych rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności, badaniu ciągłości przewodów stanu izolacji i potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Program Funkcjonalno-Użytkowy:

Realizacja instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na terenie siedziby Lasów Miejskich - Warszawa przy ulicy Korkowej 170a

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową. Decyzje inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentacji projektowej, a także w normach. Polecenia inspektora nadzoru będą wykonywane nie później, niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Jakość wykonania. Roboty muszą być przeprowadzone w sposób uczciwy, fachowo przez właściwie wykwalifikowanych robotników, a także w pełnej zgodności z dokumentacją projektową. Urządzenia, materiały i inne artykuły użyte w robotach objętych niniejszym zamówieniem muszą być nowe. Cechy materiałów, elementów budowli i wyposażenia muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia, które chce wykorzystać w procesie realizacji robót.

Podstawowym dokumentem normującym całość zagadnień branży budowlanej w Polsce jest ustawa Prawo Budowlane, (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.). Zamawiający wyznaczy inspektorów nadzoru inwestorskiego w zakresie wynikającym z ustawy Prawo Budowlane oraz z postanowień umowy z Wykonawcą.

Kontroli będą podlegały w szczególności:

- 1) rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z PFU oraz warunkami umowy,
- 2) stosowane gotowe wyroby instalacyjne w odniesieniu do ich zgodności z PFU,
- 3) stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w PFU,
- 4) jakość i dokładność wykonania prac,
- 5) prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia.

Roboty objęte przedmiotowym zadaniem podlegają następującym typom odbiorów:

- 1) odbiór częściowy,
- 2) odbiór końcowy,
- 3) odbiór gwarancyjny.

Zakres przedmiotowy każdego typu odbioru należy uzgadniać z inspektorem nadzoru oraz osobami wyznaczonymi przez Zamawiającego. W celu rozpoczęcia końcowych czynności odbiorowych należy spełnić następujące warunki:

- 1) zakończyć roboty objęte umową,
- 2) zgłosić pisemne zakończenie robót objętych umową,

Program Funkcjonalno-Użytkowy:

Realizacja instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na terenie siedziby Lasów Miejskich - Warszawa przy ulicy Korkowej 170a

- 3) zgłosić pisemnie inspektorowi nadzoru gotowość do odbioru końcowego oraz przedłożyć komplet dokumentów odbiorowych,
- 4) przekazać protokoły badań, prób i sprawdzeń instalacji.

Warunki odbioru instalacji elektrycznej

Oględziny instalacji elektrycznych należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- 1) spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- 2) zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- 3) nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- 1) wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- 2) ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- 3) doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- 4) ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- 5) doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- 6) wykonania połączeń obwodów,
- 7) doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- 8) wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami. Badania odbiorcze powinna przeprowadzać osoba dobrze znająca wymagania stawiane instalacjom elektrycznym. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- 1) oględziny instalacji elektrycznych,
- 2) badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych,
- 3) próby rozruchowe.

Należy sprawdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi. Należy sprawdzić zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41 oraz PN-HD 60364-4-47.

Należy sprawdzić, czy:

- 1) instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- 2) urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie, dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- 3) należy sprawdzić zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-42 i PN-HD 60364-4-482.

Należy sprawdzić, czy:

- 1) połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- 2) nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- 3) zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.
- 4) Należy sprawdzić zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-82/E-06290, PN-86/E-06291.

Warunki techniczne odbioru prac konstrukcyjnych na dachu budynku.

Wszelkie prace konstrukcyjne i montażowe wykonywane na dachach budynków IPN-KŚZpNp podlegają odbiorowi pod kątem spełniania następujących warunków:

- 1) warunki BHP wg „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych,
- 2) przepisów, obowiązujących przy prowadzeniu robót budowlano-montażowych,
- 3) wymagania techniczne i badania konstrukcji stalowej przy wykonywaniu, montażu i odbiorze wg PN-B-06200:2002 oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom III – Konstrukcje stalowe”,
- 4) zastosowanych rozwiązań systemowo-materiałowych,
- 5) dokładności osadzenia kotew stalowych,
- 6) stabilności konstrukcji i odporności na parcie wiatru,
- 7) zabezpieczenia elementów metalowych przed korozją,
- 8) braku zakłóceń w układzie odprowadzenia wód opadowych z dachu,
- 9) nie ograniczania dostępności do elementów dachu (rynien, kominów, wywietrzników, itp.),
- 10) estetyki wykonania konstrukcji.

Po wykonaniu instalacji należy dokonać oceny stanu technicznego dachu uwzględniającego w szczególności:

- 1) stan konstrukcji i pokrycia dachu z ew. zaleceniami odnośnie okresowych przeglądów i konserwacji,
- 2) kompletność i szczelność pokrycia dachowego,
- 3) zmiany w obciążeniu konstrukcji dachowej,
- 4) stan elementów dachu takich jak rynny, koryta, kominy, wywietrzniki, obróbki blacharskie, itp.

Odbiór końcowy

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie odbiory, próby kontrolne, sprawdzenia, pomiary i badania uwzględniające wymagania ww. dokumentów dały wyniki pozytywne. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przedstawić: protokoły odbiorów technicznych oraz kompletną dokumentację powykonawczą, obejmującą w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty.

Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. W przypadkach wzbudzających wątpliwość, co, do jakości i bezpieczeństwa użytkowania sprzętu, inspektor nadzoru może zażądać od Wykonawcy przedstawienia dokumentów lub ich kopii, potwierdzających stan techniczny i dopuszczenie do użytkowania. W razie zakwestionowania stanu danego urządzenia przez inspektora nadzoru i wykrycia jego stosowania do prac instalacyjnych lub zaistnienia wypadku z użyciem tego sprzętu, odpowiedzialność leży po stronie Wykonawcy.

Dokumenty budowy

Wykonawca zapewni odpowiednie udokumentowanie przebiegu robót budowlanych poprzez prowadzenie dziennika budowy (w przypadku, jeżeli będzie wymagany). Dziennik budowy stanowi urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót. Pozostałe dokumenty budowy: protokoły przekazania terenu budowy, protokoły odbioru robót, protokoły prób i sprawdzenia działania instalacji.

Instalacje nadziemne i podziemne

Informacje dotyczące istniejących instalacji podziemnych mają być umieszczone przez Projektanta na rysunkach.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od administratorów tych urządzeń potwierdzenie planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

3. Część informacyjna

3.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

- Zamierzenie jest zgodne z planem inwestycyjnym Zamawiającego.
- Wykonawca uzyska wszelkie materiały potrzebne do projektowania w tym: mapę, właściwe opinie, uzgodnienia rzeczoznawców, decyzje administracyjne, dodatkowe analizy i opracowania pomocnicze w niezbędnym zakresie wraz z kosztami ich uzyskania.

3.2. Prawo Zamawiającego do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający posiada prawo do dysponowania nieruchomościami do celów budowlanych.

3.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

- 1) 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. 2013 r., poz. 1129 z późn. zm.);
- 2) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28 marca 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2012 r. poz. 365);
- 3) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.) oraz Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw;
- 4) Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065);
- 5) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609);

Program Funkcjonalno-Użytkowy:

Realizacja instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na terenie siedziby Lasów Miejskich - Warszawa przy ulicy Korkowej 170a

- 6) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., poz. 120 z późn. zm.);
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2015 r., poz. 376 z późn. zm.);
- 8) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.);
- 9) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 r. nr 213, poz. 1397 z późn. zm.);
- 10) Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 z późn. zm.);
- 11) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz. U. z 2005 r. nr 263, poz. 2200 z późn. zm.);
- 12) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. nr 47, poz. 401 z późn. zm.);
- 13) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001 r. nr 118, poz. 1263);
- 14) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. z 2014 r., poz. 1040 z późn. zm.);
- 15) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. nr 92, poz. 881 z późn. zm.);
- 16) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.);
- 17) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r., poz. 112 z późn. zm.);
- 18) Norma PN-EN 61730-1:2007 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji;
- 19) Norma PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- 20) Norma PN-EN 61646 „Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu”;

Program Funkcjonalno-Użytkowy:

Realizacja instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na terenie siedziby Lasów Miejskich - Warszawa przy ulicy Korkowej 170a

- 21) Norma PN-EN 61724 „Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy”;
- 22) Norma PN EN 61215:2005 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu”;
- 23) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Roboty budowlano-montażowe. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe;
- 24) USTAWA z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015 poz. 478).
- 25) USTAWA z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2016 poz. 925).

Należy opierać się na najaktualniejszych wersjach przepisów oraz norm prawnych.

3.4. Inne informacje przydatne do projektowania

- Zamawiający dysponuje symulacją doboru instalacji PV – załącznik nr 1.

Aktualizacja dokumentów Zamawiającego na dzień realizacji inwestycji należy do Wykonawcy!

Program Funkcjonalno-Użytkowy:

Realizacja instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na terenie siedziby Lasów Miejskich - Warszawa przy ulicy Korkowej 170a

Załącznik nr 1 – proponowana lokalizacja montażu paneli