

Program Funkcjonalno-Użytkowy

Nazwa zamówienia

„Zaprojektowanie i wykonanie mikroinstalacji
fotowoltaicznych o łącznej mocy 84,375 kWp dla Gminnej
Spółki Komunalnej Sp. z o.o.”

Adres

Ul. Rolnicza 39, 33-140 Lisia Góra

Spis Zawartości

Część 1 – Opisowa

Część 2 – Informacyjna

Zamawiający

Gminna Spółka Komunalna Sp. z o.o. Lisia Góra

Osoby opracowujące Program Funkcjonalno-Użytkowy

Michał Łyczba

 SolarBreaker Sp. z o.o.
ul. Puławska 427, 02-801 Warszawa
NIP: 7010337348 | KRS: 0000414059
REGON: 14605726000000

Warszawa, styczeń 2022

Spis treści

Nazwy i kody Robót	3
Definicje i skróty:	4
1. Część opisowa Programu Funkcjonalno-Użytkowego	5
1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.	5
1.1.1. Cel i zakres inwestycji	5
1.1.2. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	5
1.1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	5
1.1.4. Zakres robót	8
1.2. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia oraz szczegółowe wymagania funkcjonalno-użytkowe.	9
1.2.1. Wymagania Zamawiającego w zakresie dokumentacji.....	9
1.2.2. Wymagania Zamawiającego w zakresie modułów fotowoltaicznych.....	10
1.2.3. Wymagania Zamawiającego w zakresie falowników fotowoltaicznych.....	11
1.2.4. Wymagania Zamawiającego w zakresie konstrukcji wsporczej.....	11
1.2.5. Wymagania Zamawiającego w zakresie okablowania	12
1.2.6. Wymagania Zamawiającego w zakresie zabezpieczeń instalacji PV.	12
1.2.7. Wymagania Zamawiającego w zakresie monitorowania pracy instalacji PV i gromadzenia danych.	12
1.3. Wymagania w zakresie prowadzenia prac montażowo-budowlanych.....	13
1.3.1. Wymagania dla osób wykonujących roboty montażowo-budowlane	13
1.3.2. Ochrona przed skutkami prądów zwarciovych po stronie AC	13
1.3.3. Możliwość rozłączenia instalacji po stronie AC i DC	13
1.3.4. Wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, przeciwprzepięciowej	13
1.3.5. Wymagania w zakresie montażu paneli fotowoltaicznych, falownika oraz konstrukcji wsporczej	14
1.3.6. Wymagania w zakresie stosowania optymalizatorów mocy	14
1.3.7. Wymagania w zakresie testów, pomiarów i odbiorów.....	14
1.3.8. Wymagania w zakresie prac wykończeniowych i przywracania stanu pierwotnego	15
1.4. Pozostałe wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia.	15
1.4.1. Wymagania w zakresie zastosowanych materiałów.....	15
1.4.2. Kontrola jakości	15
1.4.3. Wymagania dotyczące prowadzenia prac oraz zabezpieczenia terenu budowy	15
2. Część informacyjna Programu Funkcjonalno-Użytkowego	16
2.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów	16
2.2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.	16
2.3. Przepisy prawne związane z projektowaniem i montażem instalacji fotowoltaicznych.....	16

Nazwy i kody Robót

Dział:

45000000-7 Roboty Budowlane
71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
09300000-2 Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa
45000000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
44000000-0 Konstrukcje i materiały budowlane; wyroby pomocnicze dla budownictwa (z wyjątkiem aparatury elektrycznej)

Grupa robót:

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
44200000-2 Wyroby konstrukcyjne
45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
71300000-1 Usługi inżynieryjne
09300000-2 Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa

Klasa robót:

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
44210000-5 Konstrukcje i części konstrukcji
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
09330000-1 Energia słoneczna

Kategoria robót:

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
09332000-5 Instalacje słoneczne
44212000-9 Wyroby konstrukcyjne i części, z wyjątkiem budynków z gotowych elementów
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane
71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynieryjne
71314100-3 Usługi elektryczne
71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
09330000-1 Energia słoneczna
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
71314100-3 Usługi elektryczne
09331200-0 Słoneczne moduły fotowoltaiczne

Definicje i skróty:

Zamawiający/Inwestor – Gminna Spółka Komunalna Sp. z o.o.

Wykonawca - podmiot wyłoniony w wyniku postępowania udzielonego w trybie przetargu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

OSD – Operator Systemu Dystrybucyjnego tj. TAURON Dystrybucja S.A.

Mikroinstalacja – instalację odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączonej do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50 kW

PFU – Program Funkcjonalno Użytkowy

Teren budowy/miejsce realizacji – teren udostępniony przez Inwestora dla wykonania na nim robót objętych umową oraz inne miejsca tworzące część terenu budowy.

Roboty – ogół działań, niezbędnych do podjęcia w ramach realizacji przez Wykonawcę przedmiotu zadania.

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją.

Umowa – umowa na wykonanie całości zadania objętego PFU, zawarta po rozstrzygnięciu przetargu pomiędzy Zamawiającym (Inwestorem) i Wykonawcą.

STC, Standard Test Conditions – prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m², przy temperaturze 28°C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3.

1. Część opisowa Programu Funkcjonalno-Użytkowego

1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.

1.1.1. Cel i zakres inwestycji

W ramach zamówienia planowany jest montaż dwóch mikroinstalacji fotowoltaicznej o minimalnej łącznej mocy 84,375 kWp rozmieszczonych na dachach oraz na gruncie. Planowane mikroinstalacje fotowoltaiczne będą przyłączone do sieci elektroenergetycznej. Celem inwestycji jest zmniejszenie rachunków za energię elektryczną oraz zmniejszenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Instalacje będą wprowadzać energię elektryczną do instalacji wewnętrznych obiektów, na potrzeby których będą zbudowane. Energia elektryczna w pierwszej kolejności zaspokajać będzie potrzeby własne obiektów, a niewykorzystana energia elektryczna zostanie zmagazynowana w sieci elektroenergetycznej do późniejszego wykorzystania.

1.1.2. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Przedmiotem zamówienia są prace polegające na zaprojektowaniu, dostawie, montażu i uruchomieniu instalacji fotowoltaicznych wraz całą infrastrukturą towarzyszącą, na potrzeby Gminnej Spółki Komunalnej Sp. z o.o. Lisia Góra oraz opracowanie dokumentacji powykonawczej i dokonanie zgłoszenia instalacji do OSD.

Tabela 1 - Podstawowe dane o planowanych mikroinstalacjach

L.p.	Miejsce posadowienia	Moc	Liczba modułów	Szacunkowy roczny uzysk energetyczny
1	Dach skośny/grunt	49,875 kWp	133 szt.	50 100 kWh/rok
2	Grunt	34,5 kWp	92 szt.	35 000 kWh/rok

Instalacja fotowoltaiczna będzie zbudowana minimalnie z następujących komponentów:

1. Moduły fotowoltaiczne
2. Falowniki fotowoltaiczne
3. Optymalizatory mocy
4. Konstrukcja wsporcza
5. Okablowanie strony AC oraz DC
6. Zabezpieczenia strony AC oraz DC
7. System monitorowania pracy instalacji PV
8. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

1.1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Mikroinstalacje zlokalizowane będą na terenie Gminy Lisia Góra, w powiecie tarnowskim, w województwie małopolskim:

1. Mikroinstalacja o mocy 49,875 kWp na potrzeby Pompowni wody w Pawężowie Dz. Nr. 3353 i 3355

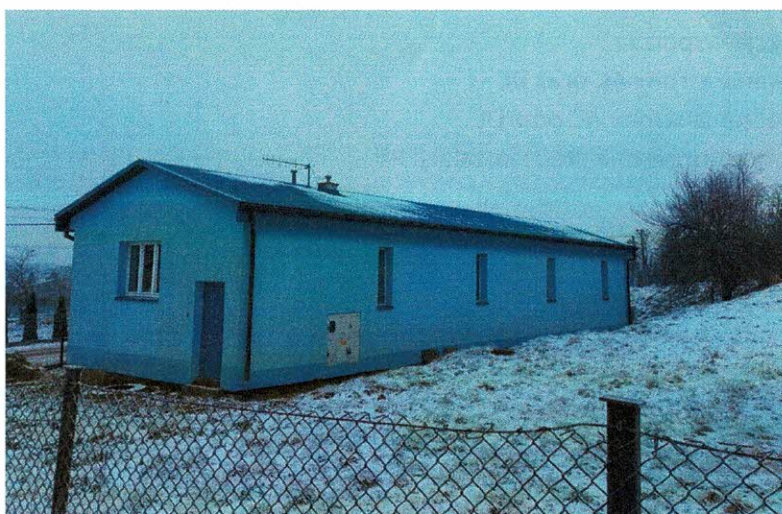
Zużycie energii w budynku wynosi ok 80 MWh/rok. Moc przyłączeniowa wynosi 40 kW. Taryfa C11. Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na dachu skośnym pokrytym blachą trapezową oraz na gruncie w zachodniej części działki. Na gruncie znajduje się stary budynek, który zostanie usunięty. Przy południowym ogrodzeniu znajdują się drzewa powodujące zacienienie.



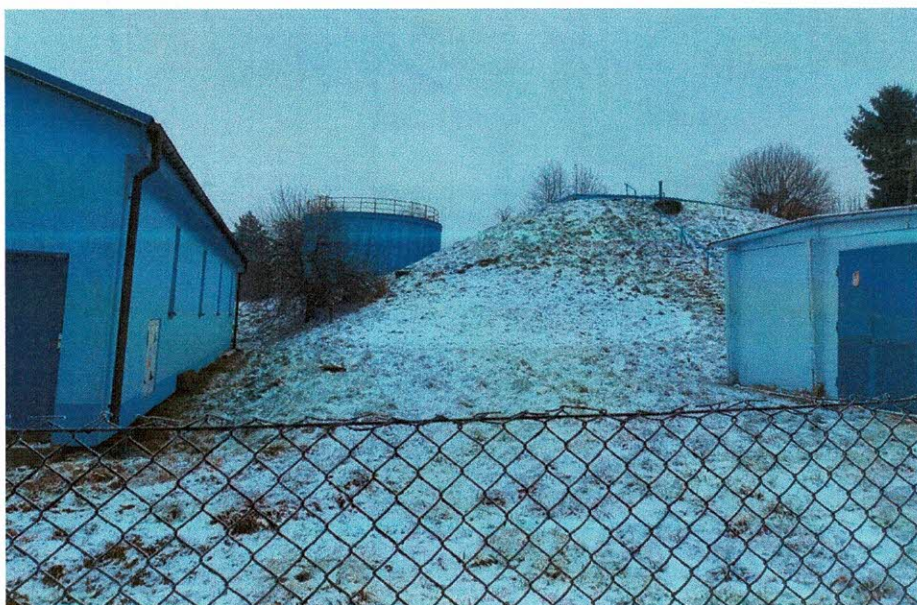
Rysunek 1 - Lokalizacja instalacji 49,875 kWp, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html



Rysunek 2 - Przykładowa koncepcja rozmieszczenia mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 49,875 kWp.



Rysunek 3 - Budynek z rozdzielnią główną.



Rysunek 4 - Miejsce montażu instalacji gruntowej.

2. Mikroinstalacja o mocy 34,5 kWp na potrzeby oczyszczalni ścieków SBR Lisia Góra.

Zużycie energii w budynku wynosi ok. 53 MWh/rok. Moc przyłączeniowa wynosi 35 kW. Taryfa C12A. Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na gruncie w południowej części działki.. Miejsce przyłączenia znajduje się w budynku.



Rysunek 5 - Lokalizacja instalacji 34,5 kWp, źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmap_2.html



Rysunek 6- Przykładowa koncepcja rozmieszczenia mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 34,5 kWp.



Rysunek 7 - Miejsce montażu instalacji fotowoltaicznej

1.1.4. Zakres robót

W ramach zamówienia do obowiązków wykonawcy należy:

1. Dokonanie wizji lokalnej.
2. Przygotowanie harmonogramu realizacji inwestycji w uzgodnieniu z Zamawiającym i podlegającego jego akceptacji w terminie: 3 dni od daty zawarcia umowy. Harmonogram powinien zawierać informację o rodzaju prac, planowanym terminie realizacji poszczególnych zadań oraz opis prac.
3. Przygotowanie planu organizacji prac montażowych wraz z określeniem ich wpływu na bieżące funkcjonowanie obiektu

4. Wykonanie projektu wykonawczego opartego o założenia przedstawione w PFU i poddanego do akceptacji Zamawiającego, wraz z dokonaniem w imieniu Zamawiającego wszelkich uzgodnień i pozwoleń wynikających z przepisów prawa.
5. Dostawa nowych urządzeń i komponentów.
6. Wykonanie prac montażowych.
7. Przyłączenie instalacji do sieci i jej uruchomienie.
8. Wykonanie pomiarów i testów końcowych.
9. Przeprowadzenie instruktażu dla użytkowników obiektu w zakresie obsługi instalacji oraz postępowania w sytuacjach awaryjnych.
10. Podłączenie instalacji do systemu monitoringu pracy instalacji.
11. Sporządzenie i przekazanie Zamawiającemu kompleksowej dokumentacji powykonawczej.
12. Przygotowanie odpowiednich wniosków oraz zgłoszenie mikroinstalacji w imieniu Zamawiającego wraz z dokonaniem w imieniu Zamawiającego wszelkich uzgodnień i pozwoleń wynikających z przepisów prawa.
13. Serwisowanie instalacji w okresie 5 lat od podpisania protokołu odbioru prac.

Zakres prac montażowych obejmuje:

1. Montaż konstrukcji wsporczej dla modułów fotowoltaicznych
2. Montaż modułów fotowoltaicznych
3. Montaż optymalizatorów mocy
4. Montaż falowników
5. Poprowadzenie tras kablowych strony AC i DC
6. Montaż zabezpieczeń ze strony AC i DC
7. Montaż zabezpieczeń przeciwpożarowych
8. Wykonanie testów i pomiarów końcowych
9. Wykonanie testu uruchomienia instalacji fotowoltaicznej
10. Instruktaż użytkownika instalacji fotowoltaicznej.
11. Montaż instalacji odgromowej (jeśli wymagana)

1.2. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia oraz szczegółowe wymagania funkcjonalno-użytkowe.

1.2.1. Wymagania Zamawiającego w zakresie dokumentacji

Projekt mikroinstalacji fotowoltaicznej musi zostać wykonany przez osobę, która posiada uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń, o których jest mowa w rozdziale 2 Art. 13 i 14 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm).

Opracowany projekt wykonawczy musi obejmować cały zakres realizowanego zadania. Dokumentacja projektowa powinna zawierać optymalne rozwiązania funkcjonalno-użytkowe, oraz obejmować wszystkie niezbędne elementy z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień, dokumentów technicznych oraz analiz potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia.

W szczególności projekt wykonawczy musi zawierać:

1. Szczegółowe rozmieszczenie modułów PV oraz sposób ich mocowania dla przyjętego przez Wykonawcę wariantu realizacyjnego.

2. Szczegółowe umiejscowienie falownika oraz określenie punktu przyłączenia.
3. Dobór okablowania po stronie AC i DC wraz z obliczeniami.
4. Dobór zabezpieczeń po stronie AC i DC wraz z obliczeniami.
5. Dobór ochrony przeciwprzepięciowej.
6. Sposób wykonania uziemienia instalacji PV.
7. Wykonanie schematu elektrycznego instalacji.
8. Wykonanie obliczeń konstrukcji, sprawdzających odporność konstrukcji na obciążenie wiatrem lub w przypadku zastosowania konstrukcji systemowych załączenie stosownych certyfikatów i zaświadczeń producenta.
9. Wykonanie rysunków konstrukcyjnych wykonawczych lub w przypadku zastosowania konstrukcji systemowych załączenie stosownych kart katalogowych konstrukcji.
10. Przeprowadzenie analizy ryzyka oraz wykonanie projektu instalacji odgromowej, jeśli analiza wykaże taką konieczność.
11. Uzgodnienie z rzeczoznawcą do spraw ppoż.
12. Wykonanie analizy zacienienia w programie symulacyjnym dedykowanym dla systemów fotowoltaicznych (np. PVSol).

Wykonawca może przystąpić do realizacji dalszych elementów zadania, tj. prac montażowych dopiero po akceptacji przez Zamawiającego przedłożonego projektu wykonawczego. Zamawiający wymaga, aby dokumentacja została przekazana Zamawiającemu w dwóch egzemplarzach papierowych oraz formie elektronicznej w formacie pdf. Ponadto projektując instalację fotowoltaiczną należy sprawdzić zgodność założeń projektowych z kryteriami przyłączeniowymi oraz wymaganiami technicznymi dla mikroinstalacji i małych instalacji przyłączanych do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia. Kryteria takie przedstawia Operator Systemu Dystrybucji (OSD).

1.2.2. Wymagania Zamawiającego w zakresie modułów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne muszą spełniać wymagania w zakresie parametrów technicznych i funkcjonalnych określonych w Tabeli 2. Spełnienie wymagań zostanie zweryfikowane przez karty katalogowe, protokoły z testów laboratoryjnych lub deklaracje producenta.

Tabela 2 - Minimalne wymagania w zakresie modułów fotowoltaicznych

Nazwa parametru	Wartość
Typ ogniwa	Krzem monokrystaliczny
Temperatura robocza	od min. -40°C do 85°C
Odporność na obciążenia mechaniczne	Nie mniejsze niż 6000 Pa
Moc znamionowa w warunkach STC	Min. 375 Wp
Sprawność modułu	Min. 20,4%
Dopuszczalny prąd wsteczny	Min. 20A
Tolerancja mocy	Tylko dodatnia
Wymiary modułu	Max. 1800 x 1050 mm
Prąd zwarcia I_{sc}	Max. 12A
Waga modułu	Max. 20kg
Konektory	Kompatybilne z MC4
Temperaturowy współczynnik mocy	Nie gorszy niż -0,36%/°C
Gwarancja producenta	Min. 15 lat gwarancji materiałowej i 25 lat gwarancji na moc

1.2.3. Wymagania Zamawiającego w zakresie falowników fotowoltaicznych

Falowniki fotowoltaiczne muszą spełniać wymagania w zakresie parametrów technicznych określonych w Tabeli 3. Spełnienie wymagań zostanie zweryfikowane przez karty katalogowe, protokoły z testów laboratoryjnych lub deklaracje producenta.

Tabela 3 - Minimalne wymagania w zakresie falowników fotowoltaicznych.

Nazwa parametru	Wartość
Typ	Beztransformatorowy
Minimalna moc falownika / falowników	Min. 33,3 kW (dla instalacji 34,5 kWp) oraz Min. 50 kW (dla instalacji 49,875 kWp)
Sprawność europejska	Min. 97,8%
Stopień ochrony	Min. IP65
Współczynnik zakłóceń harmonicznego prądu (THDi)	Poniżej 3%
Ilość wejść DC	Min. 3 stringi
Zakres temperatury otoczenia	Min. od -40°C do +60°C
Gwarancja producenta	Min. 20 lat gwarancji
Komunikacja	Bezprzewodowa Wi-Fi / Ethernet

Zamawiający wymaga, aby wszystkie zastosowane falowniki były wyprodukowane przez tego samego producenta oraz mogły być monitorowane w ramach jednego systemu zbierania danych o produkcji energii i parametrach pracy. Falowniki powinny spełniać wszystkie wymagania do przyłączenia przez OSD.

1.2.4. Wymagania Zamawiającego w zakresie konstrukcji wsporczej

Obowiązkiem Wykonawcy jest dobranie odpowiedniego systemu montażowego przeznaczonego na dachy skośne oraz grunty.

Do zamocowania paneli fotowoltaicznych na dachach skośnych należy zastosować system montażowy z aluminium. Obowiązkiem wykonawcy jest dobranie odpowiedniego systemu przeznaczonego na dachy z pokryciem z blachy trapezowej.

Do zamocowania paneli fotowoltaicznych na gruncie należy zastosować system montażowy ze stali ocynkowanej, stali z powłoką magnelisową lub stali nierdzewnej. Należy dobrać kąt nachylenia paneli na gruncie gwarantujący najwyższe możliwe uzyski. Obowiązkiem wykonawcy jest dobranie odpowiedniego posadowienia konstrukcji na gruncie z uwzględnieniem warunków panujących na danym obiekcie oraz infrastruktury podziemnej znajdującej się na terenie wykonywanej instalacji fotowoltaicznej.

Wykonawca zobowiązany jest na podstawie odbytej wizji lokalnej oraz informacji otrzymanych od Zamawiającego ustalić rodzaj gruntu i jego nośność oraz dokładne położenie infrastruktury technicznej pod powierzchnią planowaną do zagospodarowania na rzecz budowy instalacji fotowoltaicznej. Materiały użyte do wykonania posadowienia konstrukcji na gruncie muszą być wykonane z materiałów

trwałych, charakteryzujących się wysoką jakością wykonania. System konstrukcji montażowej musi mieć dopuszczenie do stosowania w środowisku agresywnym, tj. adekwatnym do oczyszczalni ścieków. Wymagana jest 10-letnia gwarancja producenta na zastosowaną konstrukcję wsporczą.

1.2.5. Wymagania Zamawiającego w zakresie okablowania

Do połączenia modułów PV z falownikiem należy zastosować kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych. Minimalne wymagania w zakresie zastosowanych kabli po stronie DC i AC:

- Zakres temperatur pracy: -40°C do $+85^{\circ}\text{C}$
- Materiał żyły: miedź
- Przewody solarne muszą być odporne na UV i warunki atmosferyczne
- Przekroje przewodów należy dobrać tak, aby straty napięcia na przewodach nie przekraczały 1%
- Kable AC należy prowadzić w trasach kablowych. Odcinki tras prowadzone ziemią należy dodatkowo zabezpieczyć lub zastosować kabel ziemny.
- Przewody solarne wystawione na bezpośrednie oddziaływanie promieni słonecznych należy zabezpieczyć za pomocą rur karbowanych odpornych na UV i warunki atmosferyczne.

1.2.6. Wymagania Zamawiającego w zakresie zabezpieczeń instalacji PV.

Zabezpieczenia prądowe należy montować w osobnych rozdzielniach AC i DC. Do zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej należy zastosować:

- Ograniczniki przepięć DC typu 1+2 na każdy string. Jeżeli odległość pomiędzy falownikiem, a panelami będzie większa niż 10m należy zamontować dwa ograniczniki przepięć na każdy string (jeden przy panelach, drugi przy falowniku) -
- Wkładki topikowe o charakterystyce gPV (jeśli wymagane)
- Zabezpieczenie przeciwpożarowe po stronie DC (jeśli wymagane)
- Wyłącznik nadprądowy o charakterystyce B na każdy falownik
- Ogranicznik przepięć AC typu 1+2. Jeżeli odległość pomiędzy falownikiem, a miejscem wpięcia będzie większa niż 10m należy zamontować dwa ograniczniki przepięć (jeden przy miejscu wpięcia, drugi przy falowniku)
- Wyłączniki różnicowoprądowe (jeśli wymagane)
- Główny wyłącznik prądu (jeśli wymagane)

1.2.7. Wymagania Zamawiającego w zakresie monitorowania pracy instalacji PV i gromadzenia danych.

Zamawiający wymaga, aby instalacja fotowoltaiczna posiadała możliwość monitoringu pracy instalacji PV z wykorzystaniem komputera lub urządzenia mobilnego (z wykorzystaniem sieci internetowej z dowolnego miejsca).

System monitoringu musi mieć możliwości połączenia bezprzewodowego falownika z urządzeniem (komputer/tablet) odbierającym i gromadzącym dane. Doprowadzenie sygnału do falownika przewodowo lub bezprzewodowo leży po stronie Wykonawcy

W zakresie obowiązków Wykonawcy leży wykonanie wszelkich czynności związanych z podłączeniem i konfiguracją systemu monitoringu z wyłączeniem jedynie dostarczenia komputera lub urządzenia mobilnego na którym będą odczytywane dane oraz łącza internetowego.

Zamawiający wymaga, aby system monitoringu był zapewniony przez producenta falownika. Wymagania w zakresie właściwości funkcjonalno-użytkowych:

- Odczyt chwilowej mocy instalacji PV.
- Odczyt danych o rocznej, miesięcznej, dziennej produkcji energii.
- Gromadzenie danych w chmurze.

Ponadto Zamawiający wymaga, aby:

- Interfejs systemu monitoringu był w języku polskim.
- Dostęp zarówno do lokalnego jak i zdalnego systemu monitoringu w okresie nie krótszym niż 5 lat był bezpłatny.
- Posiadał możliwość archiwizacji danych w okresie nie krótszym niż 5 lat.
- System zapewniony przez producenta optymalizatorów mocy umożliwiał odczyt parametrów pracy każdego wbudowanego optymalizatora mocy.

1.3. Wymagania w zakresie prowadzenia prac montażowo-budowlanych.

1.3.1. Wymagania dla osób wykonujących roboty montażowo-budowlane

Budowa zarówno samej mikroinstalacji jak i instalacji łączącej mikroinstalację z siecią elektroenergetyczną może być wykonana jedynie przez osoby posiadające właściwe uprawnienia:

- certyfikat wystawiony przez Prezesa Urzędu Dozoru Technicznego w zakresie systemów fotowoltaicznych, zgodnie z Ustawą o OZE z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2020 poz. 261 ze zm.).

lub

- zaświadczenie kwalifikacyjne gr. E i D. uprawniające do zajmowania się eksploatacją sieci i instalacji do min. 1 kV

1.3.2. Ochrona przed skutkami prądów zwarciovych po stronie AC

Przewód zasilający po stronie AC musi być chroniony przed skutkami prądów zwarciovych poprzez zabezpieczenie przetężeniowe

1.3.3. Możliwość rozłączenia instalacji po stronie AC i DC

W miejscu montażu falownika instalacja PV musi mieć możliwość rozłączenia napięcia po stronie AC i DC. Rozłączenie może być realizowane przez rozłączniki zintegrowane z falownikiem lub urządzenia zewnętrzne.

1.3.4. Wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, przeciwprzepięciowej

Ochrona przeciwporażeniowa powinna być zapewniona poprzez:

- zachowanie odległości izolacyjnych;
- izolację roboczą;
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym;
- projektowanie instalacji zgodnie z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

Instalacja przepięciowa

Systemy fotowoltaiczne należy zabezpieczyć przed przepięciami i sprzężeniami. Wszelkie elementy metalowe instalacji PV, w szczególności konstrukcja wsporcza oraz ramki modułów PV, muszą zostać objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. Konstrukcję wsporczą należy uziemić osiągając rezystancję poniżej 10 Ohm.

1.3.5. Wymagania w zakresie montażu paneli fotowoltaicznych, falownika oraz konstrukcji wsporczej

Montaż paneli fotowoltaicznych, falownika oraz konstrukcji wsporczej należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu tych urządzeń dostarczoną przez producenta. W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- Wysokość montażu falownika należy dobrać tak, aby wyświetlacz znajdował się na wysokości wzroku (150 -180 cm). Warunek ten nie dotyczy falowników bez wyświetlacza.
- Należy zachować odstępy wentylacyjne pomiędzy falownikiem a ścianami zgodnie z instrukcją montażu
- Przy dokręcaniu połączeń śrubowych moment dokręcenia należy kontrolować za pomocą klucza dynamometrycznego
- Panele należy mocować klemami w miejscach dozwolonych tak, aby zachować maksymalną możliwą wytrzymałość mechaniczną paneli.
- Przy rozmieszczaniu paneli należy uwzględnić odstępy izolacyjne termiczne oraz odstępy izolacyjne techniczne.
- Przy rozmieszczaniu paneli fotowoltaicznych należy unikać zacinienia.

1.3.6. Wymagania w zakresie stosowania optymalizatorów mocy

Zamawiający wymaga zastosowania optymalizatorów mocy tak, aby optymalizatory regulowały pracę wszystkich modułów fotowoltaicznych w mikroinstalacji fotowoltaicznej. Dopuszcza się zastosowanie optymalizatorów pod każdym panelem, jeden optymalizator pod dwa panele lub paneli fotowoltaicznych zintegrowanych z optymalizatorami mocy. Zastosowany system optymalizacji musi pozwalać na montaż paneli pod różnymi kątami i azymutami oraz musi dawać możliwość niezależnego monitorowania pracy każdego optymalizatora.

1.3.7. Wymagania w zakresie testów, pomiarów i odbiorów

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić testy końcowe oraz próby. W ramach przeprowadzonych testów oraz kontroli instalacji należy wykonać wymienione poniżej czynności:

- kontrola strony DC;
- kontrola ochrony przeciw przepięciom i porażeniem prądem elektrycznym;
- kontrola strony AC;
- kontrola oznakowania i identyfikacji
- testy ciągłości uziemienia ochronnego
- pomiar napięcia obwodu otwartego;
- pomiar prądu;
- testy rezystancji izolacji;
- kontrola ochrony przeciwporażeniowej;

oraz dodatkowo pomiary wymagane przepisami prawa.

Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami - Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP).

1.3.8. Wymagania w zakresie prac wykończeniowych i przywracania stanu pierwotnego

Prowadzenie prac wykończeniowych w ramach montażu instalacji PV wymaga pozostawienia stanu terenu, w stanie nie pogorszym niż stan zastany. Prace wykończeniowe muszą uwzględniać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i konserwacji występujących instalacji.

1.4. Pozostałe wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia.

1.4.1. Wymagania w zakresie zastosowanych materiałów

Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji inwestycji muszą:

- Być nowe i nieużywane.
- Odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w programie funkcjonalno-użytkowym i dokumentacji projektowej oraz innych niewymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów.
- Mieć wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane certyfikaty bezpieczeństwa.

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów na plac budowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów.

1.4.2. Kontrola jakości

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość zastosowanych materiałów oraz wykonywanych prac. Wszystkie czynności podejmowane przez Wykonawcę muszą być zgodne z dokumentacją projektową, programem funkcjonalno-użytkowym, harmonogramem robót oraz wytycznymi Zamawiającego. Wykonawca jest również odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy na terenie budowy oraz za stosowane metody wykonywania prac. Ewentualne błędy w Robotach i ich ewentualne następstwa będą poprawiane na koszt Wykonawcy.

W ramach kontroli jakości Zamawiający w uzasadnionych przypadkach może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań lub testów w celu potwierdzenia, że deklarowane parametry techniczne oraz użytkowe są zgodne z deklaracjami producenta, kartą katalogową, wymogami PFU czy projektem wykonawczym. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzać badania i testy materiałów, robót oraz urządzeń na własny koszt. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu dokumenty i świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia, materiały i sprzęt posiadają ważną homologację, legalizację, deklaracje zgodności oraz że spełniają wymagania i parametry zdefiniowane w PFU i projekcie wykonawczym.

1.4.3. Wymagania dotyczące prowadzenia prac oraz zabezpieczenia terenu budowy

Do obowiązków Wykonawcy należy zabezpieczenie terenu budowy, miejsca prowadzenia prac montażowych, rozładunku, w trakcie całego procesu inwestycyjnego aż do zakończenia inwestycji potwierdzonej końcowym protokołem odbioru. W trakcie prowadzenia wszelkich prac przez Wykonawcę wymagane jest utrzymanie ruchu publicznego, a wszystkie miejsca przyległe do ciągów komunikacyjnych muszą być należycie ogrodzone, zabezpieczone i oznakowane. Właściwe oznakowanie jest również wymagane dla wjazdów i wyjazdów z terenu prowadzonych prac. Dobór środków bezpieczeństwa oraz zaopatrzenie pracujących monterów w odpowiedni sprzęt zabezpieczający oraz środki ochrony leży w pełni po stronie Wykonawcy.

2. Część informacyjna Programu Funkcjonalno-Użytkowego

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

Wykonawca będzie postępował zgodnie z zapisami Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2020 poz. 1333 ze zm.), dotyczącymi montażu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW.

2.2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Zamawiający oświadcza, że dysponuje prawem do dysponowania nieruchomością

2.3. Przepisy prawne związane z projektowaniem i montażem instalacji fotowoltaicznych

Wykaz poszczególnych norm:

- PN-HD 60364-7-712:2016-05– Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-EN 61724:2002 – Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego. Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy.
- PN-EN 60529:2003/A2:2014-07– Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 61724:2002 - Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy.
- PN-EN 61215:2005 – Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.
- PN-EN 61829:2016-04 - Panel modułów fotowoltaicznych (PV) – Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych na miejscu ich instalacji.
- PN-EN 61730:2012 – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego.
- PN-EN 60269-1:2010 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-HD 60364-7-712:2016-05– Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 50396:2007– Metody badania właściwości nieelektrycznych przewodów elektroenergetycznych niskiego napięcia.
- PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej - Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne.
- PN-EN 61034-2:2006 - Wspólne metody badania palności przewodów i kabli. Pomiar gęstości dymów wydzielanych przez spalanie przewodów lub kabli w określonych warunkach.
- PN-EN 60332:2010 - Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych.

- PN-EN ISO 1461:2009 – Norma na jakość powłoki metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe)- wymagania i badania.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.

Wykaz przepisów prawa:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. 2006 nr 156 poz. 1118).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2008 nr 25 poz. 150).
- 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. 2008 nr 199 poz. 1227).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2007 nr 39 poz. 251).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147 poz. 1229).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2010 r. Nr 113, poz. 759, z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015 poz. 478) wraz z późniejszymi zmianami.
- 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 późn. zm.).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 nr 213 poz. 1397).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U 2012, poz. 462).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2003 nr 121 poz. 1137 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- 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 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2006 nr 80 poz. 563). 2009 r.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z dnia 23 kwietnia 2013r. poz. 492).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.2014.1278 z późn. zm.).