
Program funkcjonalno - użytkowy

1. Nazwa zadania:

Budowa instalacji OZE na obiektach Sycowskiej Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.

2. Adres obiektów, których dotyczy opis przedmiotu zamówienia:

Instalacja: Oczyszczalnia Ścieków w Sycowie

3. Wspólny słownik zamówień (CPV):

09331200-0 - Słoneczne moduły fotoelektryczne

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

4. Nazwa i adres Zamawiającego:

Sycowska Gospodarka Komunalna Sp. z o.o.

III. Wrocławska 8, 56-500 Syców

Dane opracowującego program funkcjonalno-użytkowy: Sycowska
STANISŁAW OSIŃSKI "ELSTAN" PRZEDSIĘBIORSTWO
HANDLOWO-USŁUGOWE

5. Spis zawartości programu:

I. Wstęp

II. Część opisowa

III. Część informacyjna

ELSTAN
PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO-USŁUGOWE
Stanisław Osiński
60-461 Poznań, ul. Goldapska 9
tel. kom. +48 602 216 728
e-mail: stanislaw.osinski@elstan.poznan.pl
NIP: 783-002-66 47 REGON: 630153990

I. WSTĘP

Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1129) w *sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego*.

Program funkcjonalno-użytkowy służy do ustalenia planowanych kosztów dostawy i montażu, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych.

Przedmiotem projektu jest sporządzenie dokumentacji projektowej oraz wykonanie instalacji fotowoltaicznej dla obiektu Sycowskiej Gospodarki Komunalnej w Sycowie.

Przewidywane prace instalacyjne i budowlane nie będą stanowiły źródła zagrożenia dla ochrony środowiska.

Program funkcjonalno-użytkowy stanowi załącznik do zapytania Specyfikacji Warunków Zamówienia. Oferta Wykonawcy powinna być zgodna z niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym. Oferent ujmie w swoim zakresie również te roboty i elementy, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania instalacji, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

II. CZĘŚĆ OPISOWA PFU

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje:

Kompleksową realizację inwestycji obejmującej wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkie prace budowlane – montażowe dotyczących robót opisanych w niniejszym opracowaniu.

Montaż instalacji paneli fotowoltaicznych przewidziano na gruncie i dachu obiektu.

W ramach przedmiotu umowy Wykonawca jest zobowiązany do:

1. wykonania dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi prawem uzgodnieniami i decyzjami, w tym:

- a)** projekt techniczny (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej w wersji edytowalnej oraz pdf.),
- b)** projekt powykonawczy (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),

2. wykonanie prac na podstawie zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji, o której mowa w pkt. 1.

- a) dostawa i montaż konstrukcji wsporczej pod moduły PV, (Wymagane jest aby producent wykazał się odpowiednią certyfikacją jakościową i atestami na działanie sił ścinających i wyrywających),
- b) dostawa i montaż modułów fotowoltaicznych,
- c) położenie okablowania do podłączenia paneli PV,
- d) dostawa, montaż i konfigurację falowników dla modułów PV,
- e) ułożenie okablowania linii kablowej n/n do RPV,
- f) podłączenia inwerterów modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- g) wykonanie systemu wizualizacji i pomiarów wyprodukowanej energii (możliwość ich wyświetlania na stanowisku komputerowym oraz dla urządzeń przenośnych - smartfonów),
- h) uruchomienie układu oraz konfiguracja,
- i) wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania istniejących obiektów i zredukowania ich zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od miejscowego Operatora Energetycznego.

3. Miejsce wykonania przedsięwzięcia

L.p.	Nazwa obiektu	Zużycie łączne (kWh)	Moc umowna przyłącza	Minimalna Moc instalacji PV (kWp)
1	Oczyszczalnia Ścieków	480 000	150	49kWp

4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Wymagania funkcjonalno - użytkowe instalacji fotowoltaicznej:

- wysoka efektywność pracy,
- wysokie bezpieczeństwo eksploatacji,
- długa żywotność,

- odporność na trudne warunki eksploatacji związane ze zmianami temperatury i wilgotności atmosferycznej, w tym odporność na opady gradu,
- sztywna konstrukcja aluminiowa ramy obudowy, uszczelnienie pokrycia (szyby) modułu z ramą obudowy odporne na działanie wilgoci i promieni słonecznych,
- pokrycie modułu wykonane z hartowanego szkła, odpornego na uderzenia naciski mechaniczne (zgodnie z normą) zapewniające wysoką przepuszczalność promieniowania słonecznego do wnętrza modułu i niską emisyjność,
- konstrukcja wsporcza modułów powinna być dostosowana do lokalizacji (na gruncie).

2. Parametry określające wielkość i rodzaj instalacji

Instalacja – Oczyszczalnia Ścieków – instalacja zlokalizowana na gruncie (na skarpie), konstrukcja wkręcana do gruntu, minimalna moc instalacji 49kWp

W skład instalacji powinny wejść:

- Minimalna moc instalacji:

L.p.	Nazwa obiektu	Moc umowna przyłącza (kW)	Minimalna Moc instalacji PV (kWp)
1	Oczyszczalnia Ścieków	150kW	49kWp

Wymagania dla wszystkich instalacji:

- panele fotowoltaiczne w ramie aluminiowej o mocy min. 550 Wp
- 3-fazowy falownik fotowoltaiczny sieciowy z możliwością monitorowania pracy instalacji oraz integracji z systemem automatyzacji zbierania danych,

- połączenie instalacji z platformą monitorującą instalację fotowoltaiczną tego samego producenta co inwertery. Platforma powinna w języku polskim posiadać możliwość sprawdzenia bieżących odczytów falowników jak i archiwalnych,
- Inwertery muszą posiadać wewnętrzną pamięć, na której będą zapisywane dane odnośnie produkcji. W przypadku awarii Internetu/monitoringu instalacji falownik zapisuje dane z produkcji na wewnętrznych pamięciach, a następnie przy powrocie Internetu/monitoringu instalacji dane te zostają przesyłane na platformę w celu zachowania ciągłości danych. (minimalnie 20 dni zapisu),
- przewody solarne DC odporne na promieniowanie UV
- złącza MC4
- rozdzielnica DC
- rozdzielnica AC
- Instalacja odgromowa
- Inteligentny system zarządzania energią umożliwiający przejrzystą prezentację wyprodukowanej oraz zużytej energii elektrycznej
- pomiary elektryczne instalacji
- montaż konstrukcji, paneli, połączenie elektryczne z inwerterem, konfiguracja i uruchomienie testowe,
- przygotowanie niezbędnej dokumentacji do zakładu energetycznego zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami prawa, w celu zgłoszenia instalacji i realizacji prawidłowych rozliczeń energii,

Uwaga: Monitoring wykonanej instalacji winien być dostępny w jednym systemie: jeden login i hasło dostępowe.

Wymagania dla poszczególnych instalacji:

Instalacja – Oczyszczalnia Ścieków – instalacja zlokalizowana na gruncie (na skarpie), - **układ modułów 2 moduły pionowo** konstrukcja wkręcana do gruntu, minimalna moc instalacji 49kWp

Planowana jest instalacja fotowoltaiczna na skarpie, w celu prawidłowego montażu konstrukcji wsporczej instalacji fotowoltaicznej planowany jest montaż za pomocą wkręcanych pali talerzowych. Pale o średnicy min. 70mm zostaną wkręcane na skarpie za pomocą dedykowanego śledzącego proces instalacji jednostek sprzętu instalacyjnego. Pal wkręcany jest do momentu osiągnięcia wartości zadanych parametrów obciążeniowych. Pale powinny charakteryzować się następującymi minimalnymi parametrami nośności:

- Kompresja min. 89 kN,
- tensja min. 66,8,
- ścinanie min. 5,0 kN (nasypy),
- moment zginający min. 2,4 kN –
- pale o długości od min. 4,0 do 6,0 m zakotwione w warstwach nośnych gruntu.
- Planowane jest wykonanie przewiertu sterowanego w celu prowadzenia okablowania do złącza kablowego przy rozdzielni głównej obiektu



3. Kryteria jakościowe instalacji fotowoltaicznych

a) panel fotowoltaiczny:

- Moc minimalna – 550Wp monokrystaliczny w technologii half cut, spełnienie norm: IEC 61730, IEC 61215
- sprawność minimum 21,50%, obramowanie ze stopu aluminium, zabezpieczenie szkłem hartowanym min. 3,2 mm grubości

- gwarancja produktowa na okres min. 15 lat, 30 lat gwarancji na wydajność, moduły fotowoltaiczne muszą posiadać wszystkie niezbędne certyfikaty dopuszczające do montażu i użytkowania w Polsce,
- spadek wydajności liniowej min. 85% wydajności po upływie 30 lat
- współczynnik wypełnienia min. 78%
- Możliwość montażu modułu po dłuższym i krótkim boku,

b) falowniki:

- technologia beztransformatorowa,
- falowniki z możliwością pracy sieciowej,
- możliwość monitorowania pracy instalacji oraz integracji z systemem automatyzacji zbierania danych,
- falowniki muszą posiadać wszystkie niezbędne certyfikaty dopuszczające do montażu i użytkowania w Polsce,
- Możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania z poziomu administratora instalacji,
- Chłodzenie wymuszone, wentylator
- Interfejs WLAN i LAN
- Części zamienne do falowników oraz serwis na terenie Polski
- wymagany falownik o mocy min. 50kW z możliwością wymiany modułu mocy
- Gwarancja min. 5lat

c) Konstrukcja wsporcza Naziemna

- **Układ modułów 2 moduły w pionie**
- Konstrukcja wsporcza (wkręcane pale talerzowe) oraz profile nośne modułów aluminiowe, konstrukcja wsporcza stalowa dla paneli winna być wykonana ze stali min. S350GD z powłoką antykorozyjną (ocynkowaną), nakładana metodą ciągłego powlekania ogniowego, z domieszką 3,5% aluminium i 3% magnezu (magnelis).
- Konstrukcja naziemna wsporcza dwupodporowa, z możliwością regulacji kąta nachylenia podczas montażu bezpośrednio na budowie
- Certyfikaty EN1090-1:2009+A1:2011, CE

d) rozdzielnie prądu stałego i zmiennego:

- Ograniczniki przepięć dobrane zgodnie z wykonaną analizą ryzyka
- Aparatura kontrolno-pomiarowa / sterująca instalacją zgodna z wydanymi warunkami przyłączenia i IRIESD
- Wyłączniki różnicowo-prądowe Typ A,
- ogranicznik przepięć AC o parametrach odpowiednich dla zastosowanych falowników i zgodne z wykonaną analizą ryzyka
- wyłączniki nadmiarowo prądowe o parametrach odpowiednich dla zastosowanych falowników.

e) Inteligentny system zarządzania energią:

- system do optymalizacji zużycia na potrzeby własne
- rejestracja krzywej obciążenia i sterowania przepływami energii
- przejrzysta prezentacja produkcji i zużycia energii elektrycznej

4. Wymagania projektowe

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. instalacji, należy wykonać wszelkie wymagane inwentaryzacje, uzgodnienia oraz ekspertyzy. Projekty techniczne należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy oraz o aktualne rozporządzenie Ministra Infrastruktury *w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*.

Osoby wykonujące projekty powinny posiadać uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Przed sporządzeniem projektów należy wykonać koncepcję instalacji opartą o symulację produktywności i zacienienia. Po zaakceptowaniu koncepcji przez Zamawiającego należy przystąpić do prac projektowych.

5. Wymagania wykonawcze

Osoby nadzoru, które będą uczestniczyć w wykonywaniu prac budowlano-montażowych powinny posiadać wymagane kwalifikacje do pełnienia samodzielnych funkcji wykonawczych w budownictwie w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,

instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Odpowiedzialność za jakość wykonywanych prac spoczywa na Wykonawcy, Całość prac musi zostać zrealizowana zgodnie z zapytaniem, niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym wytycznymi Zamawiającego. Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy na terenie budowy oraz za stosowane metody wykonywania prac.

6. Wymagania dotyczące urządzeń i materiałów

Zamawiający wymaga, że urządzenia dostarczone w ramach realizacji umowy będą urządzeniami zakupionym w oficjalnym kanale sprzedaży producenta, co oznacza, że będą one urządzeniami fabrycznie nowymi (rok produkcji nie wcześniej niż 2022r.) i posiadającym stosowny pakiet usług gwarancyjnych kierowanych również do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej. Wszystkie urządzenia muszą być dostarczone wraz z niezbędnymi elementami służącymi do ich montażu jak i włączenia do istniejących systemów energetycznych .

Panele fotowoltaiczne powinny być transportowane krytymi środkami transportu z zachowaniem zaleceń producenta, co do sposobu ułożenia i załadunku oraz ilości jednorazowo transportowanej partii produktów. Panele w trakcie transportu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed przesuwaniem oraz uszkodzeniem.

Panele fotowoltaiczne należy instalować zgodnie z zaleceniami producenta, bez ingerencji i modyfikacji głównych elementów konstrukcyjnych budynków. Montaż paneli na dachu budynku należy wykonać z zachowaniem szczelności pokryć dachowych.

7. Odbiór instalacji fotowoltaicznych

Wykonawca będzie zgłaszał wykonaną kompletnie instalację Zamawiającemu poprzez pisemne zgłoszenie gotowości. Podczas odbioru stwierdzać się będzie prawidłowość wykonania instalacji z zaakceptowanymi materiałami, projektami i PFU zadania. Odbiory zakończone będą stosownymi protokołami.

Instalacje można zgłosić do odbioru po spełnieniu następujących warunków.

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji, prac porządkowych,
- dokonano prób, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończenia procedur formalno-prawnych
- uruchomiono instalacje i sprawdzono parametry jej pracy.

8. Pomiary powykonawcze instalacji protokoły pomiarowe AC i DC

Po stronie DC należy wykonać pomiar:

- Prąd Zwarciowy

- Napięcie obwodu otwartego
- Rezystancja izolacji przewodów DC
- Temperatura modułów
- Temperatura otoczenia
- Natężenie promieniowania słonecznego

Po stronie AC należy wykonać pomiar

- Rezystancja izolacji wszystkich nowych przewodów/kabli
- Impedancja pętli zwarcia dla zastosowanych zabezpieczeń
- Czas zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych
- Poprawność zadziałania wył. bezpieczeństwa instalacji PV i PWP obiektu
- Pomiar rezystancji uziemienia
- Pomiar napięć fazowych
- Pomiar ciągłości elementów konstrukcyjnych

III. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PFU

1. Lokalizacja inwestycji

L.p.	Nazwa obiektu	Moc umowna przyłącza (kW)	Minimalna moc instalacji PV (kWp)
1	Oczyszczalnia Ścieków	150kW	49kWp

2. Oświadczenie Zamawiającego

Zamawiający oświadcza, że ma prawo do dysponowania nieruchomościami, o których mowa w pkt. 1, na cele objęte programem funkcjonalno-użytkowym.

Całość prac montażowych powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN).

3. Podstawa prawna

- literatura techniczna i wytyczne producentów urządzeń i materiałów składowych dla instalacji,
- akty prawne i aktualne normatywy odniesienia, w tym:
 - 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. *Prawo Budowlane* (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1333 z późn. zm.),
 - 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w *sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (t.j. Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.),
 - 3) Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2011r. w *sprawie wykazu jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykazu wytycznych do europejskich aprobat technicznych* (M.P. 2011 nr 44 poz. 481),
 - 4) 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* (t.j. Dz.U. 2013 poz. 1129),
 - 5) Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 maja 2005 r. w *sprawie wymagań dotyczących dokumentacji technicznej, stosowania etykiet i charakterystyk technicznych oraz wzorów etykiet dla urządzeń* (Dz.U. 2005 nr 98 poz.825),
 - 6) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. *o wyrobach budowlanych* (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1213),
 - 7) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r.

w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.),

- 8) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych* (Dz.U. 2003 nr 47 poz.

Program funkcjonalno - użytkowy

1. Nazwa zadania:

Budowa instalacji OZE na obiektach Sycowskiej Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.

2. Adres obiektów, których dotyczy opis przedmiotu zamówienia:

Instalacja: SUW Wioska

3. Wspólny słownik zamówień (CPV):

09331200-0 - Słoneczne moduły fotoelektryczne

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

4. Nazwa i adres Zamawiającego:

Sycowska Gospodarka Komunalna Sp. z o.o.

Ul. Wrocławska 8, 56-500 Syców

Dane opracowującego program funkcjonalno-użytkowy: Sycowska

**STANISŁAW OSIŃSKI "ELSTAN" PRZEDSIĘBIORSTWO
HANDLOWO-USŁUGOWE**

5. Spis zawartości programu:

I. Wstęp

II. Część opisowa

III. Część informacyjna

ELSTAN
PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO-USŁUGOWE
Stanisław Osński
60-461 Poznań, ul. Goldapska 9
tel. kom. +48 602 216 728
e-mail: stanislaw.osniski@elstan.poznan.pl
NIP: 783-002-66-47, REGON: 630153990

I. WSTĘP

Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1129) w *sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego*.

Program funkcjonalno-użytkowy służy do ustalenia planowanych kosztów dostawy i montażu, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych.

Przedmiotem projektu jest sporządzenie dokumentacji projektowej oraz wykonanie instalacji fotowoltaicznej dla obiektu Sycowskiej Gospodarki Komunalnej w Sycowie.

Przewidywane prace instalacyjne i budowlane nie będą stanowiły źródła zagrożenia dla ochrony środowiska.

Program funkcjonalno-użytkowy stanowi załącznik do zapytania Specyfikacji Warunków Zamówienia. Oferta Wykonawcy powinna być zgodna z niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym. Oferent ujmie w swoim zakresie również te roboty i elementy, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania instalacji, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

II. CZĘŚĆ OPISOWA PFU

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje:

Kompleksową realizację inwestycji obejmującej wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkie prace budowlane – montażowe dotyczących robót opisanych w niniejszym opracowaniu.

Montaż instalacji paneli fotowoltaicznych przewidziano na gruncie i dachu obiektu:

W ramach przedmiotu umowy Wykonawca jest zobowiązany do:

- 1.** wykonania dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi prawem uzgodnieniami i decyzjami, w tym:
 - a)** projekt techniczny (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej w wersji edytowalnej oraz pdf.),
 - b)** projekt powykonawczy (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),

2. wykonanie prac na podstawie zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji, o której mowa w pkt. 1.

- a) dostawa i montaż konstrukcji wsporczej pod moduły PV, (Wymagane jest aby producent wykazał się odpowiednią certyfikacją jakościową i atestami na działanie sił ścinających i wyrywających),
- b) dostawa i montaż modułów fotowoltaicznych,
- c) położenie okablowania do podłączenia paneli PV,
- d) dostawa, montaż i konfigurację falowników dla modułów PV,
- e) ułożenie okablowania linii kablowej n/n do RPV,
- f) podłączenia inwerterów modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- g) wykonanie systemu wizualizacji i pomiarów wyprodukowanej energii (możliwość ich wyświetlanie na stanowisku komputerowym oraz dla urządzeń przenośnych - smartfonów),
- h) uruchomienie układu oraz konfiguracja,
- i) wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania istniejących obiektów i zredukowania ich zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od miejscowego Operatora Energetycznego.

3. Miejsce wykonania przedsięwzięcia

L.p.	Nazwa obiektu	Zużycie łączne (kWh)	Moc umowna przyłącza	Minimalna moc instalacji PV (kWp)
2	SUW Wioska	232 000	70	49kWp

4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Wymagania funkcjonalno - użytkowe instalacji fotowoltaicznej:

- wysoka efektywność pracy,
- wysokie bezpieczeństwo eksploatacji,
- długa żywotność,

- odporność na trudne warunki eksploatacji związane ze zmianami temperatury i wilgotności atmosferycznej, w tym odporność na opady gradu,
- sztywna konstrukcja aluminiowa ramy obudowy, uszczelnienie pokrycia (szyby) modułu z ramą obudowy odporne na działanie wilgoci i promieni słonecznych,
- pokrycie modułu wykonane z hartowanego szkła, odpornego na uderzenia naciski mechaniczne (zgodnie z normą) zapewniające wysoką przepuszczalność promieniowania słonecznego do wnętrza modułu i niską emisyjność,
- konstrukcja wsporcza modułów powinna być dostosowana do lokalizacji (na dachu lub gruncie).

2. Parametry określające wielkość i rodzaj instalacji

Instalacja - SUW Wioska – instalacja zlokalizowana na gruncie i dachu obiektu, konstrukcja wbijana w grunt oraz konstrukcja dachowa, minimalna moc instalacji 49kWp

W skład instalacji powinny wejść:

- Minimalna moc instalacji:

L.p.	Nazwa obiektu	Moc umowna przyłącza (kW)	Moc instalacji PV (kWp)
2	SUW Wioska	70kW	49kWp

Wymagania instalacji:

- panele fotowoltaiczne w ramie aluminiowej o mocy min. 550 Wp
- 3-fazowy falowniki fotowoltaiczne sieciowe z możliwością monitorowania pracy instalacji oraz integracji z systemem automatyzacji zbierania danych,
- połączenie instalacji z platformą monitorującą instalację fotowoltaiczną tego samego producenta co inwertery. Platforma powinna w języku polskim posiadać możliwość sprawdzenia bieżących odczytów falowników jak i

archiwalnych,

- Inwertery muszą posiadać wewnętrzną pamięć, na której będą zapisywane dane odnośnie produkcji. W przypadku awarii Internetu/monitoringu instalacji falownik zapisuje dane z produkcji na wewnętrznych pamięciach, a następnie przy powrocie Internetu/monitoringu instalacji dane te zostają przesyłane na platformę w celu zachowania ciągłości danych. (minimalnie 20 dni zapisu),
- przewody solarne DC odporne na promieniowanie UV
- złącza MC4
- rozdzielnica DC
- rozdzielnica AC
- Instalacja odgromowa
- Inteligentny system zarządzania energią umożliwiający przejrzystą prezentację wyprodukowanej oraz zużytej energii elektrycznej
- pomiary elektryczne instalacji
- montaż konstrukcji, paneli, połączenie elektryczne z inwerterem, konfiguracja i uruchomienie testowe,
- przygotowanie niezbędnej dokumentacji do zakładu energetycznego zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami prawa, w celu zgłoszenia instalacji i realizacji prawidłowych rozliczeń energii,

Uwaga: Monitoring wykonanej instalacji winien być dostępny w jednym systemie: jeden login i hasło dostępowe.

Instalacja nr 2 - SUW Wioska – instalacja zlokalizowana na gruncie i dachu obiektu, konstrukcja wbijana w grunt oraz konstrukcja dachowa, minimalna moc instalacji 49kWp

- Planuje się wykorzystanie fabrycznej konstrukcji wsporczej przeznaczonej do mocowania modułów fotowoltaicznych do dachu budynku oraz na gruncie. Panele fotowoltaiczne będą umieszczone równolegle z poszyciem dachu obiektu. Moduły fotowoltaiczne będą mocowane za pomocą połączeń śrubowych do systemowej konstrukcji montażowej dopasowanej do rodzaju dachu (klemy krańcowe KK i klemy środkowe KS).

- Systemowa konstrukcja wsporcza trwale połączona z gruntem za pomocą słupów z profili stalowych wbijanych mechanicznie w grunt (Głębokość wbijania elementów konstrukcji nośnej winna być obliczona przez uprawnionego projektanta specjalności konstrukcyjno-budowlanej) - - **układ modułów 2 moduły pionowo**. Konstrukcja wsporcza (słupy stalowe) oraz konstrukcja wsporcza stalowa dla paneli winna być wykonana ze stali min. S350GD z powłoką antykorozyjną (ocynkowaną), nakładana metodą ciągłego powlekania ogniowego, z domieszką 3,5% aluminium i 3% magnezu (magnelis). Elementy aluminiowe do mocowania paneli do konstrukcji winny być wykonane z aluminium ZM310/ZM430. Połączenia śrubowe winny być wykonane ze stali nierdzewnej lub ze stali z powłoką galwaniczną cynkowo-niklową.
- Konstrukcja naziemna wsporcza dwupodporowa, z możliwością regulacji kąta nachylenia podczas montażu bezpośrednio na budowie, ciągłość konstrukcji zachowana przy pomocy łączników i szyn. Certyfikaty EN1090-1:2009+A1:2011, CE



Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

3. Kryteria jakościowe instalacji fotowoltaicznych

a) panel fotowoltaiczny:

- Moc minimalna – 550Wp monokrystaliczny w technologii half cut, spełnienie norm: IEC 61730, IEC 61215
- sprawność minimum 21,50%, obramowanie ze stopu aluminium,

- zabezpieczenie szkłem hartowanym min. 3,2 mm grubości
- gwarancja produktowa na okres min. 15 lat, 30 lat gwarancji na wydajność
- moduły fotowoltaiczne muszą posiadać wszystkie niezbędne certyfikaty dopuszczające do montażu i użytkowania w Polsce,
- spadek wydajności liniowej min. 85% wydajności po upływie 30 lat
- współczynnik wypełnienia min. 78%
- Możliwość montażu modułu po dłuższym i krótkim boku,

b) falowniki:

- technologia beztransformatorowa,
- falowniki z możliwością pracy sieciowej,
- możliwość monitorowania pracy instalacji oraz integracji z systemem automatyzacji zbierania danych,
- falowniki muszą posiadać wszystkie niezbędne certyfikaty dopuszczające do montażu i użytkowania w Polsce,
- Możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania z poziomu administratora instalacji,
- Chłodzenie wymuszone, wentylator
- Stopień ochrony: IP66
- Interfejs WLAN i LAN
- Części zamienne do falowników oraz serwis na terenie Polski
- Dla instalacji SUW Wioska o mocy min. 49kWp wymagane dwa falowniki o mocy min. 20kW
- wymagany wbudowany wyświetlacz falownika
- Gwarancja min. 5lat
- Wymagane jest zastosowanie falowników jednego producenta

c) Konstrukcja wsporcza Naziemna

- **Układ modułów 2 moduły w pionie**
- Konstrukcja wsporcza (wbijane słupy stalowe) oraz profile nośne modułów aluminiowe, konstrukcja wsporcza stalowa dla paneli winna być wykonana ze stali min. S350GD z powłoką antykorozyjną (ocynkowaną), nakładana metodą ciągłego powlekania ogniowego, z domieszką 3,5% aluminium i 3% magnezu (magnelis).

- Konstrukcja naziemna wsporcza dwupodporowa, z możliwością regulacji kąta nachylenia podczas montażu bezpośrednio na budowie
 - Certyfikaty EN1090-1:2009+A1:2011, CE
- d) konstrukcja wsporcza Dachowa:
- zgodna z normą EN 1090-1 i EN 1090-2, Deklaracja zgodności
- e) rozdzielnie prądu stałego i zmiennego:
- Ograniczniki przepięć dobrane zgodnie z wykonaną analizą ryzyka
 - Aparatura kontrolno-pomiarowa / sterująca instalacją zgodna z wydanymi warunki przyłączenia i IRIESD
 - Wyłączniki różnicowo-prądowe Typ A,
 - ogranicznik przepięć AC o parametrach odpowiednich dla zastosowanych falowników i zgodne z wykonaną analizą ryzyka
 - wyłączniki nadmiarowo prądowe o parametrach odpowiednich dla zastosowanych falowników.
- f) Inteligentny system zarządzania energią:
- system do optymalizacji zużycia na potrzeby własne
 - rejestracja krzywej obciążenia i sterowania przepływami energii
 - przejrzysta prezentacja produkcji i zużycia energii elektrycznej

4. Wymagania projektowe

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. instalacji, należy wykonać wszelkie wymagane inwentaryzacje, uzgodnienia oraz ekspertyzy. Projekty techniczne należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy oraz o aktualne rozporządzenie Ministra Infrastruktury *w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*.

Osoby wykonujące projekty powinny posiadać uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Przed sporządzeniem projektów należy wykonać koncepcję instalacji opartą o symulację produktywności i zacienienia. Po zaakceptowaniu koncepcji przez Zamawiającego należy przystąpić do prac projektowych.

5. Wymagania wykonawcze

Osoby nadzoru, które będą uczestniczyć w wykonywaniu prac budowlano-montażowych powinny posiadać wymagane kwalifikacje do pełnienia samodzielnych funkcji wykonawczych w budownictwie w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Odpowiedzialność za jakość wykonywanych prac spoczywa na Wykonawcy, Całość prac musi zostać zrealizowana zgodnie z zapytaniem, niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym wytycznymi Zamawiającego. Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy na terenie budowy oraz za stosowane metody wykonywania prac.

6. Wymagania dotyczące urządzeń i materiałów

Zamawiający wymaga, że urządzenia dostarczone w ramach realizacji umowy będą urządzeniami zakupionym w oficjalnym kanale sprzedaży producenta, co oznacza, że będą one urządzeniami fabrycznie nowymi (rok produkcji nie wcześniej niż 2022r.) i posiadającym stosowny pakiet usług gwarancyjnych kierowanych również do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej. Wszystkie urządzenia muszą być dostarczone wraz z niezbędnymi elementami służącymi do ich montażu jak i włączenia do istniejących systemów energetycznych .

Panele fotowoltaiczne powinny być transportowane krytymi środkami transportu z zachowaniem zaleceń producenta, co do sposobu ułożenia i załadunku oraz ilości jednorazowo transportowanej partii produktów. Panele w trakcie transportu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed przesuwaniem oraz uszkodzeniem.

Panele fotowoltaiczne należy instalować zgodnie z zaleceniami producenta, bez ingerencji i modyfikacji głównych elementów konstrukcyjnych budynków. Montaż paneli na dachu budynku należy wykonać z zachowaniem szczelności pokryć dachowych.

7. Odbiór instalacji fotowoltaicznych

Wykonawca będzie zgłaszał wykonaną kompletnie instalację Zamawiającemu poprzez pisemne zgłoszenie gotowości. Podczas odbioru stwierdzać się będzie prawidłowość wykonania instalacji z zaakceptowanymi materiałami, projektami i PFU zadania. Odbiory zakończone będą stosownymi protokołami.

Instalacje można zgłosić do odbioru po spełnieniu następujących warunków.

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji, prac porządkowych,
- dokonano prób, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończenia procedur formalno-prawnych
- uruchomiono instalacje i sprawdzono parametry jej pracy.

8. Pomiary powykonawcze instalacji protokoły pomiarowe AC i DC

Po stronie DC należy wykonać pomiar:

- Prąd Zwarciaowy

- Napięcie obwodu otwartego
- Rezystancja izolacji przewodów DC
- Temperatura modułów
- Temperatura otoczenia
- Natężenie promieniowania słonecznego

Po stronie AC należy wykonać pomiar

- Rezystancja izolacji wszystkich nowych przewodów/kabli
- Impedancja pętli zwarcia dla zastosowanych zabezpieczeń
- Czas zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych
- Poprawność zadziałania wyl. bezpieczeństwa instalacji PV i PWP obiektu
- Pomiar rezystancji uziemienia
- Pomiar napięć fazowych
- Pomiar ciągłości elementów konstrukcyjnych

III. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PFU

1. Lokalizacja inwestycji

L.p.	Nazwa obiektu	Moc umowna przyłącza (kW)	Moc instalacji PV (kWp)
2	SUW Wioska	70kW	49kWp

2. Oświadczenie Zamawiającego

Zamawiający oświadcza, że ma prawo do dysponowania nieruchomościami, o których mowa w pkt. 1, na cele objęte programem funkcjonalno-użytkowym.

Całość prac montażowych powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy

i standardy europejskie (EN).

3. Podstawa prawna

- literatura techniczna i wytyczne producentów urządzeń i materiałów składowych dla instalacji,
- akty prawne i aktualne normatywy odniesienia, w tym:
 - 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. *Prawo Budowlane* (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1333 z późn. zm.),
 - 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w *sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (t.j. Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.),
 - 3) Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2011r. w *sprawie wykazu jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykazu wytycznych do europejskich aprobat technicznych* (M.P. 2011 nr 44 poz. 481),
 - 4) 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* (t.j. Dz.U. 2013 poz. 1129),
 - 5) Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 maja 2005 r. w *sprawie wymagań dotyczących dokumentacji technicznej, stosowania etykiet i charakterystyk technicznych oraz wzorów etykiet dla urządzeń* (Dz.U. 2005 nr 98 poz.825),
 - 6) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. *o wyrobach budowlanych* (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1213),
 - 7) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w *sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy* (t.j. Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.),
 - 8) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w *sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych* (Dz.U. 2003 nr 47 poz.

Program funkcjonalno - użytkowy

1. Nazwa zadania:

Budowa instalacji OZE na obiektach Sycowskiej Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.

2. Adres obiektu, którego dotyczy opis przedmiotu zamówienia:

Instalacja: SUW Komorów

3. Wspólny słownik zamówień (CPV):

09331200-0 - Słoneczne moduły fotoelektryczne

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

4. Nazwa i adres Zamawiającego:

Sycowska Gospodarka Komunalna Sp. z o.o.

Ul. Wrocławska 8, 56-500 Syców

Dane opracowującego program funkcjonalno-użytkowy: Sycowska

STANISŁAW OSIŃSKI "ELSTAN" PRZEDSIĘBIORSTWO

HANDLOWO-USŁUGOWE

5. Spis zawartości programu:

I. Wstęp

II. Część opisowa

III. Część informacyjna

ELSTAN
PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO-USŁUGOWE
Stanisław Osinski
60-461 Poznań, ul. Goldapska 9
tel. kom. +48 602 216 728
e-mail: stanislaw.osinski@elstan.poznan.pl
NIP: 783-002-66-47, REGON: 630153990

I. WSTĘP

Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1129) w *sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego*.

Program funkcjonalno-użytkowy służy do ustalenia planowanych kosztów dostawy i montażu, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych.

Przedmiotem projektu jest sporządzenie dokumentacji projektowej oraz wykonanie instalacji fotowoltaicznej dla obiektu Sycowskiej Gospodarki Komunalnej w Sycowie.

Przewidywane prace instalacyjne i budowlane nie będą stanowiły źródła zagrożenia dla ochrony środowiska.

Program funkcjonalno-użytkowy stanowi załącznik do zapytania Specyfikacji Warunków Zamówienia. Oferta Wykonawcy powinna być zgodna z niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym. Oferent ujmie w swoim zakresie również te roboty i elementy, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania instalacji, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

II. CZĘŚĆ OPISOWA PFU

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje:

Kompleksową realizację inwestycji obejmującej wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkie prace budowlano – montażowe dotyczących robót opisanych w niniejszym opracowaniu.

Montaż instalacji paneli fotowoltaicznych przewidziano na dachu obiektu.

W ramach przedmiotu umowy Wykonawca jest zobowiązany do:

1. wykonania dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi prawem uzgodnieniami i decyzjami, w tym:
 - a) projekt techniczny (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej w wersji edytowalnej oraz pdf.),
 - b) projekt powykonawczy (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),

2. wykonanie prac na podstawie zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji, o której mowa w pkt. 1.

- a) dostawa i montaż konstrukcji wsporczej pod moduły PV, (Wymagane jest aby producent wykazał się odpowiednią certyfikacją jakościową i atestami na działanie sił ścinających i wyrywających),
- b) dostawa i montaż modułów fotowoltaicznych,
- c) położenie okablowania do podłączenia paneli PV,
- d) dostawa, montaż i konfigurację falowników dla modułów PV,
- e) ułożenie okablowania linii kablowej n/n do RPV,
- f) podłączenia inwerterów modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- g) wykonanie systemu wizualizacji i pomiarów wyprodukowanej energii (możliwość ich wyświetlanie na stanowisku komputerowym oraz dla urządzeń przenośnych - smartfonów),
- h) uruchomienie układu oraz konfiguracja,
- i) wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania istniejących obiektów i zredukowania ich zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od miejscowego Operatora Energetycznego.

3. Miejsce wykonania przedsięwzięcia

L.p.	Nazwa obiektu	Zużycie łączne (kWh)	Moc umowna przyłącza	Minimalna Moc instalacji PV (kWp)
3	SUW Komorów	83 500	40	38kWp

4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Wymagania funkcjonalno - użytkowe instalacji fotowoltaicznej:

- wysoka efektywność pracy,
- wysokie bezpieczeństwo eksploatacji,
- długa żywotność,

- odporność na trudne warunki eksploatacji związane ze zmianami temperatury i wilgotności atmosferycznej, w tym odporność na opady gradu,
- sztywna konstrukcja aluminiowa ramy obudowy, uszczelnienie pokrycia (szyby) modułu z ramą obudowy odporne na działanie wilgoci i promieni słonecznych,
- pokrycie modułu wykonane z hartowanego szkła, odpornego na uderzenia naciski mechaniczne (zgodnie z normą) zapewniające wysoką przepuszczalność promieniowania słonecznego do wnętrza modułu i niską emisyjność,
- konstrukcja wsporcza modułów powinna być dostosowana do lokalizacji (na dachu i gruncie).

2. Parametry określające wielkość i rodzaj instalacji

Instalacja - SUW Komorów – instalacja zlokalizowana na gruncie oraz dachu budynku, konstrukcja wbijana, minimalna moc instalacji 38kWp

W skład instalacji powinny wejść:

- Minimalna moc instalacji:

L.p.	Nazwa obiektu	Moc umowna przyłącza (kW)	Moc instalacji PV (kWp)
3	SUW Komorów	40kW	38kWp

Wymagania dla wszystkich instalacji:

- panele fotowoltaiczne w ramie aluminiowej o mocy min. 550 Wp
- 3-fazowy falowniki fotowoltaiczne sieciowe z możliwością monitorowania pracy instalacji oraz integracji z systemem automatyzacji zbierania danych,
- połączenie instalacji z platformą monitorującą instalację fotowoltaiczną tego

samego producenta co inwertery. Platforma powinna w języku polskim posiadać możliwość sprawdzenia bieżących odczytów falowników jak i archiwalnych,

- Inwertery muszą posiadać wewnętrzną pamięć, na której będą zapisywane dane odnośnie produkcji. W przypadku awarii Internetu/monitoringu instalacji falownik zapisuje dane z produkcji na wewnętrznych pamięciach, a następnie przy powrocie Internetu/monitoringu instalacji dane te zostają przesyłane na platformę w celu zachowania ciągłości danych. (minimalnie 20 dni zapisu),
- przewody solarne DC odporne na promieniowanie UV
- złącza MC4
- rozdzielnica DC
- rozdzielnica AC
- Instalacja odgromowa
- Inteligentny system zarządzania energią umożliwiający przejrzystą prezentację wyprodukowanej oraz zużytej energii elektrycznej
- pomiary elektryczne instalacji
- montaż konstrukcji, paneli, połączenie elektryczne z inwerterem, konfiguracja i uruchomienie testowe,
- przygotowanie niezbędnej dokumentacji do zakładu energetycznego zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami prawa, w celu zgłoszenia instalacji i realizacji prawidłowych rozliczeń energii,

Uwaga: Monitoring wykonanej instalacji winien być dostępny w jednym systemie: jeden login i hasło dostępowe.

Wymagania dla instalacji:

Instalacja - SUW Komorów – instalacja zlokalizowana na gruncie i dachu, konstrukcja wbijana w grunt oraz na dachu płaskim, minimalna moc instalacji 38kWp

- Planuje się wykorzystanie systemowej konstrukcji wsporczej przeznaczonej do mocowania modułów fotowoltaicznych do dachu budynku oraz na gruncie. Panele fotowoltaiczne będą umieszczone na dachu płaskim budynku oraz na gruncie.

Moduły fotowoltaiczne będą mocowane za pomocą połączeń śrubowych do systemowej konstrukcji montażowej dopasowanej do rodzaju dachu.



- Systemowa konstrukcja wsporcza trwale połączona z gruntem za pomocą słupów z profili stalowych wbijanych mechanicznie w grunt (Głębokość wbijania elementów konstrukcji nośnej winna być obliczona przez uprawnionego projektanta specjalności konstrukcyjno-budowlanej) - - **układ modułów 2**

moduły pionowo. Konstrukcja wsporcza (słupy stalowe) oraz konstrukcja wsporcza stalowa dla paneli winna być wykonana ze stali min. S350GD z powłoką antykorozyjną (ocynkowaną), nakładana metodą ciągłego powlekania ogniowego, z domieszką 3,5% aluminium i 3% magnezu (magnelis). Elementy aluminiowe do mocowania paneli do konstrukcji winny być wykonane z aluminium ZM310/ZM430. Połączenia śrubowe winny być wykonane ze stali nierdzewnej lub ze stali z powłoką galwaniczną cynkowo-niklową.

Konstrukcja naziemna wsporcza dwupodporowa, z możliwością regulacji kąta nachylenia podczas montażu bezpośrednio na budowie, ciągłość konstrukcji zachowana przy pomocy łączników i szyn. Certyfikaty EN1090-1:2009+A1:2011, CE

3. Kryteria jakościowe instalacji fotowoltaicznych

a) panel fotowoltaiczny:

- Moc minimalna – 550Wp monokrystaliczny w technologii half cut, spełnienie norm: IEC 61730, IEC 61215
 - sprawność minimum 21,50%, obramowanie ze stopu aluminium, zabezpieczenie szkłem hartowanym min. 3,2 mm grubości
 - gwarancja produktowa na okres min. 15 lat, 30 lat gwarancji na wydajność
- moduły fotowoltaiczne muszą posiadać wszystkie niezbędne certyfikaty dopuszczające do montażu i użytkowania w Polsce,
- spadek wydajności liniowej min. 85% wydajności po upływie 30 lat
 - współczynnik wypełnienia min. 78%
 - Możliwość montażu modułu po dłuższym i krótkim boku,

b) falowniki:

- technologia beztransformatorowa,
- falowniki z możliwością pracy sieciowej,
- możliwość monitorowania pracy instalacji oraz integracji z systemem automatyzacji zbierania danych,
- falowniki muszą posiadać wszystkie niezbędne certyfikaty dopuszczające do montażu i użytkowania w Polsce,
- Możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania z poziomu administratora

instalacji,

- Chłodzenie wymuszone, wentylator
- Stopień ochrony: IP66
- Interfejs WLAN i LAN
- wymagany wbudowany wyświetlacz falownika
- Części zamienne do falowników oraz serwis na terenie Polski
- wymagane dwa falowniki o mocy min. 17,5 kW
- Gwarancja min. 5lat
- wymagane jest zastosowanie falowników jednego producenta

c) Konstrukcja wsporcza Naziemna

- **Układ modułów 2 moduły w pionie**
- Konstrukcja wsporcza (wbijane słupy stalowe oraz wkręcane pale talerzowe) oraz profile nośne modułów aluminiowe, konstrukcja wsporcza stalowa dla paneli winna być wykonana ze stali min. S350GD z powłoką antykorozyjną (ocynkową), nakładana metodą ciągłego powlekania ogniowego, z domieszką 3,5% aluminium i 3% magnezu (magnelis).
- Konstrukcja naziemna wsporcza dwupodporowa, z możliwością regulacji kąta nachylenia podczas montażu bezpośrednio na budowie
- Certyfikaty EN1090-1:2009+A1:2011, CE

d) konstrukcja wsporcza Dachowa:

- zgodna z normą EN 1090-1 i EN 1090-2, Deklaracja zgodności

e) rozdzielnie prądu stałego i zmiennego:

- Ograniczniki przepięć dobrane zgodnie z wykonaną analizą ryzyka
- Aparatura kontrolno-pomiarowa / sterująca instalacją zgodna z wydanymi warunki przyłączenia i IRIESD
- Wyłączniki różnicowo-prądowe Typ A,
- ogranicznik przepięć AC o parametrach odpowiednich dla zastosowanych falowników i zgodne z wykonaną analizą ryzyka
- wyłączniki nadmiarowo prądowe o parametrach odpowiednich dla zastosowanych falowników.

f) Inteligentny system zarządzania energią:

- system do optymalizacji zużycia na potrzeby własne

- rejestracja krzywej obciążenia i sterowania przepływami energii
- przejrzysta prezentacja produkcji i zużycia energii elektrycznej

4. Wymagania projektowe

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. instalacji, należy wykonać wszelkie wymagane inwentaryzacje, uzgodnienia oraz ekspertyzy. Projekty techniczne należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy oraz o aktualne rozporządzenie Ministra Infrastruktury *w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*.

Osoby wykonujące projekty powinny posiadać uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Przed sporządzeniem projektów należy wykonać koncepcję instalacji opartą o symulację produktywności i zacienienia. Po zaakceptowaniu koncepcji przez Zamawiającego należy przystąpić do prac projektowych.

5. Wymagania wykonawcze

Osoby nadzoru, które będą uczestniczyć w wykonywaniu prac budowlano-montażowych powinny posiadać wymagane kwalifikacje do pełnienia samodzielnych funkcji wykonawczych w budownictwie w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Odpowiedzialność za jakość wykonywanych prac spoczywa na Wykonawcy, Całość prac musi zostać zrealizowana zgodnie z zapytaniem, niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym wytycznymi Zamawiającego. Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy na terenie budowy oraz za stosowane metody wykonywania prac.

6. Wymagania dotyczące urządzeń i materiałów

Zamawiający wymaga, że urządzenia dostarczone w ramach realizacji umowy będą urządzeniami zakupionym w oficjalnym kanale sprzedaży producenta, co oznacza, że będą one urządzeniami fabrycznie nowymi (rok produkcji nie wcześniej niż 2022r.) i posiadającym stosowny pakiet usług gwarancyjnych kierowanych również do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej. Wszystkie urządzenia muszą być dostarczone wraz z niezbędnymi elementami służącymi do ich montażu jak i włączenia do istniejących systemów energetycznych .

Panele fotowoltaiczne powinny być transportowane krytymi środkami transportu z zachowaniem zaleceń producenta, co do sposobu ułożenia i załadunku oraz ilości jednorazowo transportowanej partii produktów. Panele w trakcie transportu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed przesuwaniem oraz uszkodzeniem.

Panele fotowoltaiczne należy instalować zgodnie z zaleceniami producenta, bez ingerencji i modyfikacji głównych elementów konstrukcyjnych budynków. Montaż paneli na dachu budynku należy wykonać z zachowaniem szczelności pokryć dachowych.

7. Odbiór instalacji fotowoltaicznych

Wykonawca będzie zgłaszał wykonaną kompletnie instalację Zamawiającemu poprzez pisemne zgłoszenie gotowości. Podczas odbioru stwierdzać się będzie prawidłowość wykonania instalacji z zaakceptowanymi materiałami, projektami i PFU zadania. Odbiory zakończone będą stosownymi protokołami.

Instalacje można zgłosić do odbioru po spełnieniu następujących warunków.

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji, prac porządkowych,
- dokonano prób, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończenia procedur formalno-prawnych
- uruchomiono instalacje i sprawdzono parametry jej pracy.

8. Pomiary powykonawcze instalacji protokoły pomiarowe AC i DC

Po stronie DC należy wykonać pomiar:

- Prąd Zwarciaowy

- Napięcie obwodu otwartego
- Rezystancja izolacji przewodów DC
- Temperatura modułów
- Temperatura otoczenia
- Natężenie promieniowania słonecznego

Po stronie AC należy wykonać pomiar

- Rezystancja izolacji wszystkich nowych przewodów/kabli
- Impedancja pętli zwarcia dla zastosowanych zabezpieczeń
- Czas zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych
- Poprawność zadziałania wył. bezpieczeństwa instalacji PV i PWP obiektu
- Pomiar rezystancji uziemienia
- Pomiar napięć fazowych
- Pomiar ciągłości elementów konstrukcyjnych

III. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PFU

1. Lokalizacja inwestycji

L.p.	Nazwa obiektu	Moc umowna przyłącza (kW)	Minimalna Moc instalacji PV (kWp)
3	SUW Komorów	40kW	38kWp

2. Oświadczenie Zamawiającego

Zamawiający oświadcza, że ma prawo do dysponowania nieruchomościami, o których mowa w pkt. 1, na cele objęte programem funkcjonalno-użytkowym.

Całość prac montażowych powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN).

3. Podstawa prawna

- literatura techniczna i wytyczne producentów urządzeń i materiałów składowych dla instalacji,
- akty prawne i aktualne normatywy odniesienia, w tym:
 - 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. *Prawo Budowlane* (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1333 z późn. zm.),
 - 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.),
 - 3) Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2011r. w sprawie wykazu jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykazu wytycznych do europejskich aprobat technicznych (M.P. 2011 nr 44 poz. 481),
 - 4) 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 (t.j. Dz.U. 2013 poz. 1129),
 - 5) Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 maja 2005 r. w sprawie wymagań dotyczących dokumentacji technicznej, stosowania etykiet i charakterystyk technicznych oraz wzorów etykiet dla urządzeń (Dz.U. 2005 nr 98 poz.825),
 - 6) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1213),
 - 7) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r.

w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.),

- 8) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych* (Dz.U. 2003 nr 47 poz.