

Program funkcjonalno-użytkowy

Nazwa zamówienia:

„Budowa instalacji fotowoltaicznych na dachu budynku auli Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej w dwóch zadaniach” – zaprojektuj, wybuduj

Zadanie 1. Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku auli Wydziału Zarządzania politechniki Lubelskiej z falownikiem sieciowym o mocy około 25 kW.

Zadanie 2. Budowa eksperymentalnej instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku auli Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej o mocy około 4 kWp.

Zamawiający:

Politechnika Lubelska
ul. Nadbystrzycka 38D
20-618 Lublin

Kod zamówienia według CPV:

71242000-6 Przygotowanie przedsięwzięcia i projektu, oszacowanie kosztów

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych

09331200-0 Słoneczne moduły fotowoltaiczne

Autorzy opracowania:

Dr Krystian Cieślak

Lublin, luty 2024

ZAWARTOŚĆ

1	CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1.1	Dane ogólne.....	3
1.1.1	Podstawa opracowania.....	3
1.1.2	Cel opracowania	3
1.1.3	Opis przedmiotu zamówienia	3
1.2	Opis planowanych zadań.....	5
1.3	Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	18
1.3.1	Wymagania dotyczące dokumentacji projektowej dla każdego zadania.....	18
1.3.2	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.....	19
1.3.3	Nadzór autorski.....	20
1.3.4	Dokumentacja powykonawcza	20
1.3.5	Ogólne warunki wykonania i odbioru robót.....	20
1.3.6	Wymagania dotyczące przeglądu w ramach umowy.....	22
2	CZĘŚĆ INFORMACYJNA	23
2.1	Oświadczenie Zamawiającego.....	23
2.2	Informacje Zamawiającego dotyczące przedmiotu zamówienia	23
2.3	Uprawnienia niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia.....	23
2.4	Przepisy prawne i normy związane z zamierzeniem budowlanym.....	24

1 CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 Dane ogólne

1.1.1 Podstawa opracowania

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)

1.1.2 Cel opracowania

Celem opracowania jest stworzenie dokumentu umożliwiającego wyłonienie wykonawcy prac projektowych oraz robót budowlanych do zrealizowania przedmiotu zamówienia opisanego w pkt 1.1.3.

1.1.3 Opis przedmiotu zamówienia

1.1.3.1 Ogólna charakterystyka zamówienia

Przedmiot zamówienia jest realizowany w formule „zaprojektuj i wybuduj” dla zadania: **„Budowa instalacji fotowoltaicznych na dachu budynku auli Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej w dwóch zadaniach – zaprojektuj, wybuduj”**

Zamówienie obejmuje dla każdego zadania:

I. Opracowanie:

- a. Dokumentacji Projektowej opisującej przedmiot zamówienia zgodnej z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, Ustawy Prawo budowlane oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (jeżeli projekt budowlany będzie wymagany) wraz dokonaniem niezbędnych uzgodnień, opinii, zgłoszeń i uzyskaniem wymaganych pozwoleń. – 3 egz.
- b. STWiORB, kosztorysy, przedmiary – 2 egz.
- c. Informację BIOZ (jeśli wymagany) – 3 egz.

II. Przekazanie Zamawiającemu całości opracowanej dokumentacji w formie papierowej i cyfrowej oraz uzyskanie na nią akceptacji Zamawiającego.

III. Opracowanie harmonogramu rzeczowo-finansowego z akceptacją Zamawiającego.

IV. Zrealizowanie robót w oparciu o zatwierdzoną Dokumentację Projektową.

V. Przeprowadzenie pomiarów kontrolnych zgodnie z wymaganiami SST, wyniki badań do akceptacji przez odpowiedniego Inspektora nadzoru inwestorskiego powołanego przez Zamawiającego.

VI. Wykonywanie czynności nadzoru autorskiego określonych w art. 20 ust. 1 pkt 4 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2010 r. nr 243 poz. 1623 z późn., zm.)

- a. Wyjaśnianie wątpliwości dotyczących rozwiązań zawartych w dokumentacji projektowej pojawiających się w toku realizacji zadania;
- b. Uzupełnienie szczegółów dokumentacji projektowej oraz wyjaśnienie wątpliwości w tym zakresie w toku realizacji zadania;
- c. Ścisła współpraca ze wszystkimi uczestnikami procesu budowlanego;
- d. Udział w naradach roboczych i komisjach odbiorowych;

- e. Wykonywanie czynności związanych ze sprawowaniem nadzoru autorskiego na każde wezwanie Zamawiającego (przyjazd na budowę nie może nastąpić później niż w ciągu 24 h od godziny pisemnego zawiadomienia – fax lub email). W.w. czynności nadzoru autorskiego dotyczą również przypadku, gdy nie jest wymagane sporządzenie projektu budowlanego.
- VII. Przygotowanie bieżących rozliczeń zgodnych z harmonogramem rzeczowo-finansowym.
- VIII. Przygotowanie rozliczenia końcowego i sporządzenie 2 egz. operatu kolaudacyjnego zawierającego badania materiałów, recepty, wyniki pomiarów, wyniki badań laboratoryjnych, deklaracje zgodności materiałów, aprobaty, sprawozdania techniczne.
- IX. Przekazanie wszystkich zrealizowanych robót.
- X. Zgłoszenie do Spółki Dystrybucyjnej zainstalowania instalacji fotowoltaicznej w obiekcie
- XI. **Zawiadomienie o zakończeniu robót lub zawiadomienie o zakończeniu budowy lub ewentualne uzyskanie decyzji o pozwoleniu na użytkowanie (jeżeli są wymagane)**

1.1.3.2 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu

Aula Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej

20-618 Lublin, ul. Nadbystrzycka 38 – instalacja fotowoltaiczna umiejscowiona na dachu z falownikiem o mocy znamionowej około 30 kW.

Województwo: lubelskie Powiat: Miasto Lublin Gmina: Miasto Lublin

Obręb ewidencyjny: 0029 AR. 6 Numer ewidencyjny działki: 2/18

Powierzchnia dachu: 235,0 m²

1.2 Opis planowanych zadań

1.2.1 Zadanie 1 - Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku auli Wydziału Zarządzania politechniki Lubelskiej z falownikiem sieciowym o mocy około 25 kW

1.2.1.1 Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji projektowej i budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku auli Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej o mocy około 32 kWp w oparciu o moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne. dz. ew. nr: 2/18, obręb: 0029, Ar_6.

1.2.1.2 Zakres zamówienia

Zakres prac (oprócz czynności wskazanych w punkcie 1.1.3.1) obejmuje w szczególności:

- wykonanie analizy struktury dachu i dobór odpowiedniego systemu montażowego modułów fotowoltaicznych zapewniający trwałość rozwiązania w okresie 25 lat od zakończenia montażu oraz bezpieczeństwo życia i mienia.
- Montaż specjalnie obliczonego i przygotowanego pod specyfikę dachu systemu montażowego wykonanego z aluminium i stali nierdzewnej,
- Wymaga się, aby Wykonawca przedstawił zamawiającemu projekt techniczny instalacji wraz z rozwiązaniem dla systemu montażowego. Projekt musi zostać zaakceptowany przez Zamawiającego i wyznaczonego inspektora nadzoru w celu utrzymania gwarancji na poszycie dachowe.
- Montaż modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych na dachu.
- Montaż falownika w optymalnym miejscu ustalonym z Zamawiającym – 1 szt.,
- Podłączenie strony DC do falownika i przeprowadzenie odpowiednich pomiarów elektrycznych łańcuchów,
- Podłączenie strony AC do istniejącej rozdzielni nn-0,4kV w budynku, na którym jest zbudowana instalacja fotowoltaiczna,
- Aktualizacja dokumentacji instalacji budynku,
- Wykonanie pomiarów odbiorczych instalacji, przygotowanie dokumentacji technicznej umożliwiającej przyłączenie instalacji do instalacji zasilanej z sieci elektroenergetycznej operatora systemu dystrybucyjnego PGE Dystrybucja Oddz. Lublin,
- Wykonanie napraw po ingerencji w dach.

1.2.1.3 Opis rozwiązania instalacji

Elektrownia fotowoltaiczna ma być instalacją fotowoltaiczną pracującą jako typowa instalacja prosumencka wg rozwiązań stosowanych obecnie na obiektach w Polsce. W normalnym stanie pracy ma pracować jako system bezobsługowy wytwarzający energię elektryczną, która poprzez odpowiednie przyłącze będzie przekazana do sieci energetycznej budynku Wydziału Zarządzania i Wydziału Matematyki i Informatyki Technicznej Politechniki Lubelskiej. Instalacja fotowoltaiczna ma zostać zbudowana z modułów fotowoltaicznych zamieniających energię słońca na energię elektryczną umiejscowionych na konstrukcji montażowej na dachu budynku. Za pomocą odpowiedniego falownika i elementów instalacji elektrycznej prąd stały z modułów fotowoltaicznych zostanie zamieniony na przemienny o parametrach zgodnych z parametrami sieci elektroenergetycznej i przesłany do tej sieci.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna powinna się składać z odpowiedniej liczby modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy znamionowej nie mniejszej niż 400 Wp oraz

falownika fotowoltaicznego o mocy znamionowej około 25 kW. Łączna moc znamionowa instalacji fotowoltaicznej powinna być nie mniejsza niż 28 kWp. Energia elektryczna produkowana przez instalację będzie w dużej mierze zużyta na własne potrzeby, a tylko nadwyżki będą oddawane do sieci. Instalacja ma zostać podłączona do punktu poboru energii (PPE) o numerze PL_LUBD_0663000647_06 za pośrednictwem rozdzielni głównej budynku.

1.2.1.3.1 Moduły fotowoltaiczne

Moduły należy umocować na stelażach montażowych w wersji stacjonarnej przymocowanych do dachu budynku. Do instalacji należy użyć modułów monokrystalicznych o mocy nie mniejszej niż 400 Wp, umocowanych równolegle do dachu. Liczbę modułów należy dobrać tak, by moc instalacji była nie mniejsza niż 28 kWp.

Moduły fotowoltaiczne w warunkach testowych muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o następujących wartościach:

- Moc nominalna: nie mniejsza niż 400 Wp
- Współczynnik sprawności modułu: min 20 %
- Współczynniki temperatury ISC [%/K]: +0,04 %/C
- Współczynniki temperatury UOC [%/K]: -0,25 %/C
- Współczynniki temperatury PMPP [%/K]: -0,34 %/C
- Typ ogniw fotowoltaiczny: ogniwa PERC, Half-Cut
- Stopień ochrony: IP 67
- Gwarancja producenta nie mniejsza niż 10 lat,
- Gwarancji liniowego spadku wydajności po 25 latach do wartości nie mniejszej niż 80%
- Rozmiary modułów muszą być dobrane tak, żeby instalacja mieściła się w pasach elewacji pomiędzy oknami budynku.

oraz posiadać następujące certyfikaty:

- Certyfikat odporności: PID.

1.2.1.3.2 Inwerter (Falownik)

W instalacji należy zastosować inwerter zamieniający prąd stały na zmienny o wartości 230/400 V. Moc inwertera należy dobrać uwzględniając specyfikę generatora fotowoltaicznego. Prąd inwertera powinien być rozłożony symetrycznie na 3 fazy. Falownik powinien umożliwiać kontrolę jego pracy (oraz całej instalacji) poprzez przyłączenie do sieci Internet. Do inwertera należy podłączyć moduły instalacji specjalnymi kablami solarnymi posiadającymi ochronę przeciw promieniom UV.

Inwerter należy zlokalizować w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym w taki sposób, by był możliwy do niego łatwy dostęp w czasie prowadzenia badań oraz zajęć dydaktycznych.

Inwerter powinien spełniać następujące wymagania:

- Przeznaczony do pracy w sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia 400/230 V 50 Hz (OSD PGE Dystrybucja Oddz. Lublin)
- Rodzaj inwertera: trójfazowy
- Co najmniej cztery niezależne wejścia MPPT
- Zintegrowane zabezpieczenia przeciwko pracy wyspowej

- Stopień ochrony: min. IP 65
- Sprawność: min 97%
- Dozwolony zakres roboczy od -20 do 60 °C
- Montaż falownika możliwy wewnątrz oraz na zewnątrz budynku
- Możliwość programowania mocy biernej w różnych trybach pracy – stała, w funkcji napięcia, w funkcji mocy czynnej, zadawana zdalnie
- Możliwość programowania współczynnika mocy w różnych trybach – stały, zmienny w funkcji mocy czynnej, napięcia, zadawany zdalnie
- Możliwość programowania charakterystyki mocy czynnej w funkcji częstotliwości i napięcia
- Karta komunikacyjna pozwalająca na przesyłanie danych z instalacji oraz sterowanie instalacją
- Wbudowany rejestrator danych
- Monitoring wydajności elektrowni możliwy on-line poprzez moduł komunikacyjny falownika
- System pomiarowy zapotrzebowania na energię i produkcji energii.
- Możliwa diagnostyka on-line falownika
- Falownik musi mieć aktualne certyfikaty umożliwiające przyłączenie go do publicznej sieci elektroenergetycznej.

Dla dobranego falownika musi być zapewnione wsparcie techniczne oraz dokumentacja w języku polskim.

1.2.1.3.3 System montażowy modułów fotowoltaicznych na dachu

Systemowa Konstrukcja Wsporcza dostarczona i zainstalowana w ramach Robót musi posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty, wystawione przez niezależne jednostki certyfikujące, potwierdzające zgodność z obowiązującym Prawem Właściwym i Normami, w szczególności:

- w zakresie obciążenia śniegiem: Normy PN-EN 1991-1-3:2005 - Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem
- w zakresie obciążenia wiatrem: Normy PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 - Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru
- w zakresie ochrony przez korozję: Normy PN-EN ISO 12944-2:2018-02 w stosunku do środowiska w jakim ma zostać wybudowana Instalacja Fotowoltaiczna
- certyfikaty zgodności z Normami PN-EN 1090-1, PN-EN 1090-2+A1:2012 dla konstrukcji stalowych
- certyfikaty zgodności z Normą PN-EN PN-EN 1090-3:2019-05 dla konstrukcji aluminiowych
- deklarację właściwości użytkowych i zgodności oznakowania CE

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować za pomocą dedykowanych klem aluminiowych na dachu budynku auli Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej na dedykowanej konstrukcji wsporczej dostosowanej do poszycia dachowego. Konstrukcja musi być odporna na korozję, wiatr oraz obciążenie śniegiem dla strefy klimatycznej.

Przykładowy sposób montażu modułów fotowoltaicznych przedstawiono poniżej na rys. 1 i rys. 2.



Rys. 1 Przykładowy system montażowy na dach skośny pokryty blachą na rąbek (uwaga – zdjęcia poglądowe zaczerpnięte z <https://corab.pl>)



Rys. 2 Zbliżenie na system montażowy z Rysunku 1 (uwaga – zdjęcia poglądowe zaczerpnięte z <https://corab.pl>)

Przy planowaniu rozmieszczenia modułów PV należy wziąć pod uwagę również pionowe korytarze serwisowe mające na celu umożliwienie między innymi prac serwisowych przy instalacji PV. W tych korytarzach należy uwzględnić stopnie kominiarskie.

1.2.1.3.4 System monitoringu

Monitoring całej instalacji fotowoltaicznej należy zapewnić z wykorzystaniem interfejsu komunikacyjnego znajdującego się w falowniku. Dane powinny być archiwizowane w systemie producenta falownika w taki sposób, by była możliwa ich analiza oraz pobieranie dla celów badawczych. Falownik może być podłączony do routera bądź modemu przewodowo lub bezprzewodowo. Poprzez tego typu rozwiązanie należy zapewnić możliwość obserwowania i analizowania pracy systemu poprzez Internet. System monitoringu powinien umożliwiać zdalny oraz lokalny odczyt danych minimum za dwa lata z uśrednianiem za okres nie większy niż 15 minut. System monitoringu powinien również umożliwiać zapisywanie informacji o bieżącym zapotrzebowaniu na energię dla danego PPE.

1.2.1.3.5 Zabezpieczenia

Instalację fotowoltaiczną należy wyposażyć w zabezpieczenia zapewniające ochronę przed skutkami przeciążeń i zwarć oraz ochronę przeciwporażeniową po stronie DC i AC. Instalację należy wyposażyć w ochronę przeciwprzepięciową chroniącą przed przepięciami na skutek wyładowania atmosferycznego oraz przepięciami łączeniowymi po stronie DC. Układ sieciowy: TN-C.

Zabezpieczenia należy zamontować w sposób uzgodniony z zamawiającym w rozdzielniczy zapewniającej ochronę przeciwporażeniową.

1.2.1.3.6 Okablowanie

Po stronie DC moduły należy łączyć kablami solarnymi o przekroju dobranym do spodziewanego prądu. Przewody muszą być w podwójnej izolacji oraz być odporne na promieniowanie UV. Montaż przewodów należy wykonać w taki sposób by minimalizować ryzyko ich uszkodzenia ze względu na warunki atmosferyczne, wiatr, mróz. Przewody muszą być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich ocierania pomiędzy sobą oraz o konstrukcje. Przewody nie mogą być naprężone w spodziewanych temperaturach pracy. Nie należy przekraczać określonych przez producenta minimalnych, dopuszczalnych promieni gięć. W miejscach odsłoniętych należy stosować dodatkowe osłony odporne na UV.

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu należy stosować kompatybilne ze sobą złącza MC4. Wskazane jest stosowanie wszystkich złącz od tego samego, renomowanego producenta. Złącza należy montować przy pomocy dedykowanych narzędzi, w szczególności z użyciem pras gwarantujących uzyskania wymaganego przez producenta siły zgniatania. Elementy te muszą być wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV, aby zapewnić niezawodność łączeniową.

Moduły należy połączyć w łańcuchy, tak by dopasować wartość napięcia instalacji do napięcia dopuszczalnego oraz optymalnie rozłożyć obciążenia na wejścia falownika.

Po stronie AC instalacja powinna być dobranymi do warunków środowiskowych, obciążenia i spadków napięcia kablami o żyłach miedzianych.

1.2.1.4 Ochrona przeciwporażeniowa

Wszystkie komponenty użyte przy budowie instalacji muszą spełniać wszystkie normy Unii Europejskiej i być potwierdzone przez odpowiednie certyfikaty, które należy dostarczyć w dokumentacji technicznej instalacji po zakończeniu jej budowy.

1.2.1.5 Uziemienie

Uziemienia stelaży montażowych należy wykonać w taki sposób by jego rezystancja nie przekraczała 10 Ω . Budynek ma wykonana sprawne uziemienie.

1.2.1.6 Uziemienie dodatkowe ochronne

W instalacji należy zapewnić przyłączenie do uziemienia ochronnego w celu zabezpieczenia części metalowych, które w normalnym trybie nie przewodzą prądu, ale mogą się stać zagrożeniem w przypadku uszkodzeń izolacji i pojawienia się na nich napięcia.

1.2.1.7 Instalacja odgromowa

Na cele ochrony odgromowej instalacji fotowoltaicznej należy dokonać przeglądu i modernizacji istniejącej instalacji odgromowej tak, by instalowane na dachu moduły i konstrukcje znalazły się w jej strefie ochrony np. poprzez zamontowanie dodatkowych iglic pionowych. Ochrona odgromowa powinna spełniać aktualne przepisy i normy.

Przewody odprowadzające prowadzić w rurach osłonowych.

1.2.1.8 System ochrony przeciwporażeniowej części DC

Instalację należy wyposażyć w system obniżający napięcie w układzie DC poniżej wartości bezpiecznej w przypadku, gdy temperatura modułów przekroczy temperaturę 85°C (pożar).

1.2.1.9 Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych, przed uruchomieniem instalacji należy wykonać niezbędne pomiary, między innymi:

- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- pomiar poszczególnych napięć na łańcuchach,
- pomiary rezystancji uziemień,
- pomiary strony AC.

1.2.1.10 Podsumowanie

Całość przewidzianych prac oraz nadzoru powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia i doświadczenie. Prace powinny być wykonane na każdym etapie budowy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi poszczególnych producentów instalowanych komponentów. Wszystkie komponenty muszą posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia. O zamiarze przystąpienia do robót wykonawczych i o rozpoczęciu prac budowlanych należy powiadomić właściwe urzędy, jeżeli takowe jest wymagane, zgodnie z aktualnymi przepisami Prawa Budowlanego obowiązującego w Polsce.

Odbiór prac powinien być związany ze szczegółowym szkoleniem dla osób wyznaczonych przez Zamawiającego z zakresu obsługi instalacji.

1.2.1.10.1 Gwarancje i przeglądy

Wszystkie elementy instalacji oraz jej wykonanie muszą być objęte gwarancją nie krótszą niż 36 miesięcy. Pierwszy przegląd, po roku funkcjonowania instalacji powinien być przeprowadzony przez wykonawcę i być wliczony w cenę instalacji.

Gwarancja powinna być świadczona na miejscu u klienta, chyba że niezbędna będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta lub autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym - wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca.

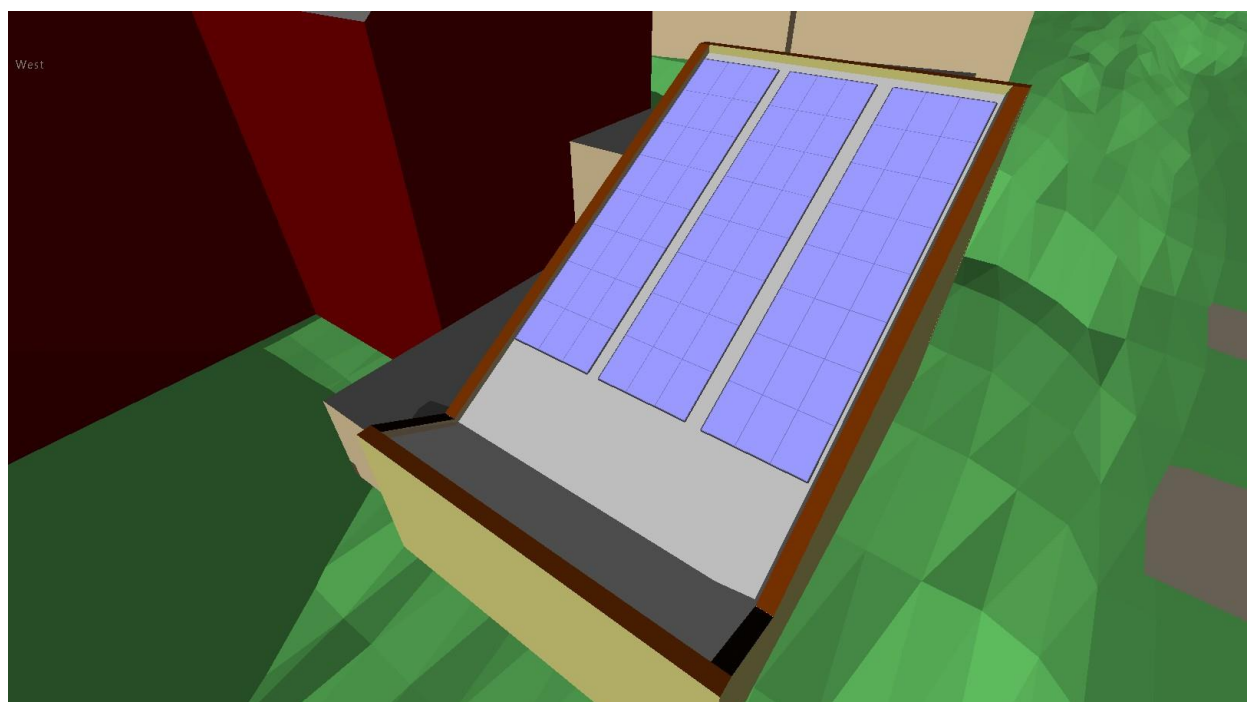
Firma serwisująca musi posiadać autoryzację producenta sprzętu lub należeć do sieci serwisowej producenta. Należy wypełnić dane firmy serwisującej w formularzu ofertowym; brak podania w formularzu ofertowym danych serwisu posiadającego autoryzację producenta lub podanie danych serwisu, który nie posiada autoryzacji producenta i nie należy do sieci serwisowej producenta spowoduje odrzucenie oferty jako niezgodnej z SWZ.

1.2.1.10.2 Instrukcje obsługi

Dla instalacji należy dostarczyć instrukcje obsługi i konserwacji.

1.2.1.11 Wizualizacja dachu przeznaczanego pod zabudowę

Na wizualizacji 3D (Rys. 3) przedstawiono wstępną propozycję rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych dachu auli Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej wraz z korytarzami serwisowymi.



Rys. 3 Propozycja umiejscowienia modułów fotowoltaicznych na auli Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej.

1.2.2 Zadanie 2 - Budowa eksperymentalnej instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku auli Wydziału Zarządzania politechniki Lubelskiej o mocy około 4 kWp

1.2.2.1 Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji projektowej i budowa eksperymentalnej instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku auli Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej o mocy około 4 kWp w oparciu o najnowsze technologie modułów fotowoltaicznych. dz. ew. nr: 2/18, obręb: 0029, Ar_6.

1.2.2.2 Zakres zamówienia

Zakres prac (oprócz czynności wskazanych w punkcie 1.1.3.1) obejmuje w szczególności:

- Wykonanie analizy struktury dachu i dobór odpowiedniego systemu montażowego modułów fotowoltaicznych zapewniający trwałość rozwiązania w okresie 25 lat od zakończenia montażu oraz bezpieczeństwo życia i mienia.
- Montaż specjalnie obliczonego i przygotowanego pod specyfikę dachu oraz modułów systemu montażowego wykonanego z aluminium i stali nierdzewnej.
- Wymaga się, aby Wykonawca przedstawił zamawiającemu projekt techniczny instalacji wraz z rozwiązaniem dla systemu montażowego. Projekt musi zostać zaakceptowany przez Zamawiającego i wyznaczonego inspektora nadzoru w celu utrzymania gwarancji na poszycie dachowe.
- Montaż modułów fotowoltaicznych na dachu.
- Przeprowadzenie ścieżek kablowych i przewodów DC do pomieszczenia technicznego auli w pokoju nr 24.
- Aktualizacja dokumentacji instalacji budynku.
- Wykonanie pomiarów odbiorczych instalacji, przygotowanie dokumentacji technicznej umożliwiającej przyłączenie instalacji do instalacji zasilanej z sieci elektroenergetycznej operatora systemu dystrybucyjnego PGE Dystrybucja Oddz. Lublin,
- Wykonanie napraw po ingerencji w dach.

1.2.2.3 Opis rozwiązania instalacji

Elektrownia fotowoltaiczna ma być instalacją fotowoltaiczną pracującą jako eksperymentalna instalacja złożona z modułów fotowoltaicznych opartych o różnych technologiach. Instalacja fotowoltaiczna ma zostać zbudowana z modułów fotowoltaicznych zamieniających energię słońca na energię elektryczną umiejscowionych na konstrukcji montażowej na dachu.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna powinna się składać z odpowiedniej liczby modułów fotowoltaicznych o mocy znamionowej nie mniejszej niż 400 Wp. Łączna moc znamionowa instalacji fotowoltaicznej powinna być nie mniejsza niż 4 kWp.

1.2.2.3.1 Moduły fotowoltaiczne

Moduły należy umocować na stelażach montażowych w wersji stacjonarnej przymocowanych do dachu budynku. Do instalacji należy użyć modułów o mocy nie mniejszej niż 400 Wp, umocowanych równolegle do dachu. Liczbę modułów należy dobrać tak, by moc instalacji była nie mniejsza niż 4 kWp. Ze względu na badawczy cel instalacji fotowoltaicznej moduły powinny zostać dobrane tak, żeby uwzględnić najnowsze technologie obecne na rynku. Wybór modułów powinien zostać skonsultowany z pracownikami Katedry Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Lubelskiej.

Moduły fotowoltaiczne w warunkach testowych muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o następujących wartościach:

- Moc nominalna: nie mniejsza niż 400 Wp
- Współczynnik sprawności modułu: min 20 %
- Współczynniki temperatury ISC [%/K]: +0,04 %/C
- Współczynniki temperatury UOC [%/K]: -0,25 %/C
- Współczynniki temperatury PMPP [%/K]: -0,34 %/C
- Typ ogniw fotowoltaiczny: w zależności od dobranej technologii modułu, np. half-cut, technologia shingled, bifacial itp.
- Stopień ochrony: IP 67
- Gwarancja producenta nie mniejsza niż 10 lat,
- Gwarancji liniowego spadku wydajności po 25 latach do wartości nie mniejszej niż 80%
- Rozmiary modułów muszą być dobrane tak, żeby instalacja mieściła się w pasach elewacji pomiędzy oknami budynku.

oraz posiadać następujące certyfikaty:

- Certyfikat odporności: PID.

1.2.2.3.2 System montażowy modułów fotowoltaicznych na dachu

Systemowa Konstrukcja Wsporcza dostarczona i zainstalowana w ramach Robót musi posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty, wystawione przez niezależne jednostki certyfikujące, potwierdzające zgodność z obowiązującym Prawem Właściwym i Normami, w szczególności:

- w zakresie obciążenia śniegiem: Normy PN-EN 1991-1-3:2005 - Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem
- w zakresie obciążenia wiatrem: Normy PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 - Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru
- w zakresie ochrony przez korozję: Normy PN-EN ISO 12944-2:2018-02 w stosunku do środowiska w jakim ma zostać wybudowana Instalacja Fotowoltaiczna
- certyfikaty zgodności z Normami PN-EN 1090-1, PN-EN 1090-2+A1:2012 dla konstrukcji stalowych
- certyfikaty zgodności z Normą PN-EN PN-EN 1090-3:2019-05 dla konstrukcji aluminiowych
- deklarację właściwości użytkowych i zgodności oznakowania CE

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować za pomocą dedykowanych klem aluminiowych na dachu budynku auli Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej na dedykowanej konstrukcji wsporczej dostosowanej do poszycia dachowego i rodzaju modułu. Konstrukcja musi być odporna na korozję, wiatr oraz obciążenie śniegiem dla strefy klimatycznej.

Przykładowy sposób montażu modułów fotowoltaicznych przedstawiono poniżej na rys. 4 i rys. 5.



Rys. 4 Przykładowy system montażowy na dach skośny pokryty blachą na rąbek (uwaga – zdjęcia poglądowe zaczerpnięte z <https://corab.pl>)



Rys. 5 Zbliżenie na system montażowy z Rysunku 1 (uwaga – zdjęcia poglądowe zaczerpnięte z <https://corab.pl>)

Przy planowaniu rozmieszczenia modułów PV należy wziąć pod uwagę również pionowe korytarze serwisowe mające na celu umożliwienie między innymi prace serwisowe przy instalacji PV. W tych korytarzach należy uwzględnić stopnie kominiarskie.

1.2.2.3.3 Zabezpieczenia

Instalację fotowoltaiczną należy wyposażyć w zabezpieczenia zapewniające ochronę przed skutkami przeciążeń i zwarć oraz ochronę przeciwporażeniową po stronie DC i AC. Instalację należy wyposażyć w ochronę przeciwprzebieciową chroniącą przed przebieciami na skutek wyładowania atmosferycznego oraz przebieciami łączeniowymi po stronie DC. Układ sieciowy: TN-C.

Zabezpieczenia należy zamontować w sposób uzgodniony z zamawiającym w rozdzielniczy zapewniającej ochronę przeciwporażeniową.

1.2.2.3.4 Okablowanie

Po stronie DC moduły należy łączyć kablami solarnymi o przekroju dobranym do spodziewanego prądu. Przewody muszą być w podwójnej izolacji oraz być odporne na promieniowanie UV. Ścieżki kablowe należy wyprowadzić w pomieszczeniu technicznym auli w pokoju nr 24. Montaż przewodów należy wykonać w taki sposób, by minimalizować ryzyko ich uszkodzenia ze względu na warunki atmosferyczne, wiatr, mróz. Przewody muszą być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich ocierania pomiędzy sobą oraz o konstrukcję. Przewody nie mogą być naprężone w spodziewanych temperaturach pracy. Nie należy przekraczać określonych przez producenta minimalnych, dopuszczalnych promieni gięć. W miejscach odsłoniętych należy stosować dodatkowe osłony odporne na UV.

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu należy stosować kompatybilne ze sobą złącza MC4. Wskazane jest stosowanie wszystkich złącz od tego samego, renomowanego producenta. Złącza należy montować przy pomocy dedykowanych narzędzi, w szczególności z użyciem pras gwarantujących uzyskania wymaganego przez producenta siły zagniatania. Elementy te muszą być wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV, aby zapewnić niezawodność łączeniową.

1.2.2.4 Ochrona przeciwporażeniowa

Wszystkie komponenty użyte przy budowie instalacji muszą spełniać wszystkie normy Unii Europejskiej i być potwierdzone przez odpowiednie certyfikaty, które należy dostarczyć w dokumentacji technicznej instalacji po zakończeniu jej budowy.

1.2.2.5 Uziemienie

Uziemienia stelaży montażowych należy wykonać w taki sposób by jego rezystancja nie przekraczała 10 Ω . Budynek ma wykonane sprawne uziemienie.

1.2.2.6 Uziemienie dodatkowe ochronne

W instalacji należy zapewnić przyłączenie do uziemienia ochronnego w celu zabezpieczenia części metalowych, które w normalnym trybie nie przewodzą prądu, ale mogą się stać zagrożeniem w przypadku uszkodzeń izolacji i pojawienia się na nich napięcia.

1.2.2.7 Instalacja odgromowa

Na cele ochrony odgromowej instalacji fotowoltaicznej należy dokonać przeglądu i modernizacji istniejącej instalacji odgromowej tak, by instalowane na dachu moduły i konstrukcje znalazły się w jej strefie ochrony np. poprzez zamontowanie dodatkowych iglic pionowych. Ochrona odgromowa powinna spełniać aktualne przepisy i normy.

W ewentualnych miejscach kolizji trasy kablowe instalacji fotowoltaicznej przewody odprowadzające prowadzić w rurach osłonowych.

1.2.2.8 System ochrony przeciwporażeniowej części DC

Instalację należy wyposażyć w system obniżający napięcie w układzie DC poniżej wartości bezpiecznej w przypadku, gdy temperatura modułów przekroczy temperaturę 85°C (pożar).

1.2.2.9 Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych, przed uruchomieniem instalacji należy wykonać niezbędne pomiary, między innymi:

- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- pomiar poszczególnych napięć na łańcuchach,
- pomiary rezystancji uziemień,

1.2.2.10 Podsumowanie

Całość przewidzianych prac oraz nadzoru powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia i doświadczenie. Prace powinny być wykonane na każdym etapie budowy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi poszczególnych producentów instalowanych komponentów. Wszystkie komponenty muszą posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia. O zamiarze przystąpienia do robót wykonawczych i o rozpoczęciu prac budowlanych należy powiadomić właściwe urzędy, jeżeli takowe jest wymagane, zgodnie z aktualnymi przepisami Prawa Budowlanego obowiązującego w Polsce.

Odbiór prac powinien być związany ze szczegółowym szkoleniem dla osób wyznaczonych przez Zamawiającego z zakresu obsługi instalacji.

1.2.2.10.1 Gwarancje i przeglądy

Wszystkie elementy instalacji oraz jej wykonanie muszą być objęte gwarancją nie krótszą niż 36 miesięcy. Pierwszy przegląd, po roku funkcjonowania instalacji powinien być przeprowadzony przez wykonawcę i być wliczony w cenę instalacji.

Gwarancja powinna być świadczona na miejscu u klienta, chyba że niezbędne będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta lub autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym - wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca.

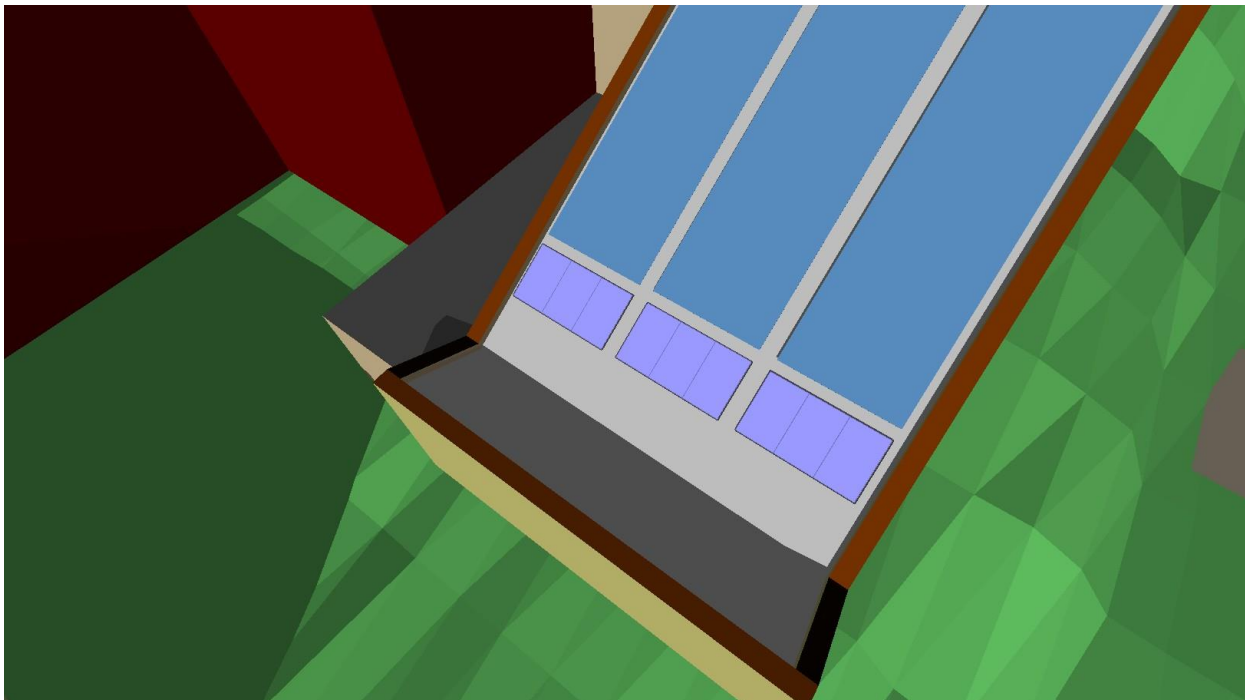
Firma serwisująca musi posiadać autoryzację producenta sprzętu lub należeć do sieci serwisowej producenta. Należy wypełnić dane firmy serwisującej w formularzu ofertowym; brak podania w formularzu ofertowym danych serwisu posiadającego autoryzację producenta lub podanie danych serwisu, który nie posiada autoryzacji producenta i nie należy do sieci serwisowej producenta spowoduje odrzucenie oferty jako niezgodnej z SWZ.

1.2.2.10.2 Instrukcje obsługi

Dla instalacji należy dostarczyć instrukcje obsługi i konserwacji.

1.2.2.11 Wizualizacja dachu przeznaczonego pod zabudowę

Na wizualizacji 3D (Rys. 6) przedstawiono wstępną propozycję rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych dachu auli Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej wraz z korytarzami serwisowymi.



Rys. 6 Propozycja umiejscowienia modułów fotowoltaicznych w części eksperymentalnej na auli Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej.

1.3 Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

1.3.1 Wymagania dotyczące dokumentacji projektowej dla każdego zadania

1. Zaprojektowanie wg Zamawiającego oznacza opracowanie - zgodnie z przepisami - kompletnej dokumentacji projektowej zamierzenia inwestycyjnego w zakresie wszystkich branż wraz z wymaganymi uzgodnieniami, opiniami i pozwoleniami, przygotowanie wniosku o pozwolenie na budowę i uzyskanie na jego podstawie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na budowę* lub dokonanie zgłoszenia* jeżeli jest wymagane.
2. Przed wykonaniem dokumentacji projektowej oraz formalno-prawnej wykonawca wykona niezbędną inwentaryzację obiektu z natury do celów projektowych, zweryfikuje dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia i przedłoży do uzgodnienia Zamawiającemu wstępny plan rozwiązań projektowych. Wykonawca w szczególności zobowiązany jest do przeprowadzenia analizy wytrzymałości więźby dachowej uwzględniając dodatkowe obciążenie wynikające z posadowienia instalacji fotowoltaicznej. Zamawiający, na wniosek Wykonawcy po zawarciu umowy, udostępni wszelkie niezbędne dokumenty, którymi dysponuje.
3. Po otrzymaniu akceptacji w/w planu, wykonawca opracowuje dokumentację projektową obejmującą wszystkie branże wchodzące w skład przedmiotowego zadania, w pełnym zakresie instalacyjnym (fotowoltaika, sterowanie) zasilenia elektrycznego, instalacji uziemiająco - ochronnej wraz z odrębnym opomiarowaniem energii elektrycznej, teletechnicznej w zakresie zdalnego sterowania i powiadamiania o alarmach. Wszystkie materiały wyjściowe, uzgodnienia, decyzje, których dostępności Zamawiający nie wykazał w PFU Wykonawca pozyska własnym staraniem. Zamawiający udzieli mu w tym celu stosownych upoważnień.

3.1. Dokumentacja projektowa ma zawierać:

- Część opisową wraz z niezbędnymi obliczeniami;
- Część rysunkową, w tym

niezbędne schematy instalacyjne, rysunki wykonawcze objętych robotami instalacji oraz instalacji elektrycznej w tym instalacji odgromowych obiektów projektowanych na dachu oraz plan sytuacyjny w skali 1:500, plan zagospodarowania terenu w skali 1:500, przekroje poprzeczne w skali 1:100 (jeżeli są wymagane)

Projekty wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, Ustawą Prawo budowlane oraz Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego

3.2. Sporządzenie kosztorysu metodą szczegółową wraz z przedmiarem robót 3 egz. w wersji papierowej,

Przedmiary robót opracowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z 20.12.2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. poz. 2454).

3.3. Sporządzenie specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych dla zakresu robót objętego ww. dokumentacją projektową – 3 egz. w wersji papierowej,

Specyfikacje opracowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z 20.12.2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. poz. 2454)

- 3.4. Zapis całości opracowania na nośniku elektronicznym w 1 egzemplarzu, w tym:
- dokumentacja projektowa oraz STWiORB (rysunki w formacie .dwg, .pdf, część opisowa w formacie .doc i .pdf),
 - przedmiar robót w formacie .ath oraz .pdf obydwu opracowania;
- 3.5. opracowanie informacji o wymaganiach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – 3 egz. w wersji papierowej oraz 1 egzemplarz w wersji elektronicznej - jeśli wymagany;
- 3.6. opracowanie dokumentacji powykonawczej w formie papierowej (2 egz.) oraz elektronicznej (płyta CD) – 1 egz. Opracowanie dokumentacji powykonawczej zgodnie z wytycznymi stanowiącymi Załącznik nr 1.

UWAGI/ OBJAŚNIENIA:

* jeśli wymagane zgodnie z obowiązującymi przepisami, jeśli nie – oświadczenie projektanta o braku konieczności uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę lub zgłoszenia,

1.3.2 Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

1. Budowa wg Zamawiającego oznacza - wykonanie, na podstawie zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej dla ww. zadania inwestycyjnego, robót budowlanych w zakresie umożliwiającym użytkowanie wymienionych wyżej instalacji zgodnie z ich przeznaczeniem
2. Wykonanie niezbędnych robót budowlanych na podstawie opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji projektowej, STWiORB, przedmiarów robót. Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności cywilnej za wyniki działalności w zakresie:
 - Organizacji robót budowlanych,
 - Zabezpieczenia interesów osób trzecich,
 - Ochrony środowiska,
 - Warunków bezpieczeństwa pracy,
 - Warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego.
3. Wyroby budowlane, stosowane w trakcie realizacji robót (wyłącznie materiały nowe, nieużywane) mają spełniać wymagania polskich norm lub aprobat technicznych, w tym:
 - rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG;
 - ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych;
 - rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.
4. Wykonawca powinien posiadać dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z regulacjami przepisów o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.
5. Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wbudowywanych materiałów budowlanych. Kontroli poddawane będą zwłaszcza:

- zgodność z rozwiązaniami w OPZ, dokumentacji projektowej, STWiORB oraz warunkami umowy,
 - dopuszczenie do obrotu oraz zgodność z parametrami zawartymi w zaakceptowanej dokumentacji,
 - jakość wykonania robót i dokładność montażu,
 - prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia,
 - trwałość wykonanych w okresie gwarancji robót.
6. Zamawiający przewiduje następujące rodzaje odbiorów:
 - odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
 - odbiór częściowy,
 - odbiór końcowy,
 - odbiory gwarancyjne w okresie gwarancji.
 7. Wykonawca dokona rozruchu i uruchomienia instalacji.
 8. Uruchomienie instalacji. Z uruchomienia zostanie sporządzony protokół, który zostanie przekazany Zamawiającemu.
 9. Wykonawca przeszkoli przedstawicieli Zamawiającego w zakresie wykonanych robót w tym obsługi instalacji i urządzeń.
 10. Zamawiający ustanawia ryczałtowe wynagrodzenie dla Wykonawcy.
 11. Materiały rozbiórkowe wykonawca zutylizuje we własnym zakresie.
 12. Wykonawca uwzględni w wykonywanych pracach wszystkie zalecenia wynikające z decyzji i uzgodnień uzyskanych na etapie projektowania.

1.3.3 Nadzór autorski

Pełnienie nadzoru autorskiego przez projektantów (autorów projektów) przez cały czas trwania inwestycji, w szczególności poprzez: udział projektantów w naradach roboczych w trakcie realizacji robót budowlanych (na terenie budowy), wpisy do dziennika budowy (jeśli będzie wymagany), weryfikację dokumentacji powykonawczej w zakresie jej zgodności z faktycznym wykonaniem robót. Weryfikacja dokumentacji zostanie potwierdzona poprzez oświadczenie projektantów – autorów projektu, załączone do dokumentacji powykonawczej.

1.3.4 Dokumentacja powykonawcza

Dokumentację powykonawczą wg poszczególnych branż wraz z niezbędnymi opisami w zakresie i formie jak w dokumentacji projektowej, której treść przedstawiać będzie roboty tak, jak zostały przez Wykonawcę zrealizowane. Wykonawca do dokumentacji powykonawczej załączy instrukcje eksploatacji i rozruchu w języku polskim wszystkich zainstalowanych urządzeń.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentów Wykonawcy, m.in. o istniejące kolizje podczas robót i sytuacje nieprzewidziane w dokumentacji, Wykonawca sporządzi brakujące dokumenty i inne opracowania niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt i uzyska zatwierdzenie.

Dokumentację powykonawczą należy wykonać w dwóch egzemplarzach w wersji papierowej i w jednym egzemplarzu w wersji elektronicznej. Zorganizowanie dokumentacji powykonawczej według załącznika nr 3. Wykonawca dołoży wszelkich starań, aby informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej były dokładne i przedstawione w zwarty i jednoznaczny sposób, w formacie A4 (np. w segregatorach).

1.3.5 Ogólne warunki wykonania i odbioru robót

1. W zakres zobowiązań wykonawcy w ramach realizacji przedmiotu zamówienia wchodzi:

- opracowanie dokumentacji projektowej stanowiących podstawę do wykonania robót,
 - opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót,
 - opracowanie przedmiarów robót.
2. Wykonawca zobowiązany jest opracowania kompletnej dokumentacji projektowej, uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień i opinii tj.:
 - Opinii konstrukcyjnej o możliwości mocowania do elewacji sporządzona przez projektanta z uprawnieniami budowlanymi do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej,
 - uzgodnienie z rzeczoznawcą p.poż.*,
 - inne niezbędne uzgodnienia wymagane obowiązującymi przepisami*.

**w przypadku nałożenia przez któryś z organów uzgadniających dokumentację dodatkowych prac /uzupełnienia dokumentacji, wykonawca wykona zalecenia zgodnie z wytycznymi, które stanowią ryzyko wykonawcy i nie będą traktowane jako rozszerzenie zakresu zamówienia*
 3. Zamawiający wymaga przedłożenia do akceptacji dokumentacji projektowej i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami, koncepcją, programem funkcjonalno-użytkowym oraz umową.
 4. Dokumentacja projektowa powinna być opracowana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
 5. Wykonawca zobowiązany będzie także do wykonania na swój koszt wszelkich robót towarzyszących i pomocniczych.
 6. Roboty będą wykonywane z zachowaniem szczególnej staranności oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.
 7. Wyroby budowlane i instalacyjne, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów prawa, a wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.
 8. Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót. W celu zapewnienia współpracy z wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót zamawiający przewiduje ustanowienie osoby upoważnionej do kontaktów oraz inspektora nadzoru inwestorskiego. Kontroli będą podlegały w szczególności: - rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z programem funkcjonalno użytkowym oraz warunkami umowy, - stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w projekcie, - wyroby budowlane lub elementy wytworzone na budowie, - jakość i dokładność wykonania prac, - prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia, - prawidłowość połączeń funkcjonalnych, - sposób wykonania przedmiotu umowy w aspekcie zgodności wykonania z dokumentacją projektową, programem funkcjonalno - użytkowym i umową.
 9. Jeżeli urządzenia obce (wodociągi, kanalizacje, kable energetyczne, itp.) będą kolidować z robotami budowlanymi, to roboty te należy prowadzić po uzgodnieniu i pod nadzorem administratorów tych urządzeń. Koszty ewentualnego przełożenia, zabezpieczenia, opłat, nadzorów specjalistycznych należy uwzględnić w cenie ofertowej.
 10. Wykonawca zabezpieczy lub przełoży wszelkie istniejące urządzenia obce w strefie robót w uzgodnieniu i pod nadzorem właściwych Zarządców na własny koszt.
 11. Wykonawca do dokumentacji powykonawczej załączy instrukcje eksploatacji i rozruchu w języku polskim wszystkich zainstalowanych urządzeń.

1.3.6 Wymagania dotyczące przeglądu w ramach umowy

Przegląd realizowany w ramach umowy powinien się odbyć w terminie pomiędzy 11 a 12 miesiącem, licząc od dnia podpisania Protokołu Odbioru Końcowego. Przegląd powinien obejmować:

Sprawdzenie części elektrycznej:

- sprawdzenie stanu przewodów, ich zamocowania, ewentualnych załamania oraz przetarcia izolacji;
- sprawdzenie stanu złączy DC - ślady przegrzania, łuku elektrycznego, wskazana inspekcja kamerą termowizyjną przy pracy instalacji z mocą ponad 60%;
- sprawdzenie stanu rozdzielnic elektrycznych i aparatów, stan ograniczników przepięć, stan przyłączy elektrycznych sprawdzenie odbarwień, śladów przegrzania, śladów łuku elektrycznego;
- pomiary elektryczne - pomiar rezystancji izolacji strony DC, porównanie z pomiarami odbiorczymi instalacji;
- odczyt logów błędów z pracy falowników i ich ocena, ewentualnie wprowadzenie środków zaradczych;

Ocena konstrukcji wsporczych:

- ocena stabilności i mocowania konstrukcji wsporczej oraz modułów fotowoltaicznych;
- ocena stanu zabezpieczenia i stanu elewacji;
- ocena uszkodzeń mechanicznych modułów fotowoltaicznych, pęknięć, odkształceń, odbarwień.

Warunkiem zatwierdzenia przeglądu jest przedstawienie protokołu przeglądu zawierającego odniesienie się do wszystkich pozycji przedstawionych w niniejszym PFU.

2 CZĘŚĆ INFORMACYJNA

2.1 Oświadczenie Zamawiającego

Zamawiający oświadcza, że ma prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane nieruchomością zabudowaną oznaczoną w ewidencji gruntów jako działka nr 2/18 Obręb ewidencyjny nr 0029 AR. 6, jednostka ewidencyjna 066301_1 Lublin.

2.2 Informacje Zamawiającego dotyczące przedmiotu zamówienia

- 1.1. Zamawiający oczekuje, że przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany maksymalnie w ciągu 16 tygodni od daty podpisania umowy, przy czym przekazanie dokumentacji projektowej do weryfikacji zamawiającego nie dłużej niż 6 tygodni.
- 1.2. Zamawiający informuje, że jest zobowiązany do stosowania Prawa Zamówień Publicznych.

2.3 Uprawnienia niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia

Warunek zdolności technicznej lub zawodowej

Określenie warunków:

Zamawiający uzna warunek za spełniony, jeżeli Wykonawca wykaże, że:

- a) Wykonał nie wcześniej niż w okresie ostatnich 5 lat przed upływem terminu składania ofert w postępowaniu, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy – w tym okresie, co najmniej jedną instalację o mocy min. 39 kW mocowaną na dachu płaskim na systemie balastowym z wykorzystaniem optymalizatorów mocy. Dokument potwierdzający: wykaz robót budowlanych, wraz z podaniem ich rodzaju, wartości, daty i miejsca wykonania oraz podmiotów, na rzecz których roboty te zostały wykonane, oraz załączeniem dowodów określających, czy te roboty budowlane zostały wykonane należycie, przy czym dowodami, o których mowa, są referencje bądź inne dokumenty sporządzone przez podmiot, na rzecz którego roboty budowlane zostały wykonane, a jeżeli Wykonawca z przyczyn niezależnych od niego nie jest w stanie uzyskać tych dokumentów – inne odpowiednie dokumenty,
- b) Wykonawca wykaże, że będzie dysponował następującymi osobami posiadającymi odpowiednie kwalifikacje do realizacji przedmiotu zamówienia:
 - Kierownik robót specjalności elektrycznej – doświadczenie min. 5 lata oraz uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
 - Projektant z uprawnieniami do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych - doświadczenie minimum 5 lat
 - Co najmniej 3 osoby posiadające ważny certyfikat OZE fotowoltaika oraz uprawnienia SEP do eksploatacji urządzeń elektrycznych.
 - Co najmniej 1 osoba posiadająca ważny certyfikat OZE fotowoltaika oraz uprawnienia SEP do dozoru nad pracownikami eksploatacyjnymi.

Dokument potwierdzający: wykaz osób skierowanych przez Wykonawcę do realizacji zamówienia publicznego w zakresie niezbędnym do wykazania spełnienia warunku posiadania zdolności zawodowej, w szczególności odpowiedzialnych za kierowanie projektem, wraz z informacjami na temat ich kwalifikacji zawodowych, uprawnień i doświadczenia niezbędnych do wykonania zamówienia publicznego, a także zakresu wykonywanych przez nie czynności oraz informacją o podstawie do dysponowania tymi osobami.

Wymagane będzie potwierdzenie przez te osoby posiadanych kwalifikacji właściwymi zaświadczeniami o posiadaniu uprawnień oraz aktualnym wpisie do właściwej izby samorządu zawodowego.

Wykonawca musi wykazać, że dysponuje osobami do wykonania robót budowlanych objętych niniejszym zamówieniem.

2.4 Przepisy prawne i normy związane z zamierzeniem budowlanym

Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania zawarte w następujących aktach prawnych:

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. Prawo budowlane z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)
- 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., Nr 120, poz. 1126).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r.,Nr 92, poz. 881 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458)
- Polska norma PN-ISO 9836 właściwości użytkowe w budownictwie.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 marca 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U Nr 129, poz. 844).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030).
- innych obowiązujących ustaw.