

I. PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

Inwestor: Miejski Zakład Komunikacji w Malborku Sp. z o.o.
ul. Gen. de Gaulle'a 71, 82-200 Malbork

Tryb udzielenia zamówienia: Postępowanie zostanie przeprowadzone jako zamówienie sektorowe według wewnętrznych regulaminów Zamawiającego w rozumieniu przepisów art. 362 oraz art. 5 ust. 1 pkt 1 oraz ust 4 pkt 4 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2021, poz.1129). Wartość zamówienia jest niższa niż progi unijne, od których zamawiający sektorowy zobowiązany jest na podstawie art. 2 ust. 1 pkt 2 stosować ustawę z dn. 11/09/2021 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2021, poz. 1129)

Część opisowa.

1.1. Słownik użytych pojęć

Zamawiający – Miejski Zakład Komunikacji w Malborku Sp. z o.o.

Wykonawca - podmiot prawny, wyłoniony w wyniku niniejszego postępowania w oparciu o wewnętrzne regulaminy Zamawiającego

System PV - system obejmujący elementy składowe: panele/ moduły ogniw fotowoltaicznych, inwertery oraz wszystkie inne niezbędne elementy.

OZE – Odnawialne Źródła Energii.

Inwestycja – równoważne określenie dla : przedsięwzięcie, budowa, operacja, roboty, zamierzenie budowlane, zespół obiektów mogących samodzielnie funkcjonować , obiekt budowlany.

Opis przedmiotu zamówienia:

Niniejszy Program Funkcjonalno – Użytkowy w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane inwestycji pn: „**Projekt, dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznej na potrzeby MZK Malbork**” na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkie prace budowlano – montażowe dotyczących robót opisanych w niniejszym opracowaniu. Spodziewane prace budowlano-montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Program Funkcjonalno-Użytkowy jest stosowany jako dokument niniejszego postępowania. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania.

Wspólny Słownik Zamówień CPV:

45261215-4 Pokrycie dachów panelami ogniw słonecznych
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
09332000-5 Instalacje słoneczne
09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektrycznymi

Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe wykonanie systemu modułów fotowoltaicznych o mocy do 50 kW, wytwarzających energię elektryczną, zainstalowanych na dachu budynku biura i warsztatu na terenie nieruchomości stanowiących własność Miejskiego Zakładu Komunikacji w Malborku Sp. z o.o. ul. Gen. de Gaulle'a 71, 82-200 Malbork.

Miejski Zakład Komunikacji w Malborku Sp. z o.o. ul. Gen. de Gaulle'a 71, 82-200 Malbork.

Działka ewidencyjna nr: 108/2

Nieruchomość nie posiada źródeł OZE.

Bilans energetyczny dla obiektów w 2020 r. wynosił: 98.008,00 kWh

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

- Zaprojektowanie i wybudowanie instalacji modułów fotowoltaicznych o mocy: do 50 kW
- Wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji modułów PV,
- Poprowadzenie kabli elektrycznych po zewnętrznej części budynku i wykonanie przejść przez ściany do rozdzielni oraz ich zabezpieczenie,
- Położenie okablowania do podłączenia paneli PV,
- Zamontowania falownika/inwertera dla obsługi paneli PV,
- Podłączenia falownika/inwertera modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora znajdującego się w budynku, na którego dachu ma powstać instalacja.
- Dostosowania rozdzielni do potrzeb instalacji.
- Przeprowadzenie wizji lokalnej z potwierdzeniem jej wykonania w formularzu oferty.
- Ekspertyza konstruktora dotycząca obciążenia dachu.
- Przygotowanie przez wykonawcę dokumentacji powykonawczej, kompletnej dokumentacji potrzebnej do zgłoszenia do Państwowej Straży Pożarnej oraz zgłoszenie przez wykonawcę przyłączenia instalacji PV do OSD.
- Przedstawienie przez wykonawcę analizy szacowanej produkcji energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną w poszczególnych miesiącach roku i latach.

Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania istniejących obiektów i zredukowania jej zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od obecnego dostawcy.

Opis stanu istniejącego:

Położenie geograficzne.

Działka nr 108/2 położona jest w obrębie miejscowości Malbork. Położenie geograficzne obiektu przeznaczonego do realizacji przedsięwzięcia przedstawione zostało w poniższej tabeli, natomiast lokalizacja wraz z obrysem zabudowań na rys. 1.1

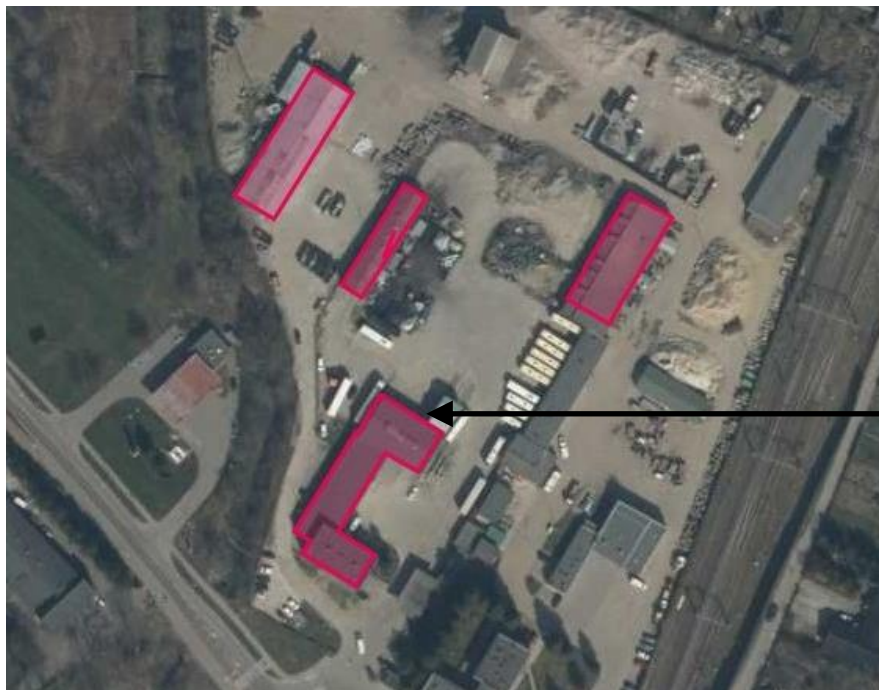
Miejscowość ulica	Nr działki	Położenie geograficzne
Malbork ul. de Gaulle'a 71	108/2	N 54 ⁰ 02' E 19 ⁰ 04'

Tab. Nr 1 - Dane charakterystyczne lokalizacji

przedsięwzięcia

Malbork – miasto w północnej Polsce położone w województwie pomorskim nad rzeką Nogat.

Rys. 1.1. Obrys budynków należących do MZK w Malborku (www.mapy.geoportal.gov.pl)



rozdzielnia



*Rys. 1.2. Lokalizacja dachu, na którym należy wykonać instalacje oraz usytuowania rozdzielni.
(www.mapy.geoportal.gov.pl)*

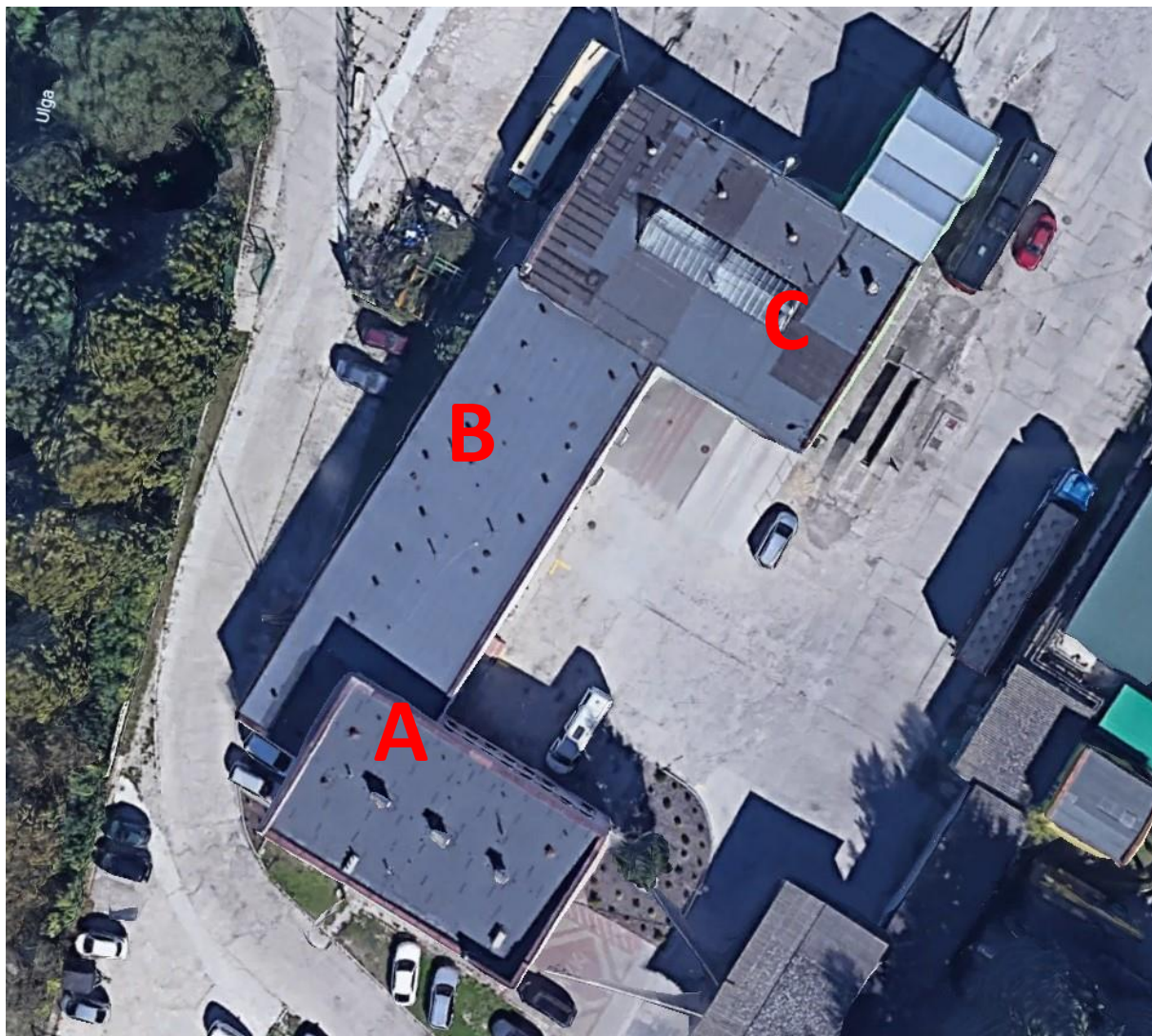
Opis stanu docelowego:

Przewiduje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kW zainstalowanej na budynku pokrytym styropapą z odgromieniem o powierzchni około 890m².

Dach składa się z trzech niezależnych połaci przedstawionych na rysunku 1.3.:

- połać A o wymiarach 20x12 m. płyty żerańskie pokryte styropapą o grubości 20 cm.
- połać B o wymiarach 30x12 m. płyty żerańskie pokryte styropapą o grubości 10 cm.
- połać C o wymiarach 24x16 m. płyty żerańskie pokryte styropapą o grubości 10 cm.

Na powierzchni dachu zlokalizowany jest świetlik o wymiarach 12x3,5 m. oddalony o 6 m. od krawędzi dachu.



Rys. 1.3. Rozmieszczenie połaci dachu.





Należy wykonać montaż falownika/inwertera dla obsługi modułów PV, podłączenia falownika/inwertera modułów PV do systemu elektroenergetycznego Zamawiającego na potrzeby odbioru i monitoringu parametrów energii wyprodukowanej przez moduły PV. Pomieszczenia w którym ma się znajdować falownik (rozdzielnia) usytuowane jest w środkowej części budynku przeznaczonego do instalacji PV.

Przewiduje się, że łączny roczny uzysk energetyczny z instalacji PV wyniesie ok. 49 MWh.

Zamawiający wymaga wykonania wizji w terenie w celu zapoznania się ze szczegółami obiektu.

Wymagania stawiane urządzeniom:

W dokumentacji przygotowanej do przedstawienia Zamawiającemu należy uwzględnić urządzenia, które umożliwią swoimi parametrami spełnienie wymagań stawianych przez Zamawiającego.

Proponowane parametry modułu PV:

- moc pojedynczego modułu fotowoltaicznego nie powinna być mniejsza niż 370 Wp
- napięcie pojedynczego panelu powinno kształtować się w przedziale 37-50 V (V_{mp} przy P_{max}),
- prąd pojedynczego panelu powinien być nie mniejszy niż 9,5 A (I_{mp} przy P_{max}),
- sprawność pojedynczego panelu nie mniejsza niż 19%,
- panele powinny być wykonane w technologii monokrystalicznej, zamontowane na lekkiej ramie np. aluminiowej.
- instalacja musi być wyposażona w system, umożliwiający zdalną, indywidualną kontrolę produkcji energii paneli,
- Minimalna gwarancja producenta to 10 lat
- Zdolność produkcyjna po 25 latach minimum 85%

Proponowane parametry inwerterów (falowników) DC/AC, systemu zarządzania i wizualizacji

- dwa inwertery o min. mocy w konfiguracji 2x25kw lub 1x25kw i 1x20kw
- inwertery stringowe powinny być trójfazowe
- inwertery powinny posiadać zabezpieczenie odcinające napięcie przy braku obecności sieci zasilającej,
- inwertery powinny posiadać sprawność minimum 98 % i 10 letnią gwarancję.
- inwertery powinny umożliwiać komunikację z siecią (odczyt parametrów instalacji na komputerze lub smartfonie.
- stopień ochrony IP65.

Proponowane parametry kabli do paneli PV

- kable powinny być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych
- kable powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne,
- temperatura pracy kabli powinna być w granicach -40 do + 70 stopni C,
- kable powinny być podwójnie izolowane,
- kable powinny posiadać izolacje na napięcie stałe min 800 VAC/1600 VDC.

Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty i deklaracje zgodności które wykonawca przedstawi Zamawiającemu przed przystąpieniem do montażu.

Wymagania dotyczące sprzętu

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

Wymagania dotyczące transportu

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

Wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność programem funkcjonalno-użytkowym.

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

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z

obowiązującymi przepisami prawa i sztuką budowlaną. Prace mogą wykonywać tylko osoby posiadające kwalifikacje.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż konstrukcji pod moduły PV ,
- montaż modułów PV na konstrukcji,
- ułożenie tras kablowych i kabli od modułów PV do rozdzielnicy elektrycznej,
- modernizacja rozdzielnicy elektrycznej (w zależności od potrzeb)
- montaż inwertera/ falownika PV,
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie,
- uruchomienie instalacji i regulacje,
- szkolenie obsługi.

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów

Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór końcowy,

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości i jakości.-Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Zamawiającego.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny ilościowej i jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów oraz ocenie wizualnej.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru robót jest Protokół końcowego odbioru.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru tych robót.

Wszystkie zarządzone przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Wymagania dotyczące szkolenia obsługi. Szkolenie ma na celu zapoznanie pracowników Zamawiającego z zamontowanymi urządzeniami, instalacjami i przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji i konserwacji.

Wymiarowanie systemu PV

Usytuowanie modułów PV

W celu zapewnienia jak największej wydajności pracy systemu fotowoltaicznego moduły zostały usytuowane na dachu wskazanym na rysunku nr 1.2. o kącie nachylenia około 20°25° w kierunku południowym.

Moduły fotowoltaiczne

Dla instalacji dobrano moduły fotowoltaiczne o mocy minimum 370 WP.

Inwerter

W celu zapewnienia prawidłowej pracy systemu fotowoltaicznego, dobrane zostaną inwertery, które zostaną zamocowane w rozdzielni. Ze względu na małe wymiary oraz wagę nie będą kolidowały z innymi urządzeniami w rozdzielni. Inwertery należy dobrać w taki sposób, aby całość instalacji działa optymalnie. Dopuszcza się zastosowanie mikroinwerterów.

II. PODSTAWOWE WYMAGANIA TECHNICZNE

Zamawiający wymaga, aby materiały eksploatacyjne były fabrycznie nowe (materiał eksploatacyjny fabrycznie nowy to produkt: nieregenerowany, nie używany, nie noszący znamion użytkowania oraz posiadający nienaruszone cechy pierwotnego opakowania).

1) Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych

- 1.1. Przewidywana moc instalacji fotowoltaicznej – do 50 kWp (wartość szacunkowa – brak oddzielnego licznika w budynku),
- 1.2. Moc umowna na przyłączach – 55 kW,
- 1.3. Wynik badania flash test wszystkich dostarczonych modułów fotowoltaicznych zawierający:
numer seryjny badanego modułu
 - a) UOC
 - b) ISC
 - c) PMPP
 - d) UMPP
 - e) IMPP
- 1.4. Wymagane parametry techniczne mikroinstalacji fotowoltaicznej:
 - a) moc modułu nie mniejsza niż 370 Wp w warunkach STC;
 - b) moduł HALF CUT producent Q-cells lub produkt równoważny (**Przez produkt równoważny w stosunku do jakości i wydajności - rozumie się asortyment o parametrach i standardach jakościowych takich samych bądź lepszych w stosunku do wskazanego. W przypadku zaproponowania modułów fotowoltaicznych równoważnych, Wykonawca winien dołączyć do oferty specyfikację techniczną zaoferowanego produktu określającą wszystkie parametry urządzenia równoważnego i umożliwiającą potwierdzenie równoważności z wymaganiami Zamawiającego. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego iż jakość, wydajność lub niezawodność zaproponowanych modułów równoważnych odbiega od parametrów wskazanego przez Zamawiającego modułu HALF CUT producenta Q-cells, Wykonawca na żądanie Zamawiającego zobowiązany jest wymienić produkt na nowy, po wcześniejszej akceptacji nowego rozwiązania przez Zamawiającego, w terminie do 7 dni kalendarzowych licząc od momentu poinformowania o tym fakcie Wykonawcę. Całkowity koszt wymiany instalacji fotowoltaicznej (w tym zakup sprzętu, materiałów i urządzeń) ponosi Wykonawca;**)
 - c) zbudowany z ogniw monokrystalicznych;
 - d) dodatnia tolerancja mocy minimum +5/3 Wp;
 - e) brak tolerancji ujemnej;
 - f) wykonany z ogniw klasy A, współczynnik wypełnienia fill factor > 0,75;
 - g) stopień ochrony nie gorszy niż IP65;

- h) minimalna ilość busbarów – 5,
- i) data produkcji - nie wcześniej niż 4- 6 miesięcy przed datą jego instalacji;
- j) obciążalność mechaniczna do minimum 5,4 kN/m²;
- k) minimalna gwarancja producenta na produkt: 10 lat;
- l) gwarancja wydajności przynajmniej 85% mocy znamionowej po 25 latach pracy;
- m) panele muszą spełniać wymagania norm oraz dyrektyw IEC 61215, IEC 61730, IEC 62716 (Odporność na amoniak), IEC 61701 (Odporność na opary solankowe), IEC 62804 (Odporność na PID) oraz posiadać, instrukcję montażu.
- n) kierunek i kąt nachylenia modułu powinien być dobrany w taki sposób, aby zapewniał jak najefektywniejszą pracę całej instalacji w danych warunkach zabudowy
- o) montaż modułów należy wykonać zgodnie z zaleceniami szczegółowej oraz instrukcją dostarczoną przez producenta. Moduł należy dokręcić do konstrukcji za pomocą klem z odpowiednią siłą zalecaną przez producenta posługując się kluczem dynamometrycznym.

2) Wymagania dotyczące kabli, przewodów, osprzętu łączeniowego

- a) kable solarne o przekroju min. 4 mm w izolacji odpornej na UV posiadające odpowiedni certyfikat do zastosowania w instalacjach fotowoltaicznych (TUV lub równoważne np.VDE). Winny być izolowane polietylenem osieciowanym (XLPE) lub gumą termoutwardzalną bezhalogenową (LSZH), dla których temperatura pracy wynosi od -40°C do 90°C. Należy stosować kable o różnej kolorystyce dla bieguna dodatniego i ujemnego. Mocowanie przewodów należy wykonać opaskami zaciskowymi przeznaczonymi do pracy na zewnątrz (odpornymi na promienie UV i skrajne temperatury). Podczas projektowania trasy kablowej DC należy zwrócić uwagę, aby straty były nie większe niż 1%.
- b) po stronie zmiennoprądowej należy zastosować przewód o odpowiedniej ilości żył (dla instalacji 3 fazowej – 5 żyłowy x 10mm²) dobranych ze względu na obciążalność prądową uwzględniając sposób ułożenia kabla oraz wartości spadków napięć.
- c) należy zastosować złączki – konektory (MC4 męskie/ żeńskie muszą być tego samego typu i producenta) odpowiednie do tego typu połączeń o klasie szczelności uniemożliwiającej dostanie się wilgoci do wewnątrz poparte certyfikatem TUV (lub równoważnym VDE). Połączenie musi zostać wykonane w taki sposób aby wyeliminować zjawisko iskrzenia i spadków napięcia na połączeniach.
- d) przy instalacji zabezpieczeń należy pamiętać, aby zabezpieczenia zmiennie i stałoprądowe były od siebie odseparowane galwanicznie. Po stronie AC należy zastosować zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe o charakterystyce T1+T2 dla instalacji 3-fazowych. Kolejnym wymaganym zabezpieczeniem występującym w rozdzielniczy AC będzie zabezpieczenie różnicowo-prądowe o charakterystyce zależnej od wymagań producenta inwertera i prądzie upływu 100 mA oraz odpowiedniej wytrzymałości torów prądowych dopasowanej do wielkości instalacji.

Jeżeli inwerter zainstalowany jest w odległości większej niż 10 metrów od rozdzielni, należy zastosować ochronnik przepięć o charakterystyce T1+T2. Zabezpieczenia w rozdzielnicy po stronie DC należy zastosować rozłącznik automatyczny o prądzie dopasowanym do prądu płynącego w poszczególnych stringach.

3) Konstrukcja nośna dla instalacji fotowoltaicznych

Do wykonania konstrukcji wsporczych na dachach budynków możliwe jest stosowanie jedynie materiałów odpornych na korozję – aluminium, stal nierdzewna A2-70, zgodnie z normą Eurocode. Konstrukcja musi posiadać deklarację zgodności CE oraz normę PN-EN 1090-1:2009: + A1:2011. W przypadku nieposiadania przez producenta konstrukcji norm krajowych lub deklaracji zgodności CE dla całości systemu, należy dostarczyć opinię ITB w postaci aprobaty (dopuszczenia konstrukcji do montażu). System montażowy należy dobrać zgodnie z obliczeniami obciążeń statycznych, dla poszczególnych stref obciążenia wiatrem i śniegiem dla danej połaci dachu. Należy dokonać wyrównania potencjału między poszczególnymi elementami konstrukcji zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy zachować odpowiedni odstęp wynoszący min. 10 cm między powierzchnią obłożenia a modułem dla zachowania wentylacji. Montaż powinien być wykonany z możliwie najmniejszą ingerencją w konstrukcję dachu, aby w jak najmniejszym stopniu wpływać na zmiany poszycia dachowego oraz jego szczelność. Konstrukcja musi być dostosowana do konkretnego dla danych założeń pokrycia dachu. W przypadku dachu na gwarancji należy konsultować montaż z certyfikowanym dekarzem lub wykonującą dach. Gwarancja na roboty budowlane obejmuje 10 lat.

4) Inwerter

- a) 2 inwertery o min. Mocy w konfiguracji 2x25kw lub 1x25kw i 1x20kw
- b) winien być 3-fazowy,
- c) posiadać europejski współczynnik sprawności min. 96,2%,
- d) napięcie początkowe pracy ≤ 200 V,
- e) posiadać zabezpieczenie odcinające napięcie przy braku obecności sieci zasilającej,
- f) posiadać możliwość komunikacji z siecią (Ethernet), moduł RS485 ,WiFi, GPRS, 4G
- g) posiadać stopień szczelności obudowy co najmniej IP65,
- h) powinien mieć możliwość gromadzenia informacji dotyczących wytworzonej ilości energii elektrycznej,
- i) posiadać wbudowany moduł komunikacyjny do przesyłania danych,
- j) powinien mieć możliwość przechowywania danych pomiarowych,
- k) posiadać min. 10 letnią gwarancję producenta na prawidłową pracę,
- l) moc wyjściowa urządzenia powinna być zbliżona do łącznej mocy znamionowej modułów fotowoltaicznych (max. +20% odchylenia mocy falownika w stosunku do łącznej mocy zamontowanych modułów fotowoltaicznych),
- m) stopień ochrony: min. IP65,
- n) zakres temperatur pracy: -25°C $+60^{\circ}\text{C}$,
- o) deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/53/UE oraz Dyrektywą 2014/30/UE,

Załącznik nr 1 do zapytania ofertowego:
Program Funkcjonalno-Użytkowy i Podstawowe wymagania techniczne

- p) certyfikat zgodności z normami: PN-EN 62109-1:2010 PN-EN 62109-2:2011 PN-EN 62116:2014-11 PN-EN 50438:2014-02 (lub EN 50438:2013) lub równoważną, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą oraz posiadać oznakowanie CE.