

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Zakup paneli fotowoltaicznych  
dla Pomorskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Lubaniu  
wraz z montażem i uruchomieniem instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kWp.**

**Rozdział I – łączna moc instalacji**

Zamówienie obejmuje przygotowanie, dostawę i montaż wraz z niezbędnymi odbiorami oraz rocznym ubezpieczeniem instalacji fotowoltaicznej pracującej w systemie ON-GRID o łącznej mocy zainstalowanej około 40 kWp (nie mniejszej niż 39kWp i nie większej niż 40kWp). Instalacja jest zlokalizowana na terenie Pomorskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Lubaniu (PODR w Lubaniu) na działce ewidencyjnej 217/70, bezpośrednio przy istniejącej instalacji fotowoltaicznej o mocy 39,74 kWp. Instalacja zostanie podzielona na dwa przyłącza:

1. bezpośrednio do istniejącej sąsiadująco instalacji o mocy 39,74 kWp. Wykonawca w ramach zadania wykona wszystkie czynności związane z pełnym wykonaniem instalacji fotowoltaicznej (włącznie z uruchomieniem), w tym przyłączenie do wewnętrznej sieci dystrybucyjnej operatora. Wykonawca winien dokonać zgłoszenia oraz uzyskać akceptację zakładu dystrybucyjnego (ENERGA OPERATOR S.A.) o przyłączeniu do istniejącej mikroinstalacji o mocy 39,74 kWp instalacji o mocy ok. 10 kWp tak aby łączna suma mocy zainstalowanych nie przekraczała 50 kWp.
2. poprzez działkę 217/70 do działki 217/31 (PPE 590243835014912587) – Obręb Lubań, gmina: Nowa Karczma. Wykonawca w ramach zadania wykona wszystkie czynności związane z pełnym wykonaniem instalacji fotowoltaicznej (włącznie z uruchomieniem), w tym przyłączenie do wewnętrznej sieci dystrybucyjnej operatora. Wykonawca winien dokonać zgłoszenia oraz uzyskać akceptację zakładu dystrybucyjnego (ENERGA OPERATOR S.A.) o przyłączeniu do istniejącej mikroinstalacji o mocy 9,135 kWp instalacji o mocy ok. 30 kWp tak aby łączna suma mocy zainstalowanych nie przekraczała 40 kWp.

Rozmieszczenie paneli, falowników, trasy kablowe, należy uzgodnić na etapie przed wykonawczym.

Przedmiot zamówienia winien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, normami, zasadami najlepszej wiedzy technicznej oraz z zachowaniem zasady należytej staranności. Przedmiot zamówienia powinien spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, przepisów BHP, ochrony zdrowia i środowiska oraz bezpieczeństwa użytkowania. Instalacje oraz towarzyszące obiekty powinny mieć trwałą i niezawodną konstrukcję. Wszystkie zastosowane przy realizacji zamówienia materiały muszą być fabrycznie nowe i posiadać niezbędne certyfikaty. Zastosowana technologia, jak i jej poszczególne elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej. Do zadań Wykonawcy należy wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrona mienia w obrębie terenu montażu instalacji. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy należy zrealizowanie inwestycji własnym staraniem i na swój koszt.

**Rozdział II – Komponenty instalacji**

Farma fotowoltaiczna położona na terenie PODR w Lubaniu zawierać będzie następujące komponenty:

#### 1) Panele fotowoltaiczne

System modułów fotowoltaicznych o łącznej maksymalnie zainstalowanej mocy 40 kWp na wolnostojących konstrukcjach wsporczych. Podział i rozmieszczenie modułów należy dokonać z uwzględnieniem elementów zacieniających oraz innych elementów, które mogą spowodować niewłaściwą pracę systemu fotowoltaicznego. Opisywane moduły fotowoltaiczne skierowane zostaną w kierunku 0° – południowym oraz podzielone na sekcje główne oraz robocze podłączane do poszczególnych falowników sieciowych.

W omawianej instalacji zostaną zastosowane monokrystaliczne typy ogniw fotowoltaicznych o parametrach:

- a) moc modułu nie mniejsza niż 470 Wp
- b) technologia monokrystaliczna
- c) dodatnia tolerancja mocy
- d) minimalna sprawność modułu 22 %
- e) gwarancja na produkt – nie mniej niż 12 lat
- f) gwarancja wydajności min 87% po roku , min 84 % liniowo po 25 latach
- g) napięcie maksymalne  $V_{max}$  nie mniejsze niż 1500 V
- h) obciążenie prądem wstecznym – 25A
- i) temperaturowy współczynnik mocy – min. -0,25%/K
- j) minimum 3 diody bypass
- k) 2x szkło o grubości min 1,5 mm
- l) min wielkość modułu 1900 mm x 1130 mm
- m) wytrzymałość mechaniczna na duże obciążenia śniegiem (min 5400 Pa) i wiatrem (2400 Pa)
- n) odporność korozyjna ramy
- o) certyfikowane zgodnie z IEC 61215, IEC 61730
- p) oznaczenia CE zgodne z obowiązującymi dyrektywami WE

W celu zapobiegania uszkodzeniom modułów tj. wypalenia, wytopienia lub przegrzania co ma miejsce w przypadku zacienienia ogniw poszczególne moduły posiadają zabezpieczenie diodowo-bocznikujące.

#### 2) Gruntowe konstrukcje wsporcze

Konstrukcja wsporcza gruntowa pod instalacje PV powinna zostać wykonana zgodnie z obowiązującymi zasadami rynkowymi. Powinna to być konstrukcja przeznaczona do systemów fotowoltaicznych, wykonana ze stali cynkowanej ogniowo i/lub stali nierdzewnej. Sposób montażu konstrukcji oraz inne elementy dodatkowe (klemy, łączniki, uchwyty mocujące, śruby montażowe, haki itd.) muszą spełniać warunki gwarancyjne producenta systemu montażowego.

Konstrukcję należy dobrać z uwzględnieniem usytuowania modułów w ich miejscu montażu oraz materiału i jakości podłoża. Konstrukcję i moduły należy tak umiejscowić aby wykorzystać jak największe nasłonecznienie z uwzględnieniem możliwości montażowych oraz po konsultacji z Inwestorem/administratorem terenu. Panele fotowoltaiczne będą montowane na konstrukcjach naziemnych wykonanych ze stali z ilością podpór wbijanych na grunt uzależnionej od specyfikacji producenta. W zależności od miąższości podłoża głębokość umieszczenia konstrukcji stałej w glebie

jest zmienna lecz nigdy nie mniejsza niż 1,5m. Również z racji niewielkiego nachylenia powierzchni koniecznym będzie zmniejszenie pochyłości poprzez odpowiednie wyrównanie terenu oraz poziomowanie konstrukcji. Kąt nachylenia musi w maksymalnym stopniu zapewniać:

- eliminację powstawania samo zacinienia instalacji (tzw. „gorących punktów”),
- samoistne oczyszczanie paneli fotowoltaicznych,
- samoistne osuwanie się z powierzchni paneli mas śniegowych.

### 3) Falowniki / Inwertery

Falowniki trójfazowe służące konwersji produkowanego przez panele fotowoltaiczne prądu stałego na prąd zmienny powinny posiadać dokumentację zgodną z wymaganiami Operatora Systemu Dystrybucyjnego oraz parametry spełniające wymagania Instrukcji Ruchu Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Operatora Sieci Dystrybucyjnej. Inwertery powinny posiadać licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwiający gromadzenie danych oraz powinny umożliwić podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych z możliwością zdalnego odczytu.

Inwertery należy zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi zgodnie z zaleceniami producenta tych urządzeń. Poszczególne inwertery zostaną umieszczone na konstrukcjach nośnych paneli PV. W kwestii zabezpieczeń instalacji falowniki powinny posiadać zabezpieczenie antywypowe aby instalacja nie generowała prądu w momencie jego braku w sieci zewnętrznej, zabezpieczenie przetężeniowe oraz przed zmianą biegunów. Jako zabezpieczenie przed przepięciami wynikającym z wyładowań atmosferycznych należy zastosować ochronniki dedykowane w falowniku oraz zewnętrzne odgromniki montowane przy falownikach.

Minimalne wymagania dotyczące inwertera :

- technologia beztransformatorowa
- trójfazowy, sieciowy
- parametry prądu , napięcia i częstotliwości strony AC – zgodnie z wymogami OSD
- sprawność europejska - nie mniej niż 98 %
- min. 2 niezależne układy śledzące mppt
- max. napięcie DC na poziomie 1100V DC
- wbudowane zabezpieczenia szeregów modułów za pomocą wkładek bezpiecznikowych
- zakres temperatur pracy – od – 25 °C do + 60 °C
- zabezpieczenie inwerterów - Rozłącznik DC + AC, bezpieczniki, ochronniki przepięciowe
- gwarancja producenta minimum 5 lat
- stopień ochrony min. IP 65
- system montażowy
- wbudowany interfejs komunikacyjny RS485 oraz LAN TCP/IP kompatybilny z posiadanym w PODR Lubań

### 4) system monitoringu i prezentacji

Monitoring parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej oparty na rejestratorze danych wbudowanym w falownik. System powinien umożliwiać monitorowanie i prezentację pracy elektrowni fotowoltaicznej - pomiar uzysku energii, sygnalizacja wadliwego działania paneli, przesyłany do budynku biurowego A (Lubań, ul. Tadeusza Maderskiego 3) i być zgodny lub równoważny z zainstalowanym.

Podgląd parametrów pracy elektrowni możliwy jest w budynku A poprzez komputer klasy PC z odpowiednim dedykowanym oprogramowaniem do monitoringu mikroinstalacji PV. Oprócz nadzoru za pomocą przeglądarki internetowej, system musi umożliwiać monitoring parametrów pracy za pomocą aplikacji w systemach operacyjnych Android i iOS. Po stronie wykonawcy konfiguracja, uruchomienie oraz dostosowanie oprogramowania do istniejącego systemu prezentacji w PODR.

#### 5) Kablowanie

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami mają zostać wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączy w standardzie MC4 lub kompatybilnym, zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta. Powstały łańcuch składający się z modułów zostanie włączony do inwertera. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne, dedykowanym do stosowania w instalacjach fotowoltaicznych o przekroju dobranym wg projektu z założeniem minimalizacji strat i spadków napięcia. Całość okablowania powinna być prowadzona w elementach montażowych (koryta osłonowe) odpornych na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji za pomocą opasek kablowych odpornych na działanie UV uniemożliwiający kontakt przewodów z podłożem.

Okablowanie AC należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY lub równoważnych o przekroju dobranym tak, by spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 3%

Kable prowadzone w gruncie do przyłącza elektrycznego (około 300 m) powinny być rozłożone równomiernie w celu ograniczenia strat przesyłowych, na trasie ograniczającej do niezbędnego minimum liczbę zbliżeń z innymi urządzeniami, przejść przez ściany oraz przez obszary narażające kabel na wibracje. Warunki ułożenia nie powinny utrudniać odprowadzenia ciepła do otoczenia lub narażać kabel na ogrzanie z zewnątrz. Głębokość umieszczenia kabli w glebie powinna być uzależniona od ich napięcia znamionowego, typu użytku na jakim są prowadzone oraz od struktur jakie znajdują się na powierzchni użytku np. drogi, chodniki etc. Dodatkowo głębokość prowadzenia kabli przez plac targowy PODR powinna zostać zwiększona z racji ewentualnych uszkodzeń spowodowanych przez wbijanie słupów, masztów lub innych rozwiązań oferowanych przez wystawców (na całej długości nie mniej niż 1,0m). Jednocześnie trasa powinna zapewniać łatwy i przejrzysty dostęp zarówno przy budowie, jak i eksploatacji linii (trasa prowadzona wyłącznie na działkach będących własnością PODR w Lubaniu). Przewody przy przejściach przez ewentualne przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Średnica okablowania prowadzona do falowników uzależniona jest od ich mocy.

Minimalne wymagania dotyczące okablowania :

- II klasa ochrony dla okablowania DC
- chroniące przed zwarciami
- minimalny zakres temperatur pracy – 40 °C do + 120 °C dla okablowania DC
- odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych

#### 6) system zabezpieczający odgromowy, przeciw porażeniowy

Główną funkcją tego typu zabezpieczeń jest zapewnienie ochrony urządzeń przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego. W tym celu **należy wykonać iglice pionowe** wolnostojące połączone drutem ocynkowanym z istniejącą instalacją odgromową. Zabezpieczeniu ochronnemu

kwalifikują się wszystkie metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w momencie pojawienia się w nich napięcia. Są to w szczególności konstrukcje szaf, panele PV, konstrukcje wsporcze, falowniki i szafy rozdzielcze. Wszystkie elementy systemu odgromowego powinny być zabezpieczone przed korozją lub ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 7) Ogrodzenie

W celu zabezpieczenia instalacji przed obecnością osób trzecich należy wykonać ogrodzenie obiektu o formie i kształcie identycznym lub zbliżonym do istniejącego. Opisywane ogrodzenie powinno charakteryzować się konstrukcją panelową z drutu zgrzewanego zabezpieczoną antykorozyjnie o odpowiednim rozmieszczeniu i wymiarze oczek, który utrudnia intruzom wspinanie się po nich. Panele instalowane są do słupów wykonanych z profili prostokątnych, gwarantujących solidność konstrukcji ogrodzenia. Dodatkowo należy usunąć w istniejącym ogrodzeniu (na styku obu instalacji) dwa skrajne panele tak aby do obu instalacji był swobodny dostęp, przejazd.

### **Rozdział III Podłączenie do sieci**

Mikroinstalacja farmy fotowoltaicznej zostanie przyłączona do sieci ENERGA OPERATOR S.A. z podziałem na dwa przyłącza wyszczególnione w rozdziale I – łączna moc instalacji. Do połączenia z siecią elektryczną operatora wykorzystane zostaną istniejące przyłącza elektryczne zlokalizowane:

- w budynku A centrali PODR w Lubaniu ul. Tadeusza Maderskiego 3, na działce ewidencyjnej nr 666 obręb Lubań gmina Nowa Karczma,
- w budynku gospodarczym na działce ewidencyjnej nr 217/31 obręb Lubań gmina Nowa Karczma.

W istniejących przyłączach koniecznym jest zgłoszenie zwiększenia zainstalowanej mocy instalacji fotowoltaicznych do ENERGA-OPERATOR SA. Wszelkie prace administracyjne związane z uzyskaniem stosownych uzgodnień, zezwoleń wykonuje Wykonawca.

Wykonawca przed zabudowaniem instalacji powinien wykonać projekt zabudowy i przyłączenia paneli fotowoltaicznych do sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem ochrony przeciwporażeniowej, przepięciowej, odgromowej.

Wykonawca ma obowiązek analizy umowy z Operatorem sieci elektroenergetycznej i dostawcą energii do punktów PPE:

- na działce 217/31 obręb Lubań, gmina Nowa Karczma - PPE 590243835014912587,
- na działce 666 obręb Lubań, gmina Nowa Karczma - PPE 590243835015227765,

sprawdzenia typu umowy pod kątem możliwości przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci. W razie konieczności zmiany umowy z dostawcą energii Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania dokumentów niezbędnych do zawarcia umowy z operatorem sieci elektroenergetycznej w celu możliwości przyłączenia instalacji fotowoltaicznej przez operatora sieci.

Wymagania odnośnie uprawnień instalatora

Budowa mikroinstalacji i instalacji łączącej ją z siecią elektroenergetyczną powinna zostać wykonana przez uprawnionego instalatora. Zagwarantuje to poprawny montaż mikroinstalacji oraz spełnienie

wymogów dotyczących bezpieczeństwa pracy instalacji w obiekcie i sieci elektroenergetycznej. Instalator musi posiadać odpowiednie kwalifikacje pozwalające na montaż źródeł wytwórczych tj.:

- ważny certyfikat potwierdzający kwalifikacje do instalowania odnawialnych źródeł energii (art. 136 i art. 145 ustawy o odnawialnych źródłach energii) **lub**,
- ważne świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci w zakresie dozoru i w zakresie eksploatacji **lub**,
- uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Uprawniony instalator powinien dokonać montażu mikroinstalacji zgodnie z dokumentacją techniczną mikroinstalacji oraz kryteriami oceny możliwości przyłączenia oraz wymaganiami technicznymi dla mikroinstalacji i małych instalacji przyłączanych do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia

#### **Rozdział IV - Wymagania dotyczące gwarancji**

Planowana instalacja fotowoltaiczna PODR w Lubaniu objęta zostanie następującymi okresami gwarancyjnymi:

- gwarancja produktowa – moduły PV - Obejmuje wszystkie błędy i wady produkcyjne, takie jak rdza, awarie ogniw słonecznych, lub gdy maksymalna moc spadnie poniżej 84% od Standardowych Warunków Testowania, co odpowiada uszkodzeniu bądź awarii panelu słonecznego. Zakres Gwarancji min 12 lat
- gwarancja produktowa – Falowniki - Gwarancja inwertera jest najważniejszą z gwarancji całego systemu fotowoltaicznego. Zakres Gwarancji min 5 lat
- gwarancja wykonania instalacji - obejmuje wszystkie usterki robocze, tj. problemy z instalacją, okablowaniem, umiejscowieniem falownika oraz modułów. W ramach uzgodnionej gwarancji montażu, defekty powinny być naprawione lub wymienione nieodpłatnie. Gwarancja wykonania dotyczy wyłącznie pracy, a nie materiału (który jest objęty przez producenta). Zakres Gwarancji: min 5 lat

Zamawiający wymaga aby w okresie gwarancji instalacji Wykonawca zobowiązał się do bezzwłocznego usuwania wszelkich usterek i wad - zobowiązuje się Wykonawcę do zapewnienia dostępności prac serwisowych w ciągu 48 godz. od powiadomienia. W przypadku niedostępności produktu (spowodowanym zaprzestaniem produkcji), Wykonawca jest zobowiązany do zaproponowania produktu równoważnego o parametrach nie gorszych niż w urządzeniach istniejących.

#### **Rozdział V Wymagania dotyczące zakresu ubezpieczenia**

Przedmiotem ubezpieczenia jest instalacja/farma fotowoltaiczna o łącznej mocy zainstalowanej nie większej niż 40 kWp, stanowiąca zespół modułów wraz konstrukcjami wsporczymi i całym niezbędnym oprzyrządowaniem. Dodatkowo przedmiotem ochrony są finansowe skutki przerwy w pracy elektrowni, spowodowane szkodą materialną w urządzeniach. Okres ubezpieczenia – 1 rok.

Zakres ochrony ubezpieczeniowej obejmuje:

##### Ubezpieczenie mienia od szkód materialnych

- uszkodzenia zewnętrzne, tj: wyładowania atmosferyczne, huragan, mróz, unoszenie kry, grad, pożar, osmalenie, przypalenie, tlenie, żarzenie, implozja, wybuch, powódź, osunięcia i zapadanie ziemi, upadek statku powietrznego albo jego elementów lub ładunku, kradzież, dewastację, błąd eksploatacyjny, brak umiejętności
- szkody wewnętrzne, czyli awarie mechanizmów wynikające z wadliwego działania lub niezadziałania osprzętu elektrycznego, w tym inwerterów lub urządzeń bezpieczeństwa, zwarcie, przepięcie, przetężenie, błąd projektowy, wada materiałowa lub wadliwe wykonanie,
- cały szereg innych przyczyn, nie ujętych w katalogu wyłączeń.
- w odniesieniu do ubezpieczenia od utraty przychodów z produkcji energii elektrycznej zakres jest analogiczny jak dla szkód w urządzeniach, tzn. ochrona obejmuje przychód niezyskany wskutek szkody w elementach elektrowni fotowoltaicznej.

## **Rozdział VI Pozostałe czynności związane z budową mikroinstalacji**

1. Na podstawie dostępnych mapek oraz wykonanych pomiarów wykonawca dokonuje analizy potencjału lokalizacji inwestycji pod kątem określenia:
  - uwarunkowań terenowych działki dla naziemnych instalacji fotowoltaicznych,
  - możliwej do zainstalowania mocy źródła PV uwzględniając zamiary inwestora,
  - technicznych warunków przyłączenia do sieci dystrybucyjnej.
2. Wykonawca sporządza kalkulację nakładów inwestycyjnych podzieloną na instalację PV i przyłączenia do sieci oraz prognozę bieżących kosztów eksploatacji farmy:
  - opracowanie projektu instalacji fotowoltaicznej,
  - koncepcja techniczno-ilościowa instalacji obejmująca dobór paneli, stelaży, inwerterów, zabezpieczeń i kabli na terenie farmy,
  - koncepcja techniczno-ilościowa przyłącza z układem pomiarowym, kabli i przyłącza do sieci,
  - wycena bieżących kosztów eksploatacji farmy (konserwacja, naprawy, ubezpieczenie),
  - prognoza rocznej produkcji energii planowanej farmy fotowoltaicznej na podstawie statystycznych danych meteorologicznych i sprawności zaprojektowanych komponentów farmy,
  - prognoza rocznych przychodów, obejmująca przychody z tytułu sprzedaży wyprodukowanej energii oraz z tytułu oszczędności poprzez zużycie wyprodukowanej energii na potrzeby własne,
  - określenie czasu zwrotu inwestycji.
3. Wykonanie rocznych przeglądów instalacji elektrycznych popartych stosownymi protokołami w okresie min. 5 lat obowiązywania gwarancji instalacji. Osoba dokonująca przeglądu musi posiadać odpowiednie kwalifikacje – minimum ważne świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych w zakresie dozoru.