

Program funkcjonalno-użytkowy
Dla inwestycji:
„Instalacja fotowoltaiczna w firmie
Zakład Metalowy Mirosław Głowa”

Projekt realizowany w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego
Województwa Podkarpackiego na lata 2014–2020,
w ramach Osi Priorytetowej III. Czysta Energia,
Działanie 3.1 Rozwój OZE – konkurs ogólny

Inwestor:
Zakład Metalowy Mirosław Głowa
Tuszów Narodowy 388,
39-332 Tuszów Narodowy

1. WYKAZ KODÓW CPV

09 331 200-0 SŁONECZNE MODUŁY FOTOELEKTRYCZNE

45 332 000-5 INSTALACJE SŁONECZNE

45 311 200-2 ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
45 315 600-4 INSTALACJE NISKIEGO NAPIĘCIA
45 315 300-INSTALACJE ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO
45 311 100-1 ROBOTY W ZAKRESIE OKABLOWANIA ELEKTRYCZNEGO
45 315 100-9 INSTALACYJNE ROBOTY ELEKTROTECHNICZNE
45 232 221-7 PODSTACJE TRANSFORMATOROWE
45 317 200-3 INSTALOWANIE TRANSFORMATORÓW ELEKTRYCZNYCH
45 315 500-3 INSTALACJE ŚREDNIEGO NAPIĘCIA

1.1. Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego

Przedmiotem opracowania są wymagania w zakresie wykonania dokumentacji projektowej i prac mających na celu montaż i eksploatację elektrowni fotowoltaicznej o mocy w przedziale 148-150 kWp planowanej do lokalizacji na gruncie należącym do firmy Zakład Metalowy Mirosław Głowa w miejscowości Tuszów Narodowy.

Program funkcjonalno-użytkowy stanowi podstawę wymagań względem jednostki realizującej niniejsze zadanie w zakresie obejmującym kompleksową realizację zamówienia. 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 oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

1.1.1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Zakres prac należy wykonać w oparciu o własny projekt wykonawczo-budowlany oraz projekt elektryczny przygotowany przez osoby do tego uprawnione (zlecony przez Wykonawcę i uzgodniony z Zamawiającym).

Wyżej wymienione projekty należy wykonać zgodnie z :

- ✓ Programem funkcjonalno-użytkowym.

Dokumentacja projektowa powinna zawierać:

- ✓ Część opisową,
- ✓ Niezbędne obliczenia techniczne,
- ✓ Rysunki oraz rzuty,
- ✓ Wymagane prawnie oświadczenia,
- ✓ Karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów.

1.1.2. Zakres zamówienia

Etap 1 : Wykonanie dokumentacji technicznej obejmującej :

- 1) Projekt wykonawczy dla każdego z obiektów z podziałem na branże (3 egzemplarze w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej na płycie CD),
- 2) Harmonogram robót budowlanych i przedłożenie go do weryfikacji Zamawiającemu,
- 3) Uzgodnienie z Zakładem Energetycznym zabezpieczenia różnicowo-prądowego instalacji fotowoltaicznych i urządzeń pomiarowych.

Etap 2 : Roboty budowlano-montażowe :

- 1) Wykonanie robót budowlanych: montażowych instalacyjnych i ogólnobudowlanych,
- 2) Dobór, dostawa i montaż całej infrastruktury technicznej towarzyszącej, tzn. falowników, paneli, liczników etc.,
- 3) Dobór i dostawa konstrukcji aluminiowych do montażu paneli,
- 4) Budowa połączeń kablowych pomiędzy panelami,
- 5) Instalacja ochrony uziemiającej i przeciwprzepięciowej zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami,
- 6) Montaż na konstrukcji wsporczej elektrowni,
- 7) Budowa przyłącza nN (wewnętrznej kablowej linii zasilającej na trasie rozdzielnia nN PV – złącze kablowe),
- 8) Dostawa i montaż systemu monitoringu zliczającego wyprodukowaną energię,
- 9) Przyłączenie elektrowni do wewnętrznych instalacji elektrycznych,
- 10) Dokonanie rozruchu elektrowni,
- 11) Opracowanie instrukcji obsługi elektrowni i przeszkolenie personelu oraz użytkowników.

1.2. Wymagania stawiane urządzeniom i usługom

Należy stosować wyłącznie urządzenia i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie bądź świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanyymi przez uprawnione do tego jednostki kwalifikujące.

1.2.1. Panele fotowoltaiczne

1.2.1.1. Wymogi dotyczące ogniw

- ✓ Moc minimum 265W,
- ✓ Wyprodukowane z krzemu polikrystalicznego,
- ✓ Wyłącznie dodatnia tolerancja mocy,
- ✓ Sprawność $\geq 15,7\%$,
- ✓ Wolne od efektu PID, klasa A,
- ✓ Powierzchnia antyrefleksyjna,
- ✓ Serwis gwarancyjny paneli,
- ✓ Panel spełniający normy CE, IEC61215, IEC 62716 i PV Cycle,
- ✓ Gwarancja minimum – 10 lat – dodatkowo minimum 25 lat gwarancji na min. 80% sprawności nominalnej,
- ✓ Skrzynka przyłączeniowa IP65,
- ✓ Wytrzymałość na obciążenie śniegiem ≥ 5300 Pa / wiatr ≥ 2400 Pa.

1.2.2. Posadowienie paneli

Panele zostaną zamontowane na dedykowanych instalacjach fotowoltaicznym systemach konstrukcji wykonanych ze stali nierdzewnej i aluminium. Konstrukcja składa

się będzie z szyn nośnych i klem oraz uchwytów mocujących system do podłoża. Panele mają być zorientowane w prawidłowy sposób ze względu na ich nasłonecznienie.

Podziału i rozmieszczenia ogniw należy dokonać ze szczególnym uwzględnieniem elementów zacieniających, bądź uniemożliwiających ich montaż, uwzględniając proponowane miejsca montażu na mapkach sytuacyjnych przedstawionych w niniejszym programie.

1.2.3. Inwertery

1.2.3.1. Informacje ogólne

W instalacji planuje się zastosowanie 5 inwerterów.

1.2.3.2. Wymogi dotyczące inwerterów:

- ✓ Fabrycznie nowy,
- ✓ Beztransformatorowy,
- ✓ Maksymalna sprawność $\geq 97\%$,
- ✓ Stopień ochrony minimum IP65,
- ✓ Moc kompletu inwerterów dobrana w granicach 85-115 % mocy elektrowni,
- ✓ Chłodzenie za pomocą wentylatorów,
- ✓ Zabezpieczenie inwerterów – rozłącznik DC, zabezpieczenie przed odwróceniem polaryzacji,
- ✓ Zakres temperatur pracy $-25^{\circ}\text{C} - + 60^{\circ}\text{C}$,
- ✓ Gwarancja co najmniej 5 lat.

1.2.4. Okablowanie

1.2.4.1. Informacje ogólne

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami należy wykonać fabrycznymi kablami za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4.

Instalacje należy wykonać wg schematu instalacji elektrycznych oraz planu instalacji zawartych na odpowiednich rysunkach.

Rozdzielnicę prądu stałego RDC, Falownik i rozdzielnicę prądu przemiennego RAC należy instalować w bezpośrednim sąsiedztwie.

Montaż zestawu rozdzielnic na ścianie wewnątrz budynku. Lokalizacja w miejscu zapewniającym jak najmniejszą odległość do zestawów paneli PV oraz przestrzeń serwisową dla obsługi.

Instalację prądu stałego DC należy wykonać przewodami jednożyłowymi w powłoce czerwonej (+) i czarnej lub niebieskiej (-). Napięcie znamionowe izolacji prądu stałego wynosi 1000V.

Pary przewodów prowadzić należy w rurkach instalacyjnych.

Stosować przewody i rury ochronne z materiałów odpornych na działanie czynników atmosferycznych (w tym promieniowania UV).

Przewody należy prowadzić pomiędzy łańcuchami modułów a rozdzielnicą DC oraz rozdzielnicą DC a falownikiem.

Przewody łączące poszczególne moduły w łańcuchu dostarczane są w komplecie z modułami.

1.2.4.2. Wymogi dotyczące okablowania:

- ✓ Przewody giętkie miedziane,
- ✓ Projektowana żywotność ponad 25 lat,
- ✓ Możliwe zastosowanie również do poprowadzenia w ziemi (dot. okablowania AC),
- ✓ Dobór przewodów w taki sposób, by strata przy mocy maksymalnej na odcinku panel-inwerter-przyłącze nN wynosiła $\leq 1\%$,
- ✓ Temperatura pracy od -400°C do $+1200^{\circ}\text{C}$,
- ✓ Testowane VDE oraz certyfikowane przez TUV,
- ✓ Zabezpieczone przed zwarciami oraz przeciekami gruntowymi,
- ✓ Możliwe zastosowanie do urządzeń i systemów podwójnie izolowanych (II klasa ochrony),
- ✓ Odporne na UV, Ozon oraz Amoniak,
- ✓ O minimalnym przekroju 4 m^2 .

1.2.5. Konektory MC4

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami muszą być wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych im złączek w standardzie MC4. Złącza MC4 zapewniają doskonały kontakt elektryczny (rezystancja na poziomie $0,5\Omega$), charakteryzują się również odpornością na warunki atmosferyczne przez okres do 25 lat. Złącza MC4 zostaną także zastosowane do połączenia poszczególnych rzędów z inwerterem.

1.2.6. Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa

Jako system ochrony dodatkowej od porażień zastosowano samoczynne wyłączenie napięcia.

Zgodnie z przyjętym systemem ochrony samoczynne wyłączenie zasilania zapewnić powinien, w każdym miejscu instalacji, odpowiedni prąd zwarciový powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną przy napięciu znamionowym względem ziemi $U_0=230\text{V}$ w czasie krótszym niż 0,4 s dla instalacji odbiorczej. Jest to realizowane przez bezpieczniki.

Zastosowano ochronę przed skutkami wyładowań atmosferycznych oraz przepięć łączeniowych.

Funkcję ochrony przepięciowej pełnią ochronniki przepięciowe typu B zainstalowane w rozdzielnicy RDC.

1.2.7. Wizualizacja i komunikacja

1.2.7.1. Informacje ogólne

W celu monitorowania ilości wyprodukowanej energii oraz wizualizacji pracy elektrowni należy wykorzystać moduł komunikacyjny, współpracujący z urządzeniami różnych producentów.

1.2.8. Rozdzielnia nN

W rozdzielniczy nN należy przewidzieć:

- ✓ Kompletną aparaturę zabezpieczającą.

1.2.9. Liczniki energii

Pomiar energii wytworzonej w instalacji realizowany jest przez licznik energii elektrycznej wbudowany w falownik.

1.3. Realizacja robót

1.3.1. Przygotowanie terenu budowy

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, rusztowania itp. o ile będą wymagane.

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem i polskimi normami, a także aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy należą:

- ✓ Stosowanie do robót montażowych wyłącznie materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo Budowlane,
- ✓ Koordynowanie robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- ✓ Zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno-użytkowym, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczną wykonaną w projekcie,
- ✓ Wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych zawartych w niniejszym programie oraz wykonanie prób oraz rozruchów,
- ✓ Udział w technicznych odbiorach częściowych oraz końcowym robót montażowych.

1.3.2. Transport materiałów

Transport materiałów na plac montażu zapewnia Wykonawca na własny koszt.

1.3.3. Odbiory

- ✓ Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót,
- ✓ Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie (możliwość faksem) Zamawiającemu,
- ✓ Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia.
- ✓ Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy,
- ✓ Dopuszcza się odbiory końcowe poszczególnych instalacji lub ich etapów budowy
- ✓ Przy odbiorze końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót,
- ✓ Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletna dokumentacja wykonawcza, obejmująca w

szczegółności projekty, atesty na materiały, gwarancje, instrukcje, protokoły pomiarów oraz certyfikaty.

1.4. Pozostałe ustalenia

- ✓ Prace wykonywane będą zgodnie ze sztuką budowlaną,
- ✓ Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac,
- ✓ Materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania,
- ✓ Wykonawca odpowiedzialny będzie za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP.

1.4.1. Usługi serwisowe

1.4.1.1. Serwis naprawczy

- ✓ Usuwanie usterek na miejscu,
- ✓ Jeśli naprawa będzie możliwa, dostawa i instalacja niezbędnych części zapasowych,
- ✓ Koordynacja i kontrola napraw wykonywanych w ramach gwarancji.

1.5. Mapki sytuacyjne



Tuszów Narodowy 388, nr działki 3167



Tuszów Narodowy 388, nr działki 3167