

## Załącznik nr 2: Specyfikacja techniczna

### Program funkcjonalno-użytkowy

#### Dla inwestycji:

### „Instalacja fotowoltaiczna w firmie REG FORM Sp. z o.o. Sp. k.”

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:

REG FORM Sp. z o.o. Sp. k.  
Ul. Wojsławska 2A,  
39-300 Mielec

Opracował:

#### **REG FORM**

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
39-300 Mielec, ul. Wojsławska 2A  
NIP 8172177823 KRS 0000569524

Maj 2017 r.

#### **REG FORM**

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k.  
39-300 Mielec, ul. Wojsławska 2a  
TEL ++48 17 5840270 FAX ++48 17 5840272  
NIP 817-10-01-030 REGON 690303789  
KRS 0000578672

KOMPLEMENTARIUSZ  
REG FORM Sp. z o.o.  
  
Tadeusz Działo  
CZŁONEK ZARZĄDU

## Spis treści

<b>1. WYKAZ KODÓW CPV</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego</b>	<b>3</b>
1.1.1.    Ogólny opis przedmiotu zamówienia	3
1.1.2.    Zakres zamówienia	3
<b>1.2. Wymagania stawiane urządzeniom i usługom</b>	<b>4</b>
1.2.1.    Panele fotowoltaiczne	4
1.2.1.1.    Wymogi dotyczące ogniw	4
1.2.2.    Posadowienie paneli	4
1.2.3.    Inwertery	5
1.2.3.1.    Informacje ogólne	5
1.2.3.2.    Wymogi dotyczące inwerterów:	5
1.2.4.    Okablowanie	5
1.2.4.1.    Informacje ogólne	5
1.2.4.2.    Wymogi dotyczące okablowania:	6
1.2.5.    Konektory MC4	6
1.2.6.    Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa	6
1.2.7.    Wizualizacja i komunikacja	6
1.2.7.1.    Informacje ogólne	6
1.2.8.    Rozdzielnia nN	6
1.2.9.    Liczniki energii	6
<b>1.3. Realizacja robót</b>	<b>7</b>
1.3.1.    Przygotowanie terenu budowy	7
1.3.2.    Transport materiałów	7
1.3.3.    Odbiory	7
<b>1.4. Pozostałe ustalenia</b>	<b>7</b>
1.4.1.    Usługi serwisowe	8
1.4.1.1.    Serwis naprawczy	8
<b>1.5. Mapki sytuacyjne</b>	<b>8</b>

## 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 151-152 kWp planowanej do lokalizacji na gruncie należącym do firmy REG FORM Sp. z o.o. Sp. k. w Mielcu.

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, wydanymi przez uprawnione do tego jednostki kwalifikujące.

### 1.2.1. Panele fotowoltaiczne

#### 1.2.1.1. Wymogi dotyczące ogniw

- ✓ Moc minimum 290 W,
- ✓ Wyprodukowane z krzemu monokrystalicznego,
- ✓ Wyłącznie dodatnia tolerancja mocy,
- ✓ Sprawność  $\geq 17,0\%$ ,
- ✓ 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  $\geq 5300$  Pa / wiatr  $\geq 2400$  Pa.

### 1.2.2. Posadowienie paneli

Panele zostaną zamontowane na dedykowanych instalacjach fotowoltaicznym systemach konstrukcji wykonanych ze stali nierdzewnej i aluminium. Konstrukcja składać 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 ogniwi 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  $-400^{\circ}\text{C}$  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  $4\text{ cm}^2$ .

#### 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 zwarciovowy 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 rozdzielnicach 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 rozdzielnicach 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 szczególności 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



Ul. Inwestorów 5, 39-30 Mielec, nr działki 3191 (po scaleniu gruntów)



Ul. Inwestorów 5, 39-30 Mielec, nr działki 3191 (po scaleniu gruntów)