# Załącznik nr 1

# Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

**Przedmiot zamówienia:**

**Wykonanie i uruchomienie instalacji fotowoltaicznej dla Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Romanach dz nr 180 obręb Romany Gmina Szczytno.**

Przedmiot zamówienia obejmuje budowę i uruchomienie systemu modułów fotowoltaicznych, wytwarzających energię elektryczną, zainstalowanych dla Stacji Uzdatniania Wody zlokalizowanej w miejscowości Romany gmina Szczytno dz. nr 180/5.

Uzyskana energia elektryczna w całości zużywana będzie na potrzeby własne SUW.

Zasilanie obiektów w energię elektryczną odbywa się linią kablową ziemną.

Szacowane zapotrzebowanie na energię elektryczną dla obiektu w 2022 r. wynosił: 68 000 kWh

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

➢ Wybudowanie instalacji modułów fotowoltaicznych o mocy min 39,50 kWp.

➢ Wykonanie niezbędnych konstrukcji wsporczych dla instalacji modułów PV,

➢ Wykonanie przejść przez przegrody (strop, dach, ściany) dla kabli elektrycznych i ich zabezpieczenie,

➢ Położenie okablowania do podłączenia paneli PV,

➢ Położenie okablowania do rozdzielni SUW

➢ Zamontowania falowników/inwerterów dla obsługi paneli PV,

➢ Podłączenia falowników/inwerterów modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,

➢ Wykonanie systemu wizualizacji i pomiarów wyprodukowanej energii, umożliwiającego odczyt przez internet wartości wyprodukowanej energii.

Energia elektryczna wytwarzana przez wybudowany system przewidziana jest do zasilania istniejącego SUW i zredukowania jej zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od miejscowego Operatora Energetycznego.

Wymagane parametry paneli PV :

* powierzchnia pojedynczego kolektora PV powinna być nie mniejsza  
  niż 2,38 m2,
* moc pojedynczego panelu powinna być nie mniejsza niż  
  530 Wp,
* klasa A
* napięcie pojedynczego panelu powinno być nie mniejsze niż 49,15 V  
  (Vmp przy Pmax), - prąd pojedynczego panelu powinien być nie  
  mniejszy niż 12,76 A (Imp przy Pmax), - sprawność pojedynczego  
  panelu nie mniejsza niż 20,5%,
* panele powinny być wykonane w technologii monokrystalicznej,  
  zamontowane na lekkiej ramie aluminiowej.

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

* inwerter powinien być 3 - fazowy,
* inwerter powinien posiadać zabezpieczenie odcinające napięcie przy braku  
  obecności sieci zasilającej,
* inwertery powinny umożliwiać komunikację z siecią (Ethernet), posiadać moduł  
  RS485,
* minimalne napięcie DC na wejściu inwertera: 200 VDC,
* minimalna ilość trackerów MPPT: 2
* zakres napięciowy pracy MPP trakerów: 200 V ... 1000 V,
* stopień ochrony IP65.
* Chłodzenie konwekcyjne
* system zarządzania powinien zapewniać trwałą transmisję poprzez interfejs  
  Ethernet
* system zarządzania instalacją powinien umożliwiać wizualizację produkcji energii  
  poprzez sieć komputerową na dowolnym urządzeniu stacjonarnym i przenośnym  
  wyposażonym w odpowiednie oprogramowanie systemowe.

Wymagane 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 izolację na napięcie stałe min 800 VAC/1500 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, deklaracje zgodności.

**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.

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 dokumentacja oraz warunkami technicznymi wykonywania i  
odbioru robót budowlanych.

**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,

● montaż inwerterów PV,

● montaż układu automatyki,

● wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,

● uruchomienie układu 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, dach 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 Inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań  
Wykonawca powiadomi Inwestora 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.  
Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu  
do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru  
ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym  
fakcie Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny  
jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów,  
ocenie wizualnej.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół  
Ostatecznego Odbioru.

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

Odbiór końcowy nastąpi z chwilą włączenia do sieci, uruchomienia oraz przeszkolenia obsługi.

**Wymagania dotyczące szkolenia obsługi**

Wykonawca przeprowadzi szkolenie obsługi pracowników Zamawiającego z zamontowanymi  
urządzeniami i instalacjami w celu przyswojenia przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej  
eksploatacji i konserwacji.

Odbiór końcowy nastąpi z chwilą włączenia do sieci, uruchomienia oraz przeszkolenia obsługi.

**Usytuowanie modułów PV**

W celu zapewnienia jak największej wydajności pracy systemu fotowoltaicznego, przyjęto wariant - ułożenie modułów na systemie montażowym pod kątem 380, do poziomu, przy zachowaniu odpowiednich odstępów technicznych pomiędzy następującymi po sobie rzędami.

**Moduły fotowoltaiczne**

Dla instalacji dobrano moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne o minimalnej mocy 530 Wp.

**Inwerter**

W celu zapewnienia prawidłowej pracy systemu fotowoltaicznego, należy zastosować inwerter który zostanie zamocowany we wskazanym pomieszczeniu technicznym. Gdyby nie było możliwości zamontowania falownika wewnątrz stopień ochrony IP65 dopuszcza jego pracę na otwartej przestrzeni.

Urządzenie to należy wyposażyć w moduł ethernet. Dane te mogą powinny być gromadzone na serwerze www danego producenta. Zastosowany inwerter powinien posiadać zabudowany w sobie zespół zabezpieczeń, które można w zależności od wymagań operatora sieci odpowiednio ustawiać.

**System montażowy**

Charakterystyka systemu: Rodzaj konstrukcji wsporczych do montażu modułów fotowoltaicznych na terenie powinna składać się z aluminiowych profili montowanych do konstrukcji stalowej zakotwionej w ziemi do głębokości do 1,50 m w układzie dwóch rzędów.

Na ramach stalowych, przykręcany jest aluminiowy profil wsporczy o długości maksymalnej 6 m, do którego za pomocą łączników bezpośrednio montuje się moduły PV. W przypadku konstrukcji o rozpiętości przekraczającej 6 m profil wsporczy łączy się za pomocą ceowych łączników aluminiowych. Materiał wykonania ocynkowany profil stalowy lub aluminiowy profile anodowane.

**Przewody solarne**

Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do falownika powinna zostać zrealizowana za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych min. 6 mm2. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) będą mocowane do konstrukcji wsporczej systemu montażowego opaskami samozaciskowymi. Należy zastosować koryta kablowe, w których zostaną ułożone zarówno przewody DC jak i AC. Na końcach przewodów, przyłączanych do modułów fotowoltaicznych należy zarobić złączki o przekroju 6 mm2, natomiast na końcach przewodów podłączanych do inwertera, należy zarobić złączki dostarczone od producenta inwertera – w standardzie co najmniej MC4.

**Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej**

Należy sprawdzić konieczność stosowania instalacji odgromowej wg. Obowiązujących norm. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2.

**Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej**

Zastosowany inwerter uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej. Należy stosować się do wytycznych określonych w normiePN-IEC-60364.

**Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej**

Ochronę przeciwprzepięciową instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.