**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Nazwa zadania: Wykonanie instalacji fotowoltaicznej.

**1. WSTĘP.**

1.1. Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa, montaż oraz uruchomienie naziemnej instalacji fotowoltaicznej (PV).

1.2. Instalacja PV zabudowana zostanie na terenie schroniska dla bezdomnych zwierząt mieszczącym się przy ul. Norwida 50 w Jastrzębiu-Zdroju (działka ewidencyjna nr 432/48).

1.3. Instalacja fotowoltaiczna winna mieć moc nie mniejszą niż 30 kWp i składać się z modułów fotowoltaicznych o mocy nie mniejszej niż 390 Wp każdy.

1.4. Falownik zostanie zamocowany pod konstrukcją wsporczą i podłączony do rozdzielni głównej znajdującej się na działce ewidencyjnej nr 432/48.

1.5. Energia wyprodukowana przez instalację PV będzie zużywana na potrzeby własne obiektów funkcjonującego na miejscu Schroniska dla bezdomnych zwierząt, a nadwyżki oddawane do sieci w systemie opustów (zamawiający planuje, iż bezgotówkowe rozliczenie ilości energii w ramach systemu opustu odbywać się będzie w okresie rocznym – umowa prosumencka).

1.6. Instalacja fotowoltaiczna musi posiadać możliwość podłączenia do systemu monitoringu poprzez sieć internetową, umożliwiającego monitorowanie jej pracy z wykorzystaniem komputera lub urządzenia mobilnego.

1.7. Warunkiem złożenia przez wykonawcę oferty na przedmiot zamówienia jest dokonanie obowiązkowej wizji w terenie dokonanej przez przedstawiciela wykonawcy w obecności przedstawiciela zamawiającego. Wizja w terenie możliwa jest w dniach od 14.10.2021 r. do dnia 15.10.2021 r. w godz. od 8.00 do 12.00 po wcześniejszym uzgodnieniu z zamawiającym i jest dokumentowana protokołem podpisanym przez wykonawcę i zamawiającego. Protokół z wizji lokalnej spisany zostanie w dwóch jednobrzmiących egzemplarzach, po jednym dla wykonawcy i zamawiającego. Protokół z wizji w terenie wykonawca dołącza do swojej oferty na wykonanie przedmiotu niniejszego zamówienia. Oferty bez dołączonego protokołu wizji lokalnej będą odrzucane i uznawane przez zamawiającego za nieważne.

**2. OBOWIĄZKI WYKONAWCY.**

W ramach realizacji zadania do obowiązków wykonawcy należy:

**2.1. Opracowanie i uzgodnienie dokumentacji wykonawczej**.

W ramach czynności do obowiązków wykonawcy należy:

a) przygotowanie dokumentacji wykonawczej i przedstawienie jej Zamawiającemu do akceptacji,

b) uzgodnienie projektu instalacji fotowoltaicznych (dokumentacji) z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej.

**2.2. Dostawa i montaż urządzeń składających się na kompletną instalację fotowoltaiczną wraz z zabezpieczeniem instalacji PV (ochrona przeciwporażeniowa, przeciwprzepięciowa, uziemienie), tj.:**

**a) konstrukcja wsporcza:**

Panele fotowoltaiczne muszą być przymocowane do konstrukcji wsporczej. Konstrukcja wsporcza dwusłupowa (dwupodporowa), wykonana z profili stalowych, ocynkowanych ogniowo. Posadowienie słupów na głębokości nie mniejszej niż 80 cm z zabetonowaniem (beton B15 lub mocniejszy). Należy zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie miejsca, w których doszło do uszkodzenia ochronnej powłoki;

Z uwagi na występujące na miejscu oddziaływania ruchu zakładu górniczego (IV kategoria) zamawiający wymaga, aby długość poszczególnych konstrukcji wsporczych nie przekraczała 15 m. Minimalny wymagany okres udzielonej gwarancji na konstrukcję wsporczą wynosi **12 lat.**

**b) moduły fotowoltaiczne**

Moduły fotowoltaiczne należy rozplanować i zamontować zgodnie z zatwierdzonym przez zamawiającego projektem wykonawczym i instrukcją dostarczoną przez producenta modułów. Przy dokręceniu połączeń śrubowych moment dokręcenia należy kontrolować za pomocą klucza dynamometrycznego. W przypadku montażu elementów ze stali ocynkowanej należy zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie miejsca, w których doszło do uszkodzenia ochronnej powłoki.

Zastosowane moduły fotowoltaiczne powinny posiadać następujące parametry:

• moc maksymalna modułu nie mniejsza niż 390 Wp,

spadek mocy w pierwszym roku nie większy niż 2%, przez pozostałe 20 lata roczny liniowy spadek mocy nie większy niż 0,60%,

• sprawność modułu nie mniejsza niż 20%,

• moduł zbudowany z ogniw monokrystalicznych,

• tylko dodatnia tolerancja mocy,

* minimalna i maksymalna temperatura pracy (wymagania minimalne) od -35°C do +80°C

• rama – wymagana aluminiowa,

• stopień ochrony nie gorszy niż IP65,

• moduły fotowoltaiczny fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed datą ich instalacji u zamawiającego,

• minimalna gwarancja producenta na produkt: **15 lat**

• gwarancja, że liniowa moc wyjściowa modułu fotowoltaicznego od drugiego roku eksploatacji przez okres co najmniej 20 lat będzie spadać o nie więcej niż 0,6% mocy znamionowej na rok.

**c) falownik (inwerter)**

Montaż falownika należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta zastosowanego falownika i przymocować do materiału niepalnego. Wysokość montażu należy tak dobrać, aby wyświetlacz znajdował się nie niżej niż 150 cm i nie wyżej niż 180 cm, o ile istnieją techniczne możliwości. Wokół falownika należy zachować wolne przestrzenie niezbędne do prawidłowej wentylacji zgodnie z wymaganiami producenta falownika.

Moduły fotowoltaiczne powinny być podłączone do falownika beztransformatorowego za pomocą miedzianych przewodów solarnych podwójnie izolowanych o przekroju nie mniejszym niż 1x4mm2. Falownik zamontowany pod panelami fotowoltaicznymi należy podłączyć bezpośrednio do rozdzielni głównej znajdującej się na terenie Schroniska dla bezdomnych zwierząt (działka ewidencyjna nr 432/48) za pomocą miedzianych przewodów o przekroju nie mniejszym niż 5x10mm2. Należy zastosować falownik trójfazowy beztransformatorowy dostosowany do pracy na zewnątrz w narażeniu na zmienne warunki atmosferyczne. Falownik wyposażony fabrycznie w wyświetlacz graficzny umożliwiający konfigurowanie i odczyt parametrów pracy instalacji, a także prezentację danych o ilości wyprodukowanej energii w cyklach dziennych, miesięcznych i rocznych. Falownik winien być fabrycznie nowy, wyprodukowany nie wcześniej niż 6 miesięcy przed datą jego instalacji u zamawiającego.

Falownik (inwerter) powinien posiadać następujące parametry:

• typ falownika: beztransformatorowy;

• sprawność (efektywność) euro: nie mniejsza niż 97%

• stopień ochrony: minimum IP65;

* minimalna i maksymalna temperatura otoczenia (wymagania minimalne) – od -20°C do +60°C

• posiadać dowolny protokół komunikacji oraz bezprzewodową komunikację Wi-Fi;

• gwarancja: nie krótsza niż **12 lat.**

**d) zabezpieczenia**

**- Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona przeciwporażeniowa w instalacji fotowoltaicznej powinna być realizowana przez:

• zachowanie odległości izolacyjnych;

• izolację roboczą;

• szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym;

• projektowanie instalacji zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN–IEC–6364.

**- Ochrona przeciwprzepięciowa**

Instalacja fotowoltaiczna winna być zabezpieczona przed przepięciem i sprzężeniami. Ochrona przeciwprzepięciowa powinna być zapewniona poprzez usytuowanie ograniczników przepięć.

**- Ochrona odgromowa**

Panele i konstrukcję nośną należy uziemić. Przewód uziemiający powinien tworzyć najkrótszą i bezpośrednią drogę do uziomu. Jako przewody uziemiające należy stosować przewody o przekroju nie mniejszym niż: 50 mm2 – Fe, 25 mm2 – Al lub 16 mm2 – Cu.

Rozdzielnię główną, do której podłączona zostanie instalacja należy wyposażyć w wyłączniki dobrane do warunków pracy inwertera. Nie wolno łączyć inwertera do wyłączników współdzielonych.

**e) okablowanie**

Prowadzenie tras kablowych strony AC i DC w rurach ochronnych, przewody miedziane o przekrojach dobranych do mocy instalacji, lecz nie mniejszych niż:

* strona DC – 5 x 4 mm2
* strona AC – 5 x 10 mm2 (przewód ziemny prowadzony w rurach ochronnych dwuwarstwowych)

Izolacja przewodów odporna na UV i wilgoć.

Obwody należy prowadzić tak, aby unikać tworzenia pętli indukcyjnej. Szczególnie w przypadku układania kabli strony DC należy wykonywać to w taki sposób, aby przewód plusowy znajdował się możliwie blisko przewodu minusowego. Przewody prowadzone w miejscach narażonych na bezpośrednie oświetlenie promieniami słonecznymi muszą być dodatkowo zabezpieczone poprzez ich prowadzenie w rurach ochronnych. Przejścia przewodów między elementami konstrukcji wsporczej w miejscach mogących narażać kabel na uszkodzenie należy dodatkowo zabezpieczyć rurą ochronną. Połączenia kabli pod modułami PV wykonane za pomocą szybko-złączek należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez zamocowanie ich do szyn znajdujących się pod modułami.

W przypadku prowadzenia kabli ziemnych do obowiązków wykonawcy należy wykonanie wykopu, ułożenie przewodów, ułożenie taśmy ostrzegawczej, zasypanie wykopu z wyrównaniem i obsianiem trawą.

**f) ogrodzenie**

Wykonanie ogrodzenia wokół paneli fotowoltaicznych. Ogrodzenie winno być wykonane w stylu i z materiałów identycznych lub zbliżonych do ogrodzenia Schroniska dla bezdomnych zwierząt od strony bramy wjazdowej. Ogrodzenie winno spełniać następujące wymagania:

* przęsła stalowe, ocynkowane i malowane proszkowo na kolor grafitowy, szerokość przęsła nie większa niż 2,50 m, wysokość nie mniejsza niż 1,30 m (wysokość całkowita ogrodzenia wraz z podmurówką nie mniejsza niż 1,50 m), wypełnienie przęseł za pomocą elementów pionowych z profili zamkniętych.
* słupki stalowe z profil zamkniętych, ocynkowane i malowane proszkowo na kolor grafitowy identyczny z kolorem przęseł, od góry zabezpieczone przed napływem wód opadowych (np. z pomocą zatyczek z tworzywa sztucznego). Słupki posadowione na głębokości minimum 80 cm z zabetonowaniem (beton B15 lub mocniejszy),
* podmurówka z płyt betonowych mocowanych do słupków ogrodzenia,
* zamykana furtka panelowa o szerokości 1,20 m, z klamką i zamkiem patentowym, w komplecie 4 szt. kluczy do zamka.
* ogrodzenie prowadzone w odległości nie mniejszej niż 1,50 m od skrajnych elementów paneli fotowoltaicznych,
* ułożenie na gruncie (wewnątrz ogrodzenia) na całej powierzchni agrotkaniny o gramaturze nie mniejszej niż 100g/m2 wraz z koniecznymi zakładkami (nie mniej niż 10 cm) i zasypanie całości materiałem kamiennym o gramaturze od 8 do 16 mm (żwir rzeczny, kora kamienna itp.),
* zamocowanie na ogrodzeniu 4 szt. tabliczek ostrzegawczych

**2.3. Przyłączenie instalacji PV do sieci energetycznej w rozdzielni głównej i jej uruchomienie.**

Wykonawca ma obowiązek wpięcia instalacji do rozdzielni głównej obiektu oraz dokonanie próbnego uruchomienia wybudowanej instalacji PV.

**2.4. Wykonanie pomiarów instalacji.**

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić (jeszcze przed zgłoszeniem gotowości do odbioru - jeden z warunków odbioru) testy końcowe oraz próby zdefiniowane w normie PN-HD 60364-6:2016-07. W ramach przeprowadzonych testów oraz kontroli instalacji należy wykonać wymienione poniżej czynności:

a) kontrola strony DC,

b) kontrola ochrony przeciw przepięciom i porażeniem prądem elektrycznym,

c) kontrola strony AC,

d) kontrola oznakowania i identyfikacji,

e) testy ciągłości uziemienia ochronnego,

f) test polaryzacji,

g) pomiar napięcia obwodu otwartego,

h) pomiar prądu,

i) testy funkcjonalności,

j) testy rezystancji izolacji,

k) kontrola ochrony przeciwporażeniowej,

l) zdjęcia z termowizji oddzielnie dla każdego z paneli.

Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami - Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP).

**2.6. Przeprowadzenie instruktażu w zakresie obsługi instalacji oraz postępowania w sytuacjach awaryjnych.**

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić szkolenie z zakresu użytkowania instalacji PV, szkolone będą osoby wskazane przez Inwestora wg programu:

a) charakterystyka i specyfika zainstalowanych urządzeń,

b) instrukcja ruchowa i użytkowania – omówienie,

c) serwis i eksploatacja,

d) zasady BHP i PPOŻ,

e) monitoring pracy instalacji,

f) kontrola stanu pracy instalacji,

g) rozpoznanie stanów awaryjnych i wymagane postępowanie.

**2.7. Dokumentacja powykonawcza.**

Obowiązkiem wykonawcy jest przekazanie zamawiającemu kompletnej dokumentacji powykonawczej zawierającej m.in. projekt instalacji, instrukcję obsługi, karty katalogowe urządzeń, raporty z testów i pomiarów końcowych instalacji, nastawy zabezpieczeń falownika oraz wszystkie niżej wymienione dokumenty:

a) procedurę weryfikacji poprawności działania systemu,

b) procedurę postępowania w przypadku awarii,

c) plan przeglądów wraz z datą następnego przeglądu,

d) projekt powykonawczy,

e) raporty z badań i pomiarów przeprowadzonych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62446:2016 w tym:

* badanie ciągłości uziemień i ekwipotencjalnych połączeń wyrównawczych,
* test polaryzacji obwodów DC,
* badanie stringów i skrzynek rozdzielczych,
* badanie napięcia obwodu otwartego V OC,
* badanie natężenia prądu obwodu zwartego I S.C.,
* pomiar rezystancji izolacji obwodów DC,

f) zdjęcie termowizyjne każdego z paneli fotowoltaicznych,

g) instrukcję eksploatacji i konserwacji systemu.

Dokumentację powykonawczą należy dostarczyć zamawiającemu najpóźniej w dniu odbioru końcowego zadania.

**2.8. Przygotowanie wniosków do zakładu energetycznego w celu włączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej.**

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania formularza „ZM Zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja SA”, dołączenia wszystkich dokumentów wymaganych przez TAURON Dystrybucja SA i dokonanie skutecznego zgłoszenia instalacji PV do przyłączenia.

**2.9. Dokonywanie okresowych kontroli i przeglądów instalacji w okresie gwarancji i rękojmi.**

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić obsługę zgłoszeń gwarancyjnych i utrzymania numeru telefonu i adresu poczty elektronicznej do zgłoszeń zdarzeń objętych gwarancją, przez cały okres gwarancji.

Zamawiający wymaga, aby w okresie trwania rękojmi i gwarancji Wykonawca wykonywał cykliczne przeglądy zamontowanych instalacji. Urządzenia mają być serwisowane wedle wymagań producentów jednak nie mniej niż 2 razy w ciągu trwania rękojmi z zastrzeżeniem, że ostatni z przeglądów ma się odbyć na 6 miesięcy przed zakończeniem rękojmi oraz nie mniej niż 2 razy w okresie trwania gwarancji, po upływie okresu rękojmi.

Wykonawca przedłoży harmonogram przeglądów wraz z ich zakresem do akceptacji Zamawiającego wraz z dokumentacją projektową przed przystąpieniem do montażu. Przegląd instalacji zakończy się podpisaniem stosownego protokołu serwisowego, w którym wyszczególnione zostaną wykonane czynności. Do podpisania protokołu zobowiązana jest osoba wykonująca przegląd, a także inspektor nadzoru (osoba wyznaczona przez Zamawiającego). Protokół musi zostać sporządzony w dwóch egzemplarzach, po jednym dla Wykonawcy i Zamawiającego.

W razie stwierdzenia awarii lub uszkodzeń instalacji Wykonawca ma obowiązek usunięcia awarii lub uszkodzeń w terminach zapisanych w wymaganiach w zakresie gwarancji oraz rękojmi.

W ramach przeglądu instalacji fotowoltaicznych do obowiązków Wykonawcy będzie należeć sprawdzenie minimum:

a) poprawności pracy i funkcjonowania instalacji w tym wszystkich zamontowanych zabezpieczeń,

b) pomiar rezystancji izolacji strony AC i DC,

c) pomiar wydajności instalacji.

W ramach przeglądu należy również wykonać czynności serwisowe przewidziane przez producentów urządzeń składających się na kompletną instalację PV. Przeprowadzenie czynności serwisowych musi zostać poprzedzone poinformowaniem zamawiającego o takowym zamiarze, minimum 7 dni roboczych przed planowanym serwisem. Serwis musi zostać zakończony przekazaniem zamawiającemu protokołu z wykonanych czynności serwisowych. Kształt i zakres protokołu zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie realizacji inwestycji.

**2.10. Naprawa ewentualnych awarii instalacji.**

Zamawiający wymaga, aby maksymalny czas reakcji wykonawcy (rozumiany jako maksymalny czas przybycia ekipy serwisowej na miejsce awarii) na skuteczne zgłoszenie zamawiającego nie przekraczał dwóch godzin (nie dotyczy sobót, niedziel i świąt ustawowo wolnych od pracy, a także sytuacji, kiedy zgłoszoną awarię Wykonawca może usunąć zdalnie). W związku z powyższym zamawiający wymaga, aby serwis instalacji fotowoltaicznej zlokalizowany był na terytorium Rzeczpospolitej Polskiej w odległości nie większej niż 50 km od miejsca montażu u zamawiającego. Wykonawca musi zapewnić ponadto:

a) maksymalny czas naprawy (usunięcie wszelkich nieprawidłowości w działaniu wybudowanej instalacji), nie dłuższy niż 14 dni,

b) w przypadku konieczności wymiany urządzeń czas naprawy może zostać wydłużony powyżej 14 dni, lecz nie dłużej niż 30 dni.

**2.11. Pozostałe obowiązki wykonawcy**

a) zainstalowanie i uruchomienie oprogramowania służącego do monitoringu pracy instalacji poprzez sieć internetową,

b) przekazanie zamawiającemu haseł dostępowych do falownika, w tym zwłaszcza danych konta administratora,

c) zgłoszenie zakończenia budowy instalacji fotowoltaicznej do Państwowej Staży Pożarnej.

d) Wykonawca zobowiązany jest prowadzić prace montażowe w sposób minimalizujący uciążliwości, dla osób i zwierząt przebywających na terenie obiektu,

e) prowadzenie prac wykończeniowych w ramach montażu instalacji PV wymaga pozostawienia stanu terenu w stanie niepogorszonym niż stan zastany,

f) teren po wykopach należy zagęścić, wyrównać i obsiać trawą,

g) Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za wszystkie szkody powstałe podczas realizacji i jest zobowiązany do ich usunięcia we własnym zakresie i na własny koszt.

**3. GWARANCJA**

Wykonawca zapewnia co najmniej:

a) 12 letni okres gwarancji dla zastosowanego falownika i konstrukcji wsporczej.

b) 15 letni okres gwarancji dla modułów PV,

c) 5 lat rękojmi na całość wykonanych prac.

Bieg gwarancji liczony będzie od daty podpisania protokołu odbioru końcowego.

Gwarancja udzielona przez Wykonawcę obejmuje zamontowane urządzenia, materiały oraz roboty instalacyjne. Zamawiający zobowiązany będzie do niezwłocznego powiadomienia Wykonawcy w przypadku wykrycia usterek lub wad sprzętu.

**4. WYMAGANIA FORMALNE WOBEC WYKONAWCY**

Wykonawca winien posiadać następujące zaświadczenia:

a) świadectwo kwalifikacji osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych,

b) certyfikat mikroinstalatora OZE wydany przez Urząd Dozoru Technicznego.

**5. KONTROLA JAKOŚCI.**

Wymagania dotyczące właściwości materiałów i urządzeń instalacji powinny odpowiadać normom, zaleceniom i instrukcjom producentów. Należy stosować materiały i urządzenia powszechnie stosowane, dopuszczone do użytku, posiadające wymagane odrębnymi przepisami certyfikaty, deklaracje zgodności itp.

Wyroby wytworzone w celu zastosowania w obiekcie budowlanym w sposób trwały o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań, można stosować przy wykonywaniu robót budowlanym wyłącznie, jeżeli wyroby te zostały wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z przepisami odrębnymi, a w przypadku wyrobów budowlanych – również zgodnie z zamierzonym zastosowaniem.

**6. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiór końcowy odbędzie się w najpóźniej w ostatnim dniu obowiązywania umowy. W dzień odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić kompletną dokumentację powykonawczą.

**Załączniki:**

• ortofotomapa

• dokumentacja fotograficzna.