**ZAŁĄCZNIK NR 1**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

NAZWA ZADANIA:

Wykonanie rozbudowy instalacji fotowoltaicznej do mocy 100 kWp

na dachach obiektów przedsiębiorstwa Pawbol S.A.

ul. Grabskiego 29,

32-640 Zator

Kod CPV:

09332000-5: Instalacje słoneczne

* 1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne, dotyczące: zaprojektowania, wykonania oraz przeprowadzenia niezbędnych odbiorów technicznych dla realizacji rozbudowy instalacji fotowoltaicznej do mocy 100 kWp na dachach obiektów przedsiębiorstwa Pawbol S.A.

* 1. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi podstawę jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej ST mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

* 1. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych na ww. obiekcie. Zakres robót obejmuje:

* + - wykonanie niezbędnych ekspertyz konstrukcyjnych w celu potwierdzenia nośności dachów z uwzględnieniem obciążenia śniegiem oraz wpływu wiatru, na których mają być zainstalowane panele,
    - wykonanie niezbędnych ekspertyz konstrukcyjnych w celu zabezpieczenia nowej instalacji przed tzw. efektem żagla,
    - sprawdzenie istniejącej instalacji odgromowej pod kątem ewentualnej rozbudowy zmian oraz zastosowania dedykowanych rozwiązań z uwzględnieniem ich w projekcie budowlanym,
    - wykonanie projektu technicznego niezbędnego do realizacji wyżej wymienionego zadania,
    - montaż konstrukcji pod panele PV,
    - montaż paneli PV na konstrukcji,
    - ułożenie tras kablowych i kabli od paneli PV w metalowych korytach kablowych,
    - dostosowanie rozdzielnicy elektrycznej w budynku transformatora,
    - sprawdzenie oraz ewentualne dostosowanie układu pomiarowego,
    - montaż rozdzielnic PV,
    - montaż układu automatyki zgodnie z wydanymi warunkami przez Tauron Dystrybucja S.A.,
    - wymianę przekładników prądowych (jeśli będzie wymagane),
    - zintegrowanie systemu z istniejącym systemem fotowoltaiczny zainstalowanym u Zamawiającego oraz siecią energetyczną,
    - wykonanie prób instalacji oraz sprawdzenie prawidłowego działania aparatury,
    - uruchomienie technologiczne układu i regulacje,
    - szkolenie z obsługi.

Zakres prac obejmuje również:

* + - wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody, wraz z niezbędnym ich zabezpieczeniem zgodnie z aktualnymi przepisami p.poż, oraz sztuką budowlaną,,
    - pojedyncze pola (skupiska paneli) nie mogą przekraczać 50kWp. Minimalna odległość między pojedynczymi polami musi wynosić od 2 do 2,5m,
    - należy uwzględnić montaż płyt ogniochronnych pod falownikami jeżeli będzie to wymagane,
    - uszczelnienie przepustów,
    - wykonanie dokumentacji powykonawczej między innymi karty materiałowe, wymagane atesty, aprobaty techniczne deklaracje zgodności schematy połączeń, charakterystyki zastosowanych urządzeń, instrukcję obsługi i konserwacji instalacji, pomiary ochronne oraz inne wymagane prawem,
    - złożenie wniosku o wydanie pozwolenia na użytkowanie instalacji fotowoltaicznej.
  1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Zamawiającym.

1. MATERIAŁY
   1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały do wykonania układu instalacji fotowoltaicznych powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

* 1. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poinformować o tym niezwłocznie Zamawiającego w celu podjęcia decyzji w sprawie dalszych kroków.

* 1. Składowanie materiałów na terenie budowy

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

* 1. Rodzaj materiałów
     1. Panele fotowoltaiczne

Wymagania dla ogniw

* + - * dodatnia tolerancja mocy 0~+3%,
      * odporność na amoniak oraz opary solne,
      * min. 3 diody bypass,
      * 25 lat gwarancji nominalnej mocy wyjściowej na poziomie min. 84,0%,
      * min. 12 lat gwarancji na produkt,
      * wysoka wytrzymałość *zgodnie z normą IEC 61215):* klasa odporności na parcie wiatru < 2400 Pa, klasa odporności na parcie śniegu < 5400 Pa, odporność na kulę gradową o średnicy co najmniej 25 mm i prędkości 23 m/s.
      * maksymalny wymiar modułu to 1750x1140x30mm
    1. Inwertery

Wymagania dla inwerterów:

* + - * wysoka sprawność min 97%,
      * z modułami wifi, lan lub innym interfejsem pozwalającym na współpracę z systemami teletechniki oraz możliwością kontroli parametrów pracy przez zleceniodawcę,
      * falowniki muszą posiadać min. zabezpieczenie AFCI, oraz dodatkowo jeżeli takie występuje razem z AFDD, zabezpieczenia pracujące w Polsce – Unii Europejskiej
      * min. 10 lat gwarancji na falowniki
    1. System montażowy

Wymagania dla konstrukcji nośnej:

* + - * aluminium lub stal nierdzewna,
      * konstrukcja montażowa dedykowana do montażu na dachu płaskim pokrytym membraną w systemie balastowym
      * Obciążenie wywołane montażem konstrukcji wraz z balastem musi być obliczone i przedstawione w postaci raportu przygotowanego przez producenta konstrukcji
      * min. 10 lat gwarancji na system montażowy

1. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

1. WYKONANIE ROBÓT
   1. Okablowanie i rozdzielnia zawierająca telemechanikę.

Okablowanie po stronie DC musi być dostosowane do wymogów instalacji PV. Trasy kablowe na dachu prowadzić w korytach metalowych, wewnątrz budynku - w korytach metalowych. Do łączenia modułów należy stosować kable jednożyłowe miedziane giętkie w specjalnej izolacji do stosowania w systemach fotowoltaicznych. Do przewodów stosować systemowe akcesoria łączeniowe - dławiki, złącza, wtyki, itp.

Stosowane przewody muszą spełniać następujące wymagania:

* temperatura pracy od -40°C do+120°C,
* odporność na promieniowanie UV i ozon,
* odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz).

Po stronie AC stosować przewody wielożyłowe miedziane w układzie TN-S w izolacji i osłonie polwinitowej 0,6/1kV. Przekroje przewodów dobrać zgodnie z dokumentacją projektową. Falowniki zamontowane na zewnątrz w odpowiednim rozproszeniu ze względu na obniżenie zagrożenia pożarowego oraz skrócenie linii DC.

Rozdzielnica zawierająca telemechanikę zamontowana na hali produkcyjnej wykonana minimum w klasie IP65. Po sprawdzeniu przez zleceniobiorcę wyprowadzenia mocy z rozdzielni telemechaniki do trafostacji za pomocą istniejących przewodów CU 4x125mm.

* 1. Instalacja fotowoltaiczna.
     1. Ogniwa fotowoltaiczne.

Ogniwa montować na dachu budynku zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej i instrukcją montażu producenta.

* + 1. Przemiennik częstotliwości.

Połączenie od falownika do rozdzielni zawierającej telemechanikę na hali produkcyjnej wykonać ściśle według instrukcji producenta oraz zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

Łączna moc przetwornic nie może być niższa niż moc znamionowa całej instalacji PV. Przetwornice zamocować na postumentach, dodatkowych kształtownikach połączonych mechanicznie lub do ścian zewnętrznych budynku w ten sposób, aby chronić je przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi oraz działaniem promieni słonecznych.

* + 1. Środki dodatkowej ochrony od porażeń.

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zapewni:

* + - * zachowanie odległości izolacyjnych,
      * izolacja robocza,
      * samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym.
    1. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Wszystkie elementy metalowe elektrowni PV w szczególności konstrukcja wsporcza oraz moduły muszą zostać objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć minimum typ II. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć 6 mm2. Maksymalna odległość przewodu ochronnego do szyny wyrównania potencjałów 1 metr.

* 1. Konstrukcja nośna

Ogniwa fotowoltaiczne montować na konstrukcji wsporczej, przy użyciu systemu montażowego.

Przy doborze konstrukcji balastowej na dachu pokrytym membraną PVC należy sprawdzić nośność membrany.

1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
   1. Ogólne zasady

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

* zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
* prawidłowość mocowania konstrukcji i urządzeń,
* właściwe wykonanie instalacji i podłączenie urządzeń,
* wykonanie wymaganych pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.
  1. Próby montażowe po zakończeniu robót

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących norm oraz wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego zwanego dalej OSD, do którego sieci zostanie podłączona elektrownia, m.in. do przeprowadzenia badań:

* rezystancji izolacji,
* ciągłości połączeń obwodów,
* impedancji pętli zwarcia.

Próby należy wykonywać w podanej wyżej kolejności. Metody pomiarowe powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Należy dokonać testów:

* + charakterystyki U-I każdego z łańcuchów modułów wykonane przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 600 W/m2. Dane z pomiarów muszą zawierać adnotacje odnośnie temperatury modułu w czasie wykonywanego testu, natężenia promieniowania słonecznego, przy jakim został wykonany pomiar;
  + pomiar mocy poszczególnych łańcuchów PV modułów przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 600 W/m2;
  + pomiar mocy czynnej każdego z falowników i współczynnika mocy przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 600 W/m2 z adnotacją o warunkach meteorologicznych, przy jakim został wykonany pomiar (temperatura otoczenia, natężenie promieniowania słonecznego, prędkość wiatru);
  + badanie termowizyjne pracujących modułów fotowoltaicznych przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 600 W/m2.

Po zakończeniu pomiarów i prób należy powtórnie sprawdzić czy zainstalowane urządzenia i osprzęt spełniają warunki bezpieczeństwa użytkowania. Odnosi się to głównie do środków ochrony przeciwporażeniowej.

* 1. Pewność zasilania

Maksymalne dopuszczalne spadki napięć dla linii zasilającej od transformatora do ostatniego odbiornika nie mogą przekraczać: - dla odbiorników siłowych 5%.

Wszystkie zabezpieczenia muszą wytrzymać prąd zwarciowy w miejscu zainstalowania. Selektywność działania zabezpieczeń zwarciowych uzyskuje się przez stopniowanie prądów znamionowych.

Zabezpieczenia nadprądowe oraz różnicowoprądowe muszą spełniać warunki automatycznego odłączenia uszkodzonego urządzenia od źródła zasilania w określonym przepisami czasie.

1. OBMIAR ROBÓT

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji. Obmiar robót obejmuje całość instalacji. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Jednostką obmiaru jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu; szt. (sztuka) i kpl. (komplet) zamontowanych urządzeń.

1. ODBIÓR ROBÓT

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

* oględziny instalacji,
* badania (pomiary i próby) instalacji,
* próby rozruchowe.

Badania odbiorcze powinny być poświadczone odpowiednimi protokołami. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji wyznaczonej przez Zamawiającego w trakcie odbioru.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, połączeń urządzeń oraz zgodności z innymi wymaganiami, przeprowadzonych prób instalacji.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, w tym dokumentacji powykonawczej, pomiarów oraz ocenie wizualnej.