



## Załącznik nr. 2 do Zapytania Ofertowego

### 1. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia dotyczy budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy 730,62 kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną:

- dostawę i montaż krzemowych modułów fotowoltaicznych,
- wykonanie prób zrywalności oraz wytrzymałości konstrukcji PV wraz z koncepcją projektową wykonania
- dostawę oraz montaż konstrukcji PV,
- dostawę i montaż falowników fotowoltaicznych,
- dostawę i montaż stacji transformatorowej SN/nn,
- dostawę i montaż Transformatora 800kVA / 15 kV/0,4kV
- wykonanie nowych zewnętrznych tras kablowych,
- wykonanie okablowania AC nn/SN oraz DC
- wykonanie prac budowlanych,
- wykonanie systemu oświetlenia zewnętrznego
- wykonanie systemu monitoringu wizyjnego CCTV
- wykonanie niwelacji terenu oraz przygotowanie go do inwestycji
- wykonanie kompletnego ogrodzenia farmy PV
- modernizacja układu zasilania,
- dostawę, montaż oraz uruchomienie rozdzielni SN / RGnn,
- wykonanie zasilania SN z istniejącej stacji SN zakładu Metalbud wraz z odtworzeniem nawierzchni / utwardzeń
- wykonanie instalacji PV w systemie zamkniętym bez możliwości wpływu nadwyżki energii do sieci zewnętrznej – praca farmy na potrzeby zakładu
- uzgodnienia z gestorami sieci,
- sporządzenie dokumentacji wykonawczej oraz technicznej uzgodnionej z wymaganymi jednostkami,
- sporządzenie dokumentacji odbiorowej uzgodnionej z wymaganymi jednostkami,
- reprezentowanie Inwestora w kwestiach odbiorowych farmy PV (PINB, PSP, PGE)
- uzyskanie pozwolenia na użytkowanie

### 2. Bilans mocy Farmy fotowoltaicznej

- moc pojedynczego modułu: 410 Wp,
- moc zainstalowana po stronie DC: 1782 szt. x 410 Wp = 730,62 kWp,
- moc maksymalna pojedynczego inwertera przyjęte do obliczeń: 122 kW.

### 3. Lokalizacja przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zostanie zlokalizowane na dz. nr ewid. 1/5, 2, 3/4, 4/3 obręb Podlas, gmina m. Rawa Mazowiecka, powiat Rawa Mazowiecka, województwo łódzkie.

„Budowa farmy fotowoltaicznej na potrzeby Zakładu METALBUD Sp. z o.o.”



#### 4. Elementy składowe instalacji fotowoltaicznej

##### 4.1. Konstrukcje wsporcze pod panele fotowoltaiczne

Zaprojektowano dwupodporową konstrukcję wsporczą ze stali konstrukcyjnej umożliwiającą montaż paneli ułożonych pionowo w trzech rzędach. Typowa konstrukcja wsporcza składa się z wspornikowych ram. Maksymalna wysokość konstrukcji ponad poziom terenu wynosi 3,5 m, a minimalna 0,65 m co daje nachylenie połaci 25°. Posadowienie ram przewidziano poprzez wbicie słupków w grunt. Rama składa się z dwóch słupów oraz rygla. Na ryglu ułożone są płatwie. Wszystkie połączenia skręcane za pomocą śrub.

##### 4.2. Moduły fotowoltaiczne

W ramach budowy instalacji fotowoltaicznej zostaną zamontowane moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 730,62 kWp. Moduły składają się z krzemowych, monokrystalicznych ogniw z szybą frontową hartowaną z powłoką antyrefleksyjną, obudowanych aluminiową ramką. Dopuszcza się zastosowanie modułów fotowoltaicznych z tolerancją  $\pm 15\%$  od dobranego modułu 410 Wp. Sprawność pojedynczego modułu nie może być gorsza niż 21%.

L.p.	Opis parametrów technicznych urządzenia	Parametry techniczne
1.	Ilość modułów JKM410M-54HL4-V410 Wp	1782 szt.
2.	Łączna moc modułów	730,62 kWp

##### 4.3. Falowniki fotowoltaiczne

L.p.	Opis parametrów technicznych urządzenia	Parametry techniczne
1.	Maksymalna moc wejściowa	125 kW
2.	Maksymalna moc wyjściowa	110 kVA
3.	Ilość falowników SG125CX-P2	6 szt.

##### 4.4. Okablowanie po stronie AC

Projektuje się włączenie inwerterów do rozdzielnic nN umiejscowionej w stacji transformatorowej za pomocą kabli ziemnych typu YAKXS. Głębokość ułożenia kabla w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabli winna wynosić nie mniej niż 70 cm. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem 2% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przed stacją transformatorową należy pozostawić zapas kabla w ilości umożliwiającej podłączenie go zacisków zabezpieczeń w rozdzielnic nN, jednak nie mniej niż 6 m. Promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od podanego przez producenta kabla. Kabel należy układać na dnie wykopu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony linią falistą kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu i przykryć folią koloru niebieskiego o grubości folii co najmniej 0,3 mm. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla.



Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach i wejściach do osłon otaczających.

Na oznacznikach należy umieścić napisy zawierające:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

#### **4.5. Okablowanie po stronie DC**

Połączenie modułów od strony DC zostaną wykonane przy wykorzystaniu przewodów solarnych charakteryzujących się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 0,9/1,8 kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- przekrój miedzi: 4 - 6mm<sup>2</sup>,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe,
- izolacja: poliwinitowa na 85°C,
- powłoka: poliwinitowa odporna na UV,
- temperatura wg PN-93/E-90400:
  - na powierzchni przewodu: max. 90°C,
  - po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +85°C,
  - instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +85°C.

Parametry techniczne złącz oprzewodowania systemu fotowoltaicznego:

- maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 44 A,
- maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1800 V,
- termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C - +85°C,
- stopień ochrony: IP65.

#### **4.6. Ochrona odgromowa oraz uziemienie instalacji fotowoltaicznej**

W celu ochrony instalacji przed przepięciami zastosowano ograniczniki przepięć typu 1+2 oraz 2 po stronie AC. W falownikach fabrycznie zainstalowano ochronę przepięciową DC oraz AC typu 2. Ograniczniki typu 1+2 zlokalizowano w projektowanej rozdzielnicy nN.

Wybrany model modułu fotowoltaicznego posiada ramki z aluminium anodowanego, w związku z czym, przy stosowaniu standardowych klem dociskowych nie będzie zapewnione podłączenie elektryczne z wymaganą wartością uziemienia. W celu poprawy styku ramki modułów a konstrukcji należy użyć specjalnych klem montażowych, które przebijają warstwę tlenku aluminium, umożliwiając wyrównanie potencjałów.



#### **4.7. Ochrona przeciwporażeniowa**

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej oprócz izolacji podstawowej oraz ograniczenia dostępu osobom nieuprawnionym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, które realizowane będzie za pomocą rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami topikowymi nożowymi.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie pracowała w układzie TN.

#### **4.8. Ochrona przeciwprzebieciowa**

W celu ochrony instalacji przed przebieciami zastosowane zostaną ograniczniki przepięć typu 1+2 po stronie AC oraz ograniczników przepięć typu 2 po stronie DC. W falownikach fabrycznie zainstalowano ochronę przebieciową DC oraz AC typu 2. Ograniczniki typu 1+2 należy zamontować w projektowanej rozdzielni nN.

#### **4.9. Stacja transformatorowa**

W skład instalacji fotowoltaicznej wchodzić będzie stacja transformatorowa z korytarzem obsługi o napięciu: 15/0.4 kV i transformatorem o mocy do 800 kVA. Budynek stanowi obudowę żelbetową dla urządzeń energetycznych małogabarytowej stacji transformatorowej składająca się z trzech bloków funkcjonalnych umieszczonych w obudowie betonowej:

- rozdzielni średniego napięcia;
- rozdzielni niskiego napięcia;
- stanowisko transformatorowe.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie pracowała w układzie TN-C.

Jako dodatkowy środek ochrony w sieci SN, zastosowano uziemienie ochronne.

#### **4.10. Wizualizacja parametrów pracy elektrowni**

Projektuje się układ monitoringu parametrów pracy instalacji z zastosowaniem dedykowanego urządzenia do instalacji fotowoltaicznych. Urządzenie, tzw. data logger powinno posiadać możliwość ciągłego monitoringu i zapisu danych.

### **5. Postanowienia końcowe**

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary wymagane przepisami. Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem instalacji.

Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia. Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają również wszystkie skrzyżowania i zbliżenia z innymi urządzeniami. Po zakończeniu prac należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.