

## Załącznik nr 1 do SIWZ

### Opis przedmiotu zamówienia

Cel zamówienia

Budowa i uruchomienie naziemnej instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy 38,40 kWp.

### Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia są prace budowlano instalacyjne instalacji fotowoltaicznej o mocy: 38,40 kWp

Wszystkie elementy instalacji fotowoltaicznej muszą być fabrycznie nowe.

Panele fotowoltaiczne i inwertery wyprodukowane nie wcześniej niż w 2018 roku.

Zakres pracy obejmuje dostawę i montaż wraz z uruchomieniem naziemnej instalacji fotowoltaicznej na terenie działki nr 51/2 (obręb Barzkowice) ZODR w Barzkowicach wraz z opracowaniem zgłoszenia do Zakładu Energetycznego oraz kompleksowej dokumentacji powykonawczej instalacji i przekazanie jej Użytkownikowi.

Instalacja ta będzie się składać z następujących głównych elementów:

1. 128 paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy min. 300 Wp każdy,
2. 4 inwertery,
3. podłączenie instalacji do sieci energetycznej,
4. lokalizacja instalacji na działce nr 51/2 obręb Barzkowice, gmina Stargard, powiat stargardzki,
5. 6 konstrukcji nośnych - w tym 4 konstrukcje nośne składające się z 20 modułów i 2 konstrukcje nośne składające się z 24 modułów. System montażowy przymocowany do płyt betonowych. Moduły ułożone poziomo na czterorzędowym, dwupodporowym systemie nośnym pod kątem 30 stopni, moduły skierowane w kierunku południowym, azymut 205 stopni.
6. odległość instalacji fotowoltaicznej od miejsca posadowienia do miejsca przyłączenia do sieci energetycznej wynosi 12 metrów do najbliższego miejsca instalacji fotowoltaicznej.

### Kody CPV:

09300000-2 – Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa

09310000-5 – Elektryczność

09330000-1 – Energia słoneczna

09331000-8 – Baterie słoneczne

45317000-2 – Inne instalacje elektryczne

45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

44112000-8 – Różne konstrukcje budowlane

44212000-9 – Wyroby konstrukcyjne i części, z wyjątkiem budynków z gotowych elementów

#### System montażowy

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane poziomo na czterorzędowym, dwupodporowym systemie nośnym pod kątem 30°, przymocowanym do płyt betonowych.

Moduły zostaną skierowane w kierunku południowym, azymut 205°.

Cała instalacja będzie się składać z 6 konstrukcji nośnych oddalonych od siebie w odległości min. 10 m. Cztery konstrukcje przeznaczone pod montaż 20 modułów i dwie konstrukcje przeznaczone pod montaż 24 modułów. Panele montowane poziomo w czterech rzędach.

Konstrukcję nośną należy zamontować do wcześniej ułożonych i wypoziomowanych płyt betonowych. Płyty betonowe stanowią balast dla instalacji fotowoltaicznej. Waga balastu pod każdą z podpór powinna wynosić od 200 kg do 250 kg. System nośny nie będzie na stałe połączony z gruntem.

Materiały wykorzystane do budowy konstrukcji montażowej nie gorsze niż stal S390GD z powłoką cynku Z275 lub stal S320 z warstwą powłoki typu ZM310 i aluminium.

#### Dobór urządzeń

##### Generatory fotowoltaiczne

Instalacja będzie się składać z 128 modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy szczytowej 300 Wp. Moc instalacji PV od strony DC wynosi 38,4 kWp.

Parametry projektowanych generatorów fotowoltaicznych nie gorsze niż przedstawia poniższa tabela.

Parametry	Jednostki	Warunki	Wartość
Moc znamionowa PMPP	Wp		300
Sprawność modułu przy STC	%		18,3
Prąd zwarciový ISC	A	STC	9,97

<b>Napięcie jałowe UOC</b>	V	STC	39,4
<b>Prąd mocy maksymalnej IMPP</b>	A	STC	9,63
<b>Napięcie mocy maksymalnej UMPP</b>	V	STC	31,2
<b>Maksymalne napięcie systemowe VDC</b>	V		1000
<b>Prąd wsteczny IR</b>	A		20,0
<b>Współczynnik temperaturowy ISC</b>	%K		+0,05
<b>Współczynnik temperaturowy UOC</b>	%K		-0,29
<b>Współczynnik mocy PMPP</b>	%K		-0,40
<b>Obciążenie</b>	Pa		Maks. Obciążenie modułu, nacisk 5400Pa/m <sup>2</sup> Maks. Obciążenie modułu, siła ssąca 5400Pa/m <sup>2</sup>
<b>Komórki/ogniwa</b>			60 monokrystalicznych ogniw/ 5 Busbarów
<b>Maksymalna gwarantowana tolerancja mocy</b>	Wp		0/+4,99
<b>Waga</b>	kg		do 20
<b>Wymiar</b>	mm		1660x990x50

Gwarancja producenta paneli fotowoltaicznych na wady ukryte 25 lat.

Gwarancja producenta paneli fotowoltaicznych na sprawność instalacji 25 lat do minimum 80 procent sprawności,

Gwarancja na falowniki 12 lat.

Dodatkowo moduły PV powinny posiadać następujące certyfikaty:

- IEC 61215,
- IEC 61730-1/-2,
- IEC 62716,
- IEC 61701,

□ IEC 62804,

### Inwertery

W celu przekształcenia prądu stałego DC wytworzonego z paneli fotowoltaicznych na prąd przemienny, przewiduje się zainstalowanie czterech falowników o mocach 10 kW po stronie AC.

Inwertery zostaną przymocowane do konstrukcji nośnych. Montaż falowników przewiduje się na czterech wewnętrznych konstrukcjach. Parametry techniczne falownika nie gorsze niż przedstawia poniższa tabela.

Parametry	Jednostki	Wartości
Dane wejściowe		
<b>Maks. Prąd wejściowy (IDC max1/IDC max2)</b>	A	27,0/16,5
<b>Maks. Prąd zwarciový (MPP1/MPP2)</b>	A	40,5/24,8
<b>Min. Napięcie wejściowe</b>	V	200
<b>Znamionowe napięcie wejściowe</b>		600
<b>Zakres napięć MPP</b>	V	270-800
<b>Liczba trackerów MPP</b>	-	2
<b>Liczba przyłączy prądu stałego DC</b>	-	3+3
Dane wyjściowe		
<b>Moc znamionowa</b>	W	10 000
<b>Maks. Prąd wyjściowy</b>	A	14,4
<b>Zakres napięć</b>	V	230/400
<b>Częstotliwość</b>	Hz	50/60
Dane ogólne		

<b>Stopień ochrony</b>	-	IP66
<b>Sprawność maks.</b>	%	98

### Przewody DC

Zastosowane w instalacji PV przewody pod stronie DC, powinny spełniać następujące parametry:

Opis	Podwójnie izolowany przewód jednożyłowy do instalacji fotowoltaicznych
Charakterystyka	UV i ozon odporny
Temperatura pracy	-40°C do +125°C
Napięcie nominalne	U <sub>o</sub> /U= 600/1000V AC, 1000/1800 DC
Przewód	miedz cynowana, klasa 5 giętkości w oparciu o IEC 60228 wolny od halogenu, płomieniowo-odporny
Certyfikaty i właściwości	Reakcja ogniowa: IEC60332-1, IEC60332-3-24 Emisja dymu: IEC61034, EN61034-2 Niskie obciążenie ogniowe: DIN51900

### Rozdzielnice RPV

Podłączenia między panelami PV a falownikiem jest realizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 4mm<sup>2</sup>.

Kable łączące modułów PV z falownikiem będą prowadzone wzdłuż trasach kablowych za pomocą rur osłonowych przy czym rury osłonowe będą przystosowane do pracy w przestrzeni otwartej i będą odporne na promieniowanie UV.

Po stronie stałoprądowej zostaną zamontowane ochronniki przeciwprzepięciowe typu II, o napięciu znamionowym 1000V umieszczone w rozdzielnicach RPV. W skład instalacji będą wchodziły cztery takie rozdzielnice, umieszczone przy każdym falowniku.

Ponieważ ilość łańcuchów na każde MPPT jest < 3, nie ma konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń instalacji po stronie DC w postaci wkładek bezpiecznikowych.

### Rozdzielnica RPV AC

Falowniki zostaną podłączone do rozdzielnic Inwerterów (RPV AC), zlokalizowanej przy jednym z falowników, najbliższej rozdzielnicy głównej.

Falowniki zostaną połączone z rozdzielnicą PV za pomocą kabla YKY 5x6 mm<sup>2</sup>.

Wyprowadzenie mocy z rozdzielnic RPV zostanie zrealizowane za pomocą przewodu typu YKY 5x25 mm<sup>2</sup>.

Przewody zostaną przeprowadzone od miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku tj. do rozdzielnic RG zlokalizowanej przy stacji transformatorowej.

Strona zmiennoprądowa w rozdzielnic RPV AC zabezpieczona zostanie:

- Wyłącznikami nadprądowymi S303 C20A,
- Ochronnikiem przeciwprzepięciowym typu I i II po stronie zmiennoprądowej,
- Rozłącznikiem izolacyjnym FR 304 63A,
- Wyłącznikiem różnicowoprądowym 63/0,03A.

### **Rozdzielnica RG**

W miejscu przyłączenia instalacji do istniejącej rozdzielnic należy zamontować zabezpieczenie nadprądowe o prądzie znamionowym 63A.

Zabezpieczenie jednostek wytwórczych

Inwertery posiadają wbudowane zabezpieczenia:

- antywyspowe, zabezpieczające falownik po zaniku zasilania, przed podaniem napięcia na sieć,
- rozłącznik DC,
- ochrona przed odwrotną polaryzacją.

### **Instalacja odgromowa**

Ochronę modułów fotowoltaicznych należy wykonać w postaci zwodów pionowych o samodzielnych podstawach połączonych z uziomami pionowymi.

### **Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej**

Ochronę przeciwprzepięciową będą stanowiły ograniczniki przeciwprzepięciowe typu II po stronie DC oraz typu I i II po stronie AC.

Części instalacji nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w przypadku pojawienia się na nich napięcia zostaną uziemione. Szczególnie należy uziemić konstrukcje montażową paneli, obudowy falowników i rozdzielnic elektrycznych.

Główną szynę uziemiającą należy podłączyć do instalacji uziemiającej i zabezpieczyć przed uszkodzeniem i korozją.

### **Połączenia wyrównawcze**

Szynę PE wszystkich projektowanych rozdzielnic i tablic elektrycznych objętych projektem należy przyłączyć do uziemienia ochronnego o oporności  $R \leq 10$ , za pośrednictwem głównej szyny połączeń wyrównawczych. Główne szyny połączeń wyrównawczych zaprojektowano we wszystkich projektowanych rozdzielnicach objętych projektem. Do uziemienia ochronnego należy przyłączyć wszystkie obudowy metalowe zastosowanych urządzeń i wyposażenia.

### **Monitorowanie wytworzonej energii elektrycznej**

Monitorowanie wyprodukowanej energii, będzie się odbywało za pomocą falowników.

Falowniki będą zliczały wyprodukowaną energię elektryczną w skali dnia, miesiąca i roku. Dodatkowo falownik posiada wyświetlacz graficzny umożliwiający sprawdzenie bieżącej produkcji energii. Wymagany jest monitoring z możliwością wizualizacji wyprodukowanej energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej, systemem rejestracji parametrów i archiwizacji danych z możliwością transmisji danych do komputera/ monitora zewnętrznego.

Wskazane jest by Wykonawca przed złożeniem oferty w niniejszym postępowaniu dokonał wizji lokalnej w miejscu w którym wykonywane będą prace stanowiące przedmiot zamówienia.

Wszędzie tam, gdzie w w/w opracowaniu mogą wystąpić nazwy producenta, modelu, symbole, znaki towarowe Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne czyli użycie do wycen i wbudowania materiałów, urządzeń i technologii innych producentów w stosunku do przywołanych pod warunkiem, że proponowany przez Wykonawcę materiał, urządzenia i technologie posiadają parametry techniczne i fizyczne takie same jak materiały urządzenia i technologie wskazane w opracowaniu oraz specyfikacji technicznej przedmiotu zamówienia stanowiącej integralną część opracowania.

Wszędzie tam, gdzie w przedmiocie zamówienia występuje konkretna norma, aprobaty, specyfikacja techniczna i techniczne systemy odniesienia ustanowione przez Polskie oraz Europejskie organy normalizacyjne, Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego rozwiązania spełniają wymagania określone przez Zamawiającego, dołączając do składanej przez siebie oferty karty katalogowe, Certyfikaty, gwarancje producenta na proponowane przez siebie rozwiązania w celu potwierdzenia spełnienia wymogów minimalnych proponowanych komponentów. Przeprowadzenie instruktażu personelu Zamawiającego w zakresie sposobu montażu, wyposażenia, uruchomienia oraz eksploatacji instalacji.

### **Podkonstrukcja – min. dane techniczne**

- Pisemna Gwarancja producenta 25 lat,
- Elementy wykonane z aluminium oraz stali ocynkowanej nie gorszej niż stal S390GD z powłoką cynku Z275 lub stal S320 z warstwą powłoki typu ZM310.
- Posiadać certyfikat wytrzymałość statycznej – potwierdzone przez producenta,
- Wykonana z szybkozłącznych elementów montażowych,
- Producent podkonstrukcji zapewnia wykonanie obliczeń statycznych dla podkonstrukcji na działanie wiatru i śniegu,
- Firma montująca podkonstrukcję powinna posiadać Certyfikat producenta podkonstrukcji na montaż w celu zachowania gwarancji – wymóg konieczny.

Zabezpieczenie przepięciowe po stronie DC wymagania minimalne - ogranicznik przepięć do 1200 V DC i  $I_n = 12,5$  kA do 20kA na każdy string instalacji.

#### **Pomiary po wykonaniu instalacji – wymóg konieczny**

Należy wykonać pomiary:

- Implementację pętli zwarcia,
- Rezystancja izolacji przewodów PV,
- Rezystancja uziemienia.

#### **Dokumentacja powykonawczy powinna obejmować między innymi:**

- a) opis funkcjonalny instalacji wraz ze szczegółowym wykazem elementów wchodzących w skład dostawy,
- b) schemat blokowy (ideowy) instalacji,
- c) rysunek lokalizacji instalacji,
- d) rysunki ideowe obejmujące całość obwodów instalacji,
- e) instrukcję obsługi instalacji
- f) karty gwarancyjne producenta i Certyfikaty producenta do zastosowanych komponentów.