**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Przedmiotem zamówienia jest:

**„Zaprojektowanie, dostawa, montaż i uruchomienie instalacji fotowoltaicznej
o łącznej mocy ok. 120 kW produkujących energię elektryczną na potrzeby własne „SUW MOKRA” w Żyrardowie”.**

Przedmiot zamówienia obejmuje w szczególności:

1) wykonanie dokumentacji projektowej z doborem urządzeń, schematami elektrycznymi przedstawiającą sposób realizacji zadania wraz z harmonogramem realizacji, do akceptacji Zamawiającego przed rozpoczęciem prac montażowych;

2) dokonanie uzgodnień z rzeczoznawcą ochrony przeciwpożarowej;

3) dostawa, montaż, rozruch i uruchomienie instalacji fotowoltaicznej oraz podłączenie
do rozdzielni obiektowych;

4) wykonanie pomiarów powykonawczych;

5) szkolenie pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi i eksploatacji;

6) zgłoszenie instalacji do OSD.

1. **Miejsce wykonania przedmiotu zamówienia i zakres prac:**

1. Stacja Uzdatniania Wody „Mokra” (dz nr ew. 1047/1) ul. Morka 18, 96-300 Żyrardów. Moc paneli fotowoltaicznych około 120 kWp. Ilość paneli fotowoltaicznych zależna od ich mocy, min. 3 szt. Inwerterów zależna od ich mocy, instalacja uziemiająca. Montaż paneli fotowoltaicznych
na gruncie.

Obiekt nie jest objęty ochroną konserwatorską Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

Mapa sytuacyjna z miejsca wykonania przedmiotu zamówienia w załączeniu.

Zamawiający zaleca, aby Wykonawcy dokonali wizji lokalnej obiektu, dla którego ma zostać wykonana instalacja fotowoltaiczna.

1. **Wytyczne do projektowania:**
* opracowanie dokumentacji projektowej dla instalacji (zgodnej z ustawą Prawo Budowlane);
* dokonanie obliczenia doboru zabezpieczeń DC, AC, prądów, doboru przekroi przewodów i kabli,
* opracowanie schematu instalacji PV miejsca przyłączenia na SUW Mokra do sieci energetycznej,
* uzgodnienie p.poż dokumentacji wykonanej instalacji fotowoltaicznej.
* uzyskanie niezbędnych opinii, uzgodnień i decyzji wymaganych do rozpoczęcia robót montażowych (m.in. Zakład Energetyczny),
* opracowanie wykazu załączników, użytych materiałów do wykonania instalacji fotowoltaicznej,
* opracowanie dokumentacji powykonawczej (m.in. protokoły z prób, geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza).
1. **Wytyczne do dostawy, montażu i uruchomienia instalacji:**
2. Konstrukcja fotowoltaiczna wolnostojąca montowana na gruncie poprzez wbijanie specjalnych, podwójnych podpór (dwupodporowe), lub na fundamentach betonowych, dopuszcza się wykorzystanie systemu korzeniowego, wbijanego o ile uzbrojenie terenu pozwoli na takie rozwiązanie.
3. Montaż instalacji/paneli fotowoltaicznych.
4. Montaż instalacji przewodowych, kablowych, układów konwersji energii elektrycznej. Montaż rozdzielnic DC/AC, układów przepięciowych, sterownika tzw. „strażnika mocy”.
5. Dostosowanie układu kontrolno-pomiarowego będącego własnością Zamawiającego do warunków technicznych wydanych przez Zakład Energetyczny.
6. Montaż instalacji uziemiającej.
7. Wykonanie towarzyszących robót budowlanych i porządkowych.
8. Wykonanie wszystkich wymaganych przepisami i normami pomiarów i badań wykonanej instalacji paneli fotowoltaicznych z inwerterami wraz z infrastrukturą elektryczną. Wykonanie rozruchu instalacji fotowoltaicznej z inwerterami oraz infrastrukturą towarzyszącą. Próby, uruchomienie, regulacja.
9. Zgłoszenie instalacji do OSD.
10. Inwentaryzacja geodezyjna kabli zasilających.
11. Wykonanie instalacji teletechnicznej celem monitorowania parametrów pracy PV.
12. Szkolenie i serwis instalacji w okresie trwania umowy.
13. Przeglądy okresowe i konserwacja instalacji w okresie gwarancyjnym bezpłatnie, minimum raz w roku. Pomiary, badania okresowe, co 5 lat, w okresie gwarancji bezpłatnie.
14. **Moduły fotowoltaiczne powinny się charakteryzować parametrami nie gorszymi niż poniżej wymienione:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dane techniczne** | **Parametr wymagany** |
| Moc jednostkowa panela | min. 470 Wp |
| Sprawność paneli fotowoltaicznych | min. 21,5% |
| Typ ogniw | Monokrystaliczne, N-type |
| Technologia paneli fotowoltaicznych | Half-cut, multi-busbar |
| Gęstość mocy | min. 217 Wp/m2 |
| Moc wyjściowa po 30 latach | Nie mniej niż 87% |
| Zgodność z normami | IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701, IEC 62716, IEC 60068 |
| Wartość bezwzględna temperaturowegowspółczynnika mocy [Pmax] | Nie większa niż 0,30 %/°C |
| Minimalna wartość bezpiecznika szeregowego | 25A |
| Tolerancja mocy | 0 ~ + 3% |
| Stopień ochrony puszki przyłączeniowej | Nie gorszy niż IP 68 |
| Napięcie układu | min 1500 VDC |

* dostarczane panele fotowoltaiczne muszą być fabrycznie nowe i nie starsze niż 12 m-cy od daty planowanego ich montażu,
* kierunek i kąt nachylenia modułu PV powinien być dobrany w taki sposób, aby zapewniał jak najefektywniejszą pracę całej instalacji i uzyskanie możliwie największej ilości energii dla oferowanego typu panelu.
1. **Inwertery powinny się charakteryzować parametrami nie gorszymi niż poniżej wymienione:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dane techniczne** | **Parametr wymagany** |
| Typ  | Beztransformatorowy  |
| Sprawność UE  | Nie mniej niż 97,5%  |
| Współczynnik zawartości harmonicznych  | Poniżej 3%  |
| Stopień ochrony  | Nie gorszy niż IP 66  |
| Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją prądu stałego DC  | Tak  |
| Ochronniki przeciwprzepięciowe  | Tak  |
| Monitorowanie sieci  | Tak  |
| Monitorowanie szeregów (strings)  | Tak  |
| Skanowanie krzywej I/V  | Tak  |
| Ochrona temperatury  | Tak  |
| Zużycie własne (noc)  | <1 W  |
| Certyfikat NC RfG (IEC 50549)  | Tak  |
| Zgodność z normami  | IEC 62109, IEC 62116, IEC 61727  |
| Komunikacja  | RS485 / Wi-F / USB / GPRS  |

Inwerter wyposażony w moduł komunikacyjny powinien umożliwiać monitorowanie, gromadzenie oraz prezentację danych takich jak:

* moc chwilowa, czyli moc, z jaką pracują panele fotowoltaiczne w danym momencie;
* ilość energii, jaką wyprodukowała instalacja fotowoltaiczna w dniu bieżącym, a także od momentu pierwszego uruchomienia;
* szacunkowe oszczędności dzięki wyprodukowanej energii;
* informacje o statusie instalacji, parametrach prądowo-napięciowych i ewentualnych błędach;
* ilość unikniętej emisji CO2;
* zestawienia okresowe pracy instalacji.

Dostęp do Internetu zapewnia Zamawiający**.**

1. **Przewody DC**

Kable solarne są przeznaczone do wykonywania połączeń pomiędzy modułami fotowoltaicznymi i pomiędzy ciągami modułów, a także jako przewody łączące zespoły modułów z inwerterem. Dzięki wysokiej wytrzymałości środowiskowej nadają się do okablowania każdego rodzaju systemu fotowoltaicznego, od paneli montowanych na gruncie po rozbudowane elektrownie słoneczne. Należy zastosować przewód solarny o odpowiednim przekroju, aby dopuszczalna obciążalność prądowa wybranego przekroju była większa niż maksymalny prąd płynący w obwodzie oraz spadek napięcia w obwodzie był mniejszy niż 1%. Połączenia przewodów i urządzeń muszą być realizowane przy wykorzystaniu dedykowanych złącz. Należy zastosować przewód miedziany lub aluminiowy o odpowiednim przekroju aby dopuszczalna obciążalność prądowa wybranego przekroju.

1. **Przewody AC**

Włączenie inwertera do sieci wewnętrznej obiektu wykonane zostanie za pomocą kabli o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej w instalacji fotowoltaicznej. Należy zastosować przewód miedziany lub aluminiowy o odpowiednim przekroju aby dopuszczalna obciążalność prądowa wybranego przekroju była większa niż maksymalny prąd płynący w obwodzie oraz spadek napięcia w obwodzie był mniejszy niż 2%. Kable zostaną ułożone w korytkach.

1. **System montażowy**

Konstrukcja fotowoltaiczna wolnostojąca, montowana na gruncie poprzez wbijanie specjalnych, podwójnych podpór (dwupodporowe), lub zastosowanie fundamentów betonowych, dopuszcza się wykorzystanie systemu korzeniowego, wbijanego o ile uzbrojenie terenu pozwoli na takie rozwiązanie. Mocowanie modułów fotowoltaicznych PV należy wykonać kompletnym systemem spełniającym kryteria jakościowe oraz wytrzymałościowe według odpowiednich norm, w tym m.in. takie jak obciążenie śniegiem czy obciążenie wiatrem. Konstrukcje wsporcze modułów fotowoltaicznych muszą być ze sobą połączone. Gwarancja na korozję min 20 lat.

1. **Zabezpieczenia elektryczne**

W celu zapewnienia bezawaryjnego działania w całym okresie eksploatacji, należy już na etapie projektowania zapewnić odpowiednią ochronę realizowaną po stronie stałoprądowej i zmiennoprądowej. Wymagane zabezpieczenia:

1. strona DC:
* zabezpieczenie strony stałoprądowej zainstalowane będzie w modułowej rozdzielnicy RPV-DC o klasie ochrony min. IP65.
* ochronę nadprądową strony DC będą stanowić wyłączniki nadprądowe.
1. strona AC:
* zabezpieczenie strony zmiennoprądowej zostanie zainstalowane w modułowej rozdzielnicy RPV-AC o klasie ochrony min. IP65.
* ochronę nadprądową będzie stanowił wyłącznik nadprądowy.

W celu prawidłowego działania instalacji fotowoltaicznej, Wykonawca winien jest zapewnić odpowiednią ochronę, w szczególności:

* ochronę przeciążeniową i zwarciową - realizowaną poprzez odpowiednie zabezpieczenia w postaci wyłączników instalacyjnych dedykowanych do systemów fotowoltaicznych przeznaczonych do ochrony pasm,
* ochronę przeciwporażeniową - realizowaną poprzez:
* zachowanie odległości izolacyjnych,
* dla urządzeń nN 0,4 kV - samoczynne wyłączenie zasilania,
* ochronę przed dotykiem bezpośrednim realizowaną przez izolację podstawową,
* ochronę przy uszkodzeniu, przed dotykiem pośrednim realizowaną przez wykorzystanie urządzeń II klasy ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze.
* uziemienie systemu - paneli fotowoltaicznych, falownika, konstrukcji montażowej oraz skrzynek AC/DC,
* ochronę przeciwprzepięciową - realizowaną poprzez ograniczniki przepięć dobrane na podstawie spodziewanego zagrożenia określonego w projekcie instalacji fotowoltaicznej.
1. **Ochrona przeciwpożarowa instalacji fotowoltaicznej**

Zgodnie z Ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2024 r., poz. 725) instalacje fotowoltaiczne o mocy powyżej 6,5 kW muszą zostać wykonane zgodnie z obowiązującym prawem a projekt instalacji fotowoltaicznej powinien zostać uzgodniony z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Wymagane jest także zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej o montażu instalacji fotowoltaicznej.

1. **Przepisy prawne i normy**

Przedmiot umowy należy zrealizować zgodnie z powszechnie obowiązującymi przepisami prawa oraz normami.

|  |  |
| --- | --- |
| **Norma**  | **Opis**  |
| PN-EN 62852:2015-05  | Złącza DC stosowane w systemach fotowoltaicznych — Wymagania bezpieczeństwa i badania  |
| PN-ENIEC 61439-2:2021-10  | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej  |
| PN-EN 50565-1:2014-11  | Przewody elektryczne — Wytyczne stosowania przewodów na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U0/U) — Część 1: Wskazówki ogólne  |
| PN-EN 50575:2015  | Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne  |
| PN-EN 50618:2015-03  | Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych  |
| PN-EN 62446-1:2016-08  | Systemy fotowoltaiczne (PV) — Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania — Część 1: Systemy podłączone do sieci — Dokumentacja, odbiory i nadzór  |
| IEC 62446-2  | Systemy fotowoltaiczne (PV) - Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania - Część 2: Systemy podłączone do sieci - Konserwacja systemów PV  |
| Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami)  | Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru - strefa klimatyczna dla Polski;  |
| Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami)  | Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem - strefa klimatyczna dla Polski;  |
| PN-EN 61724:2002  | Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy  |
| PN-HD 60364-4-41:2017-09  | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym  |
| PN-HD 60364-5-54:2011  | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych  |
| PN-EN 1990:2004  | Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji  |
| PN-EN 1991  | Eurokod - Oddziaływania na konstrukcje  |
| PN-EN 1993  | Eurokod - Projektowanie konstrukcji stalowych  |
| PN-EN 1997  | Eurokod - Projektowanie geotechniczne  |
| PN EN 1090-2  | Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych — Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych  |

Dodatkowo:

• Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 2454),

• Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tj. Dz. U z 2023r. poz. 1436),

• Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2024 r., poz. 725).

1. **Gwarancja**

Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji na:

1) zamontowane panele fotowoltaiczne - min. 15 lat,

2) zamontowane inwertery - min. 10 lat,

3) konstrukcję — min. 10 lat,

4) prace montażowe — min. 2 lata.

1. **Szybkość reakcji serwisu w okresie gwarancji**

Ustala się maksymalny czas reakcji serwisu w razie wystąpienia awarii instalacji na 7 dni roboczych, łącznie z przystąpieniem do naprawy. Czas reakcji liczy się od momentu przekazania zgłoszenia pisemnie na adres …………………………………… bądź na ustalony adres e-mail ………………………………………………… Przez reakcję serwisu rozumie się fizyczny przyjazd na instalację, której zgłoszenie dotyczy.

1. **Odbiór dokumentacji projektowej**

Odbiór dokumentacji projektowej oparty będzie na ocenie oraz przyjęciu projektu na etapie przed przystąpieniem do robót budowlanych. Wykonawca zobowiązany będzie do przedłożenia Zamawiającemu dokumentacji projektowej w ilości wymaganej w OPZ (4 szt.) Zamawiający zweryfikuje zgodność opracowanej dokumentacji z wymaganiami zawartymi w OPZ oraz aktualnymi przepisami.

1. **Odbiór instalacji**

Odbiór końcowy instalacji polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do wymaganego zakresu realizacyjnego oraz jakości wykonanych prac. Wykonawca zgłosi wykonaną instalację Zamawiającemu i/lub osobie nadzorującej, wskazanej przez Zamawiającego. Przy odbiorze powinien uczestniczyć przedstawiciel Zamawiającego, przedstawiciel Wykonawcy oraz osoba nadzorująca wskazana przez Zamawiającego. Odbiór instalacji winien być udokumentowany protokołem odbioru, sporządzonym pod rygorem nieważności w formie pisemnej. Protokół odbioru będzie zawierał wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru oraz podpisy Stron uczestniczących w odbiorze instalacji.

1. **Termin realizacji przedmiotu zamówienia**

I. Wykonanie dokumentacji projektowej wraz z harmonogramem realizacji do akceptacji Zamawiającego — 4 tygodni od daty podpisania Umowy.

II. Czas na akceptację przez Zamawiającego dokumentacji projektowej i sposób realizacji zadania wraz z harmonogramem realizacji — 1 tydzień od przekazania przez Wykonawcę.

III. Dostawa i montaż instalacji na obiekcie (odbiór techniczny) — 16 tygodni od daty podpisania Umowy.

IV. Termin odbioru końcowego — 20 tygodni od daty podpisania Umowy wraz z otrzymaniem przez Zamawiającego dokumentu — Potwierdzenie możliwości świadczenia usługi dystrybucji energii elektrycznej i określenie parametrów technicznych dostaw.