

Załącznik nr 12 do SIWZ/Załącznik nr 3 do Umowy

Szczegółowy opis wymagań dotyczących budowy układu wysokosprawnej kogeneracji dla potrzeb kompleksu sportowo – rekreacyjnego w Redzikowie w tym dostawy, montażu oraz uruchomienia mikroturbiny gazowej

1. Lokalizację mikroturbiny gazowej przewidziano w budynku kotłowni pracującej na potrzeby Parku Wodnego w Redzikowie, którego technologia wymaga dostaw energii elektrycznej i ciepłej 355 – 360 dni w roku, 24/7 (24 godziny/7 dni w tygodniu).
2. Zadaniem mikroturbiny gazowej jest ograniczenie zużycia energii pierwotnej na potrzeby Parku Wodnego w Redzikowie.
3. Przedmiot zamówienia w zakresie dostawy , montażu oraz uruchomienia mikroturbiny gazowej obejmuje w szczególności:
 - 1) wykonanie dokumentacji układów pomiarowych, automatyki i sterowania uwzględniającej w uzgodnionym zakresie ich sprzężenie z analogicznymi układami wykorzystywanymi w BMS Parku Wodnego w Redzikowie,
 - 2) przedstawienie dokumentacji Zamawiającemu dla weryfikacji zgodności ze specyfikacją i złożoną ofertą,
 - 3) uzyskanie wszystkich wymaganych uzgodnień, pozwoleń, warunków technicznych instytucji zewnętrznych, jeżeli są wymagane,
 - 4) wykonanie wszelkich prac adaptacyjnych wymaganych do posadowienia turbiny i współpracujących z nimi elementów oraz dla zapewnienia właściwego serwisu,
 - 5) dostawę turbiny wraz generatorem i układem automatyki,
 - 6) dostawę wszystkich niezbędnych części i elementów w tym urządzeń zabezpieczających pracę obiektu w przypadku awarii oraz wszelkich elementów pomocniczych takich jak: rurociągi, uchwyty, pomosty itp.,
 - 7) montaż całości urządzeń,
 - 8) wykonanie części odzyskiwania ciepła oraz integracja z istniejącym w pomieszczeniu kotłowni węzłem cieplnym, a w szczególności zapewnienie współpracy turbiny gazowej i kotłowni z możliwością ustawiania priorytetów dla pracy urządzeń,
 - 9) wykonanie odprowadzania spalin z kotłowni dla mikroturbiny gazowej,
 - 10) montaż i uruchomienie układów automatyki i sterowania,
 - 11) wykonanie opisów i oznakowań dla dostarczonych urządzeń,
 - 12) wykonanie części energetycznej zgodnie z warunkami technicznymi, w tym wykonanie nowej linii kablowej niezbędnej do wyprowadzenia mocy z generatora,
 - 13) podłączenie generatora do sieci wewnętrznej w rozdzielnic 15/0,4 kV będącej własnością Parku Wodnego w Redzikowie. Turbina musi być zsynchronizowana z siecią energetyki zawodowej,
 - 14) wykonanie takiego układu sterowania mocą turbiny aby produkowana energia elektryczna zapewniała maksymalne pokrycie własne w energię elektryczną,
 - 15) wykonanie rozliczeniowych układów pomiarowych energii elektrycznej oraz ciepłej dla turbiny wraz z przekazem danych do istniejącego systemu BMS Parku Wodnego,

- 16) udokumentowanie prawidłowego wykonania oraz sprawdzenie elektrycznych rozdzielni i układów sterowania, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
 - 17) wykonanie niezbędnych prób montażowych i rozruchowych,
 - 18) wykonanie pomiarów (zabezpieczeń),
 - 19) opracowanie instrukcji obsługi, konserwacji i eksploatacji,
 - 20) dostarczenie kompletnej dokumentacji techniczno-ruchowej wykonanych i zainstalowanych urządzeń oraz wykazu części szybkozużywających się,
 - 21) przeprowadzenie szkolenia z obsługi dla pracowników Zamawiającego (6-7 osób), z obsługi turbiny oraz systemu automatyki i sterowania,
 - 22) sukcesywne wykonywanie (bez dodatkowego wynagrodzenia) serwisowych przeglądów gwarancyjnych w okresie gwarancji dostarczonych wszystkich urządzeń, części i elementów, obejmujących pełen zakres wymaganych przeglądów i wymian łącznie z niezbędnymi materiałami i częściami zamiennymi szybkozużywającymi, oraz innymi pracami niezbędnymi do prawidłowej pracy mikroturbiny gazowej zgodnie z dokumentacją urządzeń nie rzadziej niż raz w roku,
4. Wymagania dotyczące mikroturbiny gazowej:
- 1) na wspólnym wale bezpośrednio osadzone: wirnik generatora, turbosprężarka powietrza, turbina główna. Bez dodatkowych przekładni mechanicznych,
 - 2) podparcie wirującego wału turbiny za pomocą łożysk powietrznych lub elektromagnetycznych,
 - 3) wymaga się aby mikroturbina gazowa była urządzeniem całkowicie bezolejowym,
 - 4) chłodzenie powietrzem wlotowym do mikroturbiny gazowej,
 - 5) paliwo – gaz ziemny,
 - 6) moc elektryczna nominalna (dostarczana netto) minimum 180 kW przy temperaturze powietrza do 15°C,
 - 7) parametry napięcia wyjściowego z mikroturbiny gazowej: ~3f, 400V, 50Hz,
 - 8) sprawność całkowita (elektryczna i cieplna) nie mniej niż 80%,
 - 9) sprawność elektryczna – nie mniej niż 30%,
 - 10) praca bezobsługowa,
 - 11) do zabudowy wewnątrz budynku,
 - 12) poziom ciśnienia akustycznego < 71 dB (A),
 - 13) wymagany poziom emisji w warunkach ISO: NO_x < 30mg/Nm³,
 - 14) mikroturbina gazowa musi być wyposażona w integralną część energoelektroniczną, która pozwala na automatyczną synchronizację z siecią energetyki zawodowej na napięciu 0.4kV, bez konieczności wykorzystywania dodatkowych zewnętrznych urządzeń synchronizujących.
 - 15) ze względu na ograniczoną ilość miejsca wymagana jest budowa kompaktowa mikroturbiny gazowej, dopuszczalna przewidziana ilość miejsca na zabudowę mikroturbiny gazowej wraz z uwzględnieniem niezbędnych przestrzeni serwisowych wynosi 4m x 7m (szerokość x długość),
 - 16) dyspozycyjność urządzenia na poziomie w skali roku¹.
 - 17) zastosowana mikroturbina gazowa musi spełniać zapisy MPZP dla działki na której będzie pracować,
 - 18) należy dostarczyć mikroturbinę gazową przeznaczoną do pracy równoległej z siecią elektroenergetyczną, z mocą regulowaną w sposób ciągły, z obciążeniem **od 10% do 100%** mocy znamionowej.

¹ Poziom dostępności urządzenia w skali roku zostanie uzupełniony na etapie podpisania umowy – zgodnie z zadeklarowanym przez Wykonawcę w Ofercie

5. Wymagania dotyczące sprężarki gazu:
 - 1) mikroturbinę gazową należy dostarczyć wraz fabrycznie nowym kompresorem gazu,
 - 2) sprężarka musi zapewnić podniesienie ciśnienia gazu ziemnego do parametrów wymaganych przez producenta mikroturbiny gazowej w pełnym zakresie jej pracy,
 - 3) system sprężania gazu musi spełniać wszystkie wymagania mikroturbiny gazowej odnośnie jakości paliwa podawanego na mikroturbinę gazową. W tym m. in. utrzymanie stabilnego żądanego ciśnienia roboczego gazu w pełnym zakresie pracy, spełniania limitów dotyczących zanieczyszczeń obecnych w paliwie oraz dopuszczalnej temperatury gazu,
 - 4) system przeznaczony do pracy ciągłej 24 godziny/7 dni w tygodniu,
 - 5) celem zapewnienia maksymalnej dostępności systemu wymaga się aby czasookres przeglądów serwisowych oraz wymiany elementów eksploatacyjnych sprężarki pokrywał się z czasookresem przeglądów serwisowych oraz wymian elementów eksploatacyjnych mikroturbiny gazowej.
6. Wymagania dotyczące wymiennika ciepła dla mikroturbiny gazowej z bypassem i systemem odprowadzania spalin:
 - 1) parametry wody (powrót/zasilanie) – 60/80°C,
 - 2) wymiennik wyposażony w by-pass oraz przepustnice regulacyjne do sterowania przepływem spalin wyposażone w napęd elektryczny i połączone do systemu automatyki kogeneracji,
 - 3) materiał konstrukcyjny wymiennika: dla wszystkich elementów mających bezpośredni kontakt ze spalinami należy zastosować stal kwasoodporną,
 - 4) powierzchnie zewnętrzne należy zaizolować,
 - 5) opory na wymienniku ciepła spaliny-woda oraz instalacji kominowej nie mogą przekraczać dopuszczalnych wartości przewidzianych przez producenta mikroturbiny gazowej,
 - 6) przewidzieć zastosowanie systemu kominowego wysokociśnieniowego,
 - 7) wymiennik będzie wyposażony w spust kondensatu oraz otwory rewizyjne.
7. Wymagania dotyczące systemu automatyki dla układu kogeneracji:
 - 1) system sterowania układu kogeneracji zrealizowany powinien być z zastosowaniem dedykowanego sterownika swobodnie programowalnego PLC. Przewidzieć wykonanie szafy sterującej turbiną wraz z panelem graficznymi minimum 7 cali przedstawiającym ekrany graficzne turbiny i układu kogeneracji, wszystkie niezbędne pomiary, awarie, ostrzeżenia itp. i umożliwiającym lokalne sterowanie i zarządzanie pracą turbiny,
 - 2) sygnały z wszystkich przetworników pomiarowych zabudowanych na instalacji kogeneracji, sterowanie mikroturbiną gazową, systemem sprężania gazu oraz wymiennikiem ciepła doprowadzić do sterownika PLC dedykowanego dla układu kogeneracji,
 - 3) w celu wizualizacji w SCADA Parku Wodnego w Redzikowie sygnały z układu kogeneracji muszą wykorzystywać komunikację po protokole Modbus RTU,
 - 4) system wizualizacji SCADA Parku Wodnego w Redzikowie rozbudować o kolejne ekrany, na których należy umieścić parametry pracy urządzenia, schemat technologiczny, wykresy, ostrzeżenia i alarmy,
 - 5) w przypadku zdalnego dostępu - zastosowanie lokalnego pulpitu na szafie sterowniczej z funkcją zdalnego dostępu,
 - 6) sterowanie układem musi być możliwe z nadrzędnego systemu. W zakres sterowania wchodzić musi zadawanie nastaw, parametrów pracy, załączanie/wyłączanie mikroturbiny gazowej itd.,
 - 7) wymaga się zapisywania danych pomiarowych w interwałach 15 minutowych w układzie rzeczywistym i narastającym (produkcja energii elektrycznej i cieplnej) przynajmniej raz na dobę celem dalszego raportowania,

- 8) turbina musi zostać wyposażona we wszystkie niezbędne pomiary zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym:
 - a) pomiar obrotów wału turbiny,
 - b) pomiar mocy turbiny,
 - c) licznik czasu pracy turbiny,
 - d) pomiar temperatury uzwojeń generatora,
 - e) pomiary elektryczne generatora (moc, energia, prądy, napięcia, cos itd.)
 - f) liczniki energii elektrycznej i cieplnej – ciągły, poprzednia doba, aktualna doba (w celu tworzenia statystyk i raportów dotyczących produkcji energii elektrycznej i cieplnej zapis danych z liczników do plików .csv (np. rok_miesiąc.csv) z interwałem 15 minut w celu dalszej obróbki,
- 9) Wykonawca po zakończeniu prac prześle pełne oprogramowanie w wersji źródłowej wszystkich sterowników swobodnie programowalnych, paneli operatorskich, oraz innych urządzeń wymagających parametryzacji wraz z narzędziami użytymi do programowania, interfejsami (kablami), wszystkimi licencjami, hasłami i zabezpieczeniami. Przez wersję źródłową programu należy rozumieć program (aktualną na dzień odbioru aplikację) wykonany za pomocą dedykowanego narzędzia do programowania danego sterownika, panelu itd. w formie pozwalającej na edycję (modyfikację) programu oraz wgranie i uruchomienie nim sterownika, panelu lub komputera.
8. Gwarantowane parametry dostarczonych i zamontowanych urządzeń:
 - 1) efektywna moc elektryczna z turbiny – nie mniejsza niż 180 kW netto przy 15°C,
 - 2) zakres pracy – elastyczny 10 – 100% mocy nominalnej,
 - 3) sprawność elektryczna – nie mniej niż 30% przy mocy nominalnej,
 - 4) testy weryfikujące zgodność parametrów gwarantowanych z wymaganiami Zamawiającego prowadzone będą podczas 3 dobowej próby końcowej przy ciągłej pracy urządzeń, oraz 1 dobowej próby końcowej przy pracy przerywanej i zmiennych wydajnościach,
 - 5) Wykonawca sporządzi sprawozdanie z prób końcowych zawierające: informacje o dotrzymaniu parametrów gwarantowanych, opis przebiegu prób końcowych, opis szczególnych warunków występujących w czasie prób końcowych,
 - 6) zgodność parametrów sprawdzana będzie na podstawie odczytów parametrów ze sterownika lub wygenerowanych zapisów zdalnych.
9. **Urządzenia wchodzące w skład jednostki kogeneracji muszą zostać wyprodukowane w okresie nie starszym niż 60 miesięcy przed dniem wytworzenia po raz pierwszy energii elektrycznej w jednostce kogeneracji.**
10. **Jednostka kogeneracji ma spełniać jednostkowy wskaźnik emisji dwutlenku węgla na poziomie nie wyższym niż 450 kg na 1MWh wytwarzanej energii.**
11. **Jednostka kogeneracji musi posiadać opomiarowanie umożliwiające przystąpienie Zamawiającego do systemu wsparcia dla wysokosprawnej kogeneracji (tzn. m.in. klasa urządzeń dla liczników energii elektrycznej ma być nie gorsza niż C1).**