

Załącznik nr 4 do OPZ

Dodatkowe warunki techniczno - organizacyjne wykonywania prac

A. Warunki organizacyjne:

- 1) Do produkcji zespołu kogeneracyjnego należy zastosować gazowy agregat prądotwórczy w całości wykonany, wraz z kompletnym oprzyrządowaniem (tj. silnik, prądnicą, szafa sterowania, ścieżka gazowa, rama stalowa), w fabryce producenta silnika, który samodzielnie projektuje oraz produkuje silniki pracujące na paliwie gazowym. Zamawiający nie dopuszcza, aby oferowana jednostka prądotwórcza została wykonana u producenta jednostek prądotwórczych, który samodzielnie nie zajmuje się konstruowaniem, wytwarzaniem silników przeznaczonych do pracy na paliwie gazowym. – W tej sprawie należy dostarczyć oświadczenie producenta jednostki kogeneracyjnej. Zamawiający wymaga dostarczenia fabrycznie nowego nie prototypowego silnika wyłącznie gazowego na gaz ziemny, który jest podstawową częścią jednostki kogeneracyjnej decydującej o realizacji celu Zamawiającego zarówno w okresie gwarancyjnym jak i pogwarancyjnym z zapewnieniem materiałów eksploatacyjnych i części zamiennych dla prawidłowej pracy silnika.
- 2) Zamawiający ma prawo przeprowadzenia wizyty (audytu) podczas testów Agregatu u producenta. Wymaga się, aby silnik pochodził od producenta który w ostatnich 5 latach wyprodukował co najmniej 1000 silników o mocy min 500 KW opalanych gazem ziemnym.
- 3) przedmiot umowy należy wykonać w formule prac: w tzw. systemie „pod klucz”, wraz z wszystkimi odbiorami, dopuszczeniami, pozwoleniami na użytkowanie, zgłoszeniami, itp.
- 4) Wykonawca winien udzielić gwarancji na wszystkie dostarczone urządzenia oraz prace: min 36 miesięcy (24.000 motogodzin pracy Agregatów kogeneracyjnych), od dnia przekazania do eksploatacji – bez wyłączeń,
- 5) w okresie udzielonej gwarancji w ramach ceny ofertowej oferent świadczy odpłatnie: przeglądy, serwis oraz konserwację zgodnie z harmonogramem przewidzianym dla dostarczonych urządzeń oraz pozostały zakres opisany w SIWZ i umowie.
- 6) Wymagana sprawność dla każdego Agregatu kogeneracyjnego winna wynosić minimum 83%. Sprawność zostanie określona na podstawie wskazań przyrządów pomiarowych zainstalowanych na granicy bilansowej jednostki kogeneracji (pomiar zużytego paliwa, wytworzonej energii elektrycznej oraz ciepła w trakcie testu 48 godzin. Test pomiaru sprawności elektrycznej winien zostać wykonany zaraz po uruchomieniu instalacji przed podpisaniem protokołu odbioru końcowego. Wymagana sprawność dotyczy jednostki kogeneracji w momencie przeprowadzania testów. Wymagana sprawność powinna być osiągnięta bez przekraczania dopuszczalnej zawartości NOx.
- 7) Zamawiający nie dopuszcza dostawy zespołu kogeneracyjnego bez ruchu próbnego u wytwórcy na co Wykonawca winien przedstawić dokument po dacie podpisania umowy wykonawczej.
- 8) jako rozliczenie przyjęto ryczałt, w zakresie prac Wykonawca musi ująć wszystkie prace wymienione i niewymienione w opisie specyfikacjach technicznych, niezbędne do wykonania robót. – tj. m.in. koszty pomiarów, odbiorów, prób, rozruchów, przygotowania wszelkiej dokumentacji, przekazaniu do użytkowania, świadczeniu nieodpłatnego serwisu w okresie gwarancji, itp.,
- 9) Medina w zakresie gazu ziemnego do pracy systemu kogeneracyjnego w trakcie prób, rozruchów testu zapewnia nieodpłatnie zamawiającego.



- 10) Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia z Zamawiającym opracowanej dokumentacji, szczegółów wykonania, producentów armatury i urządzeń, itp.
- 11) Zamawiający zapewnia nadzór inwestorski, Wykonawca prowadzi budowę, zaplecze, powołuje kierownika budowy i kierowników robót oraz prowadzi dziennik budowy i dziennik montażu,
- 12) Zamawiający wymaga aby Wykonawca na czas odbiorów , rozruchów i dopuszczeń zapewnił pełną dostawę materiałów, urządzeń i elementów eksploatacyjnych,
- 13) Wykonawca musi dostarczyć wszystkie urządzenia, elementy, itp., z datą produkcji nie starszą niż 2019r.,
- 14) Wykonawca musi dostarczyć dokumentację techniczną dostarczanych urządzeń i agregatu w takiej szczegółowości, aby Zamawiający po okresie gwarancji i mógł zamówić części zamienne i zlecić naprawy i przeglądy innym Wykonawcom.
- 15) Wykonanie prac zgodnie z wszystkimi właściwymi normami oraz przepisami Prawa Budowlanego, Prawa Energetycznego, prowadzenie dziennika budowy, dziennika montażu,
- 16) prowadzenie narad i biura budowy,
- 17) Zalecane jest dokonanie wizji lokalnej , tak aby Wykonawca uzyskał wszystkie istotne informacje , które mogą być konieczne do przygotowania oferty i wykonania wszystkich prac.
- 18) W zakresie Wykonawcy jest wymóg aby kogenerację gazową wykonać należy w technologii niskiej emisji wg standardu MCP, gdzie urządzenie musi spełnić warunek emisji NOx i CO poniżej dopuszczalnych wymagań.
- 19) Wymagany czas reakcji serwisu: - on – line: maksymalnie do 8 godzin od momentu zgłoszenia awarii, interwencja na obiekcie do maksymalnie do 48 h od momentu zgłoszenia awarii

B. Wymogi wobec Wykonawcy względem dokumentacji:

- 1) W ramach realizacji prac, Wykonawca, zobowiązany jest przedstawić Zamawiającemu m.in. następujące dokumenty w języku polskim, :
 - dokumentacje projektową wykonawczą ilości 3 egz papierowo + wersji elektronicznej,
 - Dokumentacje projektową powykonawczą ilości 3 egz papierowo + wersji elektronicznej,
 - dokumentacje techniczno ruchowe (DTR) dla Agregatów , materiałów i urządzeń ,w ilości 1 egz papierowo + wersja elektroniczna,
 - instrukcje obsługi dla dostarczanych urządzeń w języku polskim w ilości 1 egz papierowo + wersja elektroniczna,
 - protokół odbioru po zabudowie układów pomiarowych z PGE,
 - opracowana instrukcja eksploatacji w ilości 1 egz papierowo + wersja elektroniczna,
 - protokoły z rozruchów i ruchów próbnych,
- 2) pomiary gwarancyjne: emisji, hałasu, parametrów energetycznych , itp.,
- 3) protokoły z odbioru dostaw i prac urządzeń podpisane przez dostawców,
- 4) podpisane protokoły z szkoleń,
- 5) opracowanie i uzgodnienie instrukcji współpracy ruchowej z PGE , w ilości 1 egz papierowo + wersja elektroniczna,

C. Wymogi techniczne do spełnienia przez Wykonawcę:

1. Wykonawca musi zagwarantować, że
 - 1) trwała wymagana praca układu dla mocy elektrycznej w zakresie: 50-100% mocy nominalnej
 - 2) łączna moc elektryczna nominalna: 1200kW



Sprawność elektryczna danego agregatu minimum 42,0% przy mocy znamionowej 100% - zgodnie z ISO 3046 z tolerancją +5% energii w paliwie

- 3) Łączna moc cieplna nominalna: 1300kW (tolerancja $\pm 8\%$) dla temperatury zasilania minimum 90°C)
- 4) zużycie oleju smarnego: max. 0,1 g/kWh
- 5) czas pracy do remontu generalnego: min. 80.000 mth
- 6) silnik gazowy będzie z zapłonem iskrowym z przeznaczeniem do pracy na gazie ziemnym
- 7) silnik gazowy będzie 4-ro suwowy z turbodoładowaniem z cylindrami w układzie widlastym
- 8) zespół kogeneracyjny będzie fabrycznie nowy oraz komponenty nie starsze niż data produkcji 2019r.,
- 9) temperatura spalin na wylocie do komina (po oddaniu ciepła) będzie wynosić: max 120°C – min 100°C
- 10) zespół kogeneracyjny musi posiadać estetyczną obudowę tłumiącą hałas,
- 11) poziom hałasu nie może przekraczać poziomu:
75dBa z odległości 10m – dla agregatu,
55dBa z odległości 10m dla hałasu emitowanych spalin.
55 dBa z odległości 10m do budynku kogeneracji dla hałasu emitowanego.
- 12) Zamawiający wymaga aby Wykonawca na czas odbiorów , rozruchów i testu zapewnił pełną dostawę materiałów i części eksploatacyjnych dla systemu kogeneracyjnego.
- 13) Należy zastosować chłodnicę awaryjnego zrzutu ciepła tak aby zapewnić zrzut całego ciepła wysokotemperowego do otoczenia w zakresie 0-100% mocy cieplnej w sposób płynny. Przyjęte rozwiązania winny spełniać nie tylko wymogi głośności ale również nie pogarszać komfortu i warunków na obiekcie zatem należy wykonać je w obniżonej głośności z wentylatorami o mniejszej prędkości obrotowej a większej powierzchni wymiany.
- 14) Zamawiający wymaga zakresu regulacji $\cos \varphi$ generatora od 0,8 indukcyjnego do 1,0 czyli wartości typowe na wszystkich generatorów synchronicznych. Docelowa wartość nastawy zależna będzie od parametrów ruchowych urządzeń w punkcie przyłączenia.
- 15) Zamawiający podał fizycznie wymagane parametry, których uzyskanie podlegać będzie rzeczywistym pomiarom w okresie testu próbnego systemu kogeneracyjnego. Zatem Oferenci winni podawać dane po uwzględnieniu norm branżowych np. ISO 3046-1.
- 16) Wartość emisji maksymalne przy zachowaniu parametrów eksploatacyjnych w stosunku do suchego wyrzutu gazu z 5% zawartością O₂ – wymagane dotrzymanie obowiązujących emisji , zgodnie z aktualnymi przepisami.
- 17) Linia gazowa ma pochodzić od producenta silnika dla jednostki kogeneracyjnej i spełniać wymagania dyrektywy dla urządzeń gazowych.
- 18) Wykonawca musi zapewnić na własny koszt w okresie gwarancji pełen zakres usług serwisowych, przez deklarowany okres gwarancji we wszystkie dni tygodnia łącznie z zapewnieniem pełnego asortymentu części zamiennych wraz z kosztami dojazdu pracowników serwisu i transportu. Powyższe dotyczy materiałów eksploatacyjnych

D. Wymogi dotyczące AKPiA do spełnienia przez Wykonawcę:

- 1) Wymaga się wyposażenie agregatu w niezbędne układy automatyki zapewniający bezproblemową pracę z zachowaniem zasad bezpieczeństwa ludzi i mienia.
- 2) Zabezpieczenia elektryczne winny spełniać wymagania stawiane urządzeniom wytwórczym przyłączonym do systemu elektroenergetycznego. Wymagane minimum następujące zabezpieczenia i funkcje: pomiar napięcia i prądu na każdej z faz, pomiar częstotliwości, mocy



- czynnej, biernej i pozornej, wymaga się zabezpieczenia prądnicy: nadnapięciowe, podnapięciowe, nadprądowe, nad częstotliwościowe, zbyt dużą asymetrią, mocą zwrotną.
- 3) Wymaga się zainstalowanego systemu detekcji spalania stukowego na każdym cylindrze sprzęgniętego z układem sterowania silnikiem reagującym automatycznie na zaistnienie spalania stukowego.
 - 4) System automatyki agregatu powinien składać się z centralnego sterownika zespołu kogeneracyjnego, sterownika agregatu oraz jednostki monitorującej silnik.
 - 5) Sterownik agregatu wykorzystujący regulator silnika sprawujący nadzór nadtemperaturą spalania w każdej komorze cylindra, , układem zapłonowym, systemem detekcji spalania stukowego, systemem dozowania paliwa, przepustnicą itd.
 - 6) Układ automatyki zespołu kogeneracyjnego powinien zapewnić dostęp do wszystkich mierzonych i monitorowanych wartości (analogowych) oraz stanów (binarnych) w zespole tj:
 - temperatury obiegów chłodzenia silnika, obiegu chłodzenia intercoolera LT, temperatury oleju, powietrza do spalania, uzwojeń prądnicy, temperatury paliwa gazowego, temperatury wewnątrz obudowy, temperatury w cylindrach, pomiary temperatury w kolektorach ssących i wydechowych
 - stanu położenia przepustnicy mieszanki paliwowo-powietrznej, miksera gazu, zaworów trójdrogowych w obiegach chłodzenia silnika i intercoolera LT, pracy lub wyłączenia układu dotankowania oleju, obrotów wentylatora nawiewnego, obrotów wentylatorów chłodnicy LT oraz chłodnicy awaryjnej HT.
 - Parametrów elektrycznych – pomiar napięcia prądnicy na każdej z faz, pomiar napięcia sieci na każdej z faz, obecności napięcia na każdej z faz na zasilaniu potrzeb własnych, natężenia prądu w każdej z faz, częstotliwości, informacji o zsynchronizowaniu z siecią lub braku synchronizacji, stany położenia wyłącznika głównego agregatu; stanu pracy, wyłączenia lub awarii napędów oraz falowników, zasilacza DC, sterowników, kart rozszerzeń itd.
 - Systemu detekcji wycieku gazu.
 - Informacji o wyprodukowanej energii elektrycznej i cieplnej
 - Pełnej historii wyżej wymienionych danych o stanie pracy silnika, prądnicy oraz całego agregatu prądotwórczego, alarmów, błędów itd..
 - 7) System automatyki musi zapewniać bezpieczeństwo pracy urządzenia Każde krytyczne wydarzenie mogące mieć negatywny wpływ na pracę zespołu kogeneracyjnego musi wykonać automatycznie wyłączenie zespołu kogeneracyjnego, oraz powiadomienie o tym fakcie obsługę obiektu oraz serwis dostawcy agregatu poprzez sms lub email. Ponadto automatyka musi zapewnić nadzór zewnętrzny Wykonawcy nad pracą systemu (on-line) 24h/dobę w okresie gwarancji.
 - 8) System kogeneracyjny winien zostać wyposażony w układu sterowania, monitorowania i wizualizacji nadrzędnego opisanego w załączniku nr.2 Zarządzanie całością urządzeń wchodzących w skład systemu zapewnia operatorska w centrum dyspozytorskim.

E. Wymogi Zamawiającego do spełnienia przez Wykonawcę dotyczące szkoleń:

W celu zapewnienia niezawodności, wydajności i łatwości obsługi instalacji Wykonawca zapewni pełne szkolenie personelu Zamawiającego i podmiotu, który będzie zarządzał instalacją. Szkolenie będzie obejmować zaznajomienie z ogólnymi aspektami eksploatacyjnymi systemu kogeneracji, jak również z konkretnymi elementami technicznymi i technologicznymi Instalacji. Szkolenie na miejscu powinno się zakończyć wraz z ruchem próbnym 48 godzinnym bezusterkowym. Harmonogram szkoleń i rozruchu



(również prób przedrozruchowych) musi zyskać akceptację Zamawiającego. Wykonawca zapewni odpowiedni materiał szkoleniowy (m.in. materiały tekstowe, filmy instruktarzowe na CD/DVD) by umożliwić personelowi realizację zarówno samodzielnego kursu odświeżającego wiedzę w późniejszym terminie, jak też i szkolenie personelu rezerwowego. Wszelkie dokumenty szkoleniowe i dokumenty niezbędne do obsługi powinny być dostarczone (w języku polskim) w co najmniej 2 kopiach. Wszelkie odpowiednie rysunki i DTR zostaną omówione po to aby dać personelowi jasny wgląd w:

- schemat całościowy Instalacji,
- procedury obsługi,
- procedury i schematy użytkowania (konserwacji),
- informacje istotne dla przeprowadzenia serwisu Instalacji,
- środki bezpieczeństwa.

Szkolenie składać się będzie z zajęć teoretycznych, jak też zajęć praktycznych w trakcie uruchamiania, działania, z omówieniem stanów awaryjnych instalacji.

Przeszkolone winny zostać wszystkie osoby których zadaniem będzie obsługa instalacji kogeneracji, zarówno personel kierowniczy jak i techniczny (maksymalnie 15 osób).

Wykonawca przeprowadzi szkolenie BHP przy obsłudze instalacji.

Wszelkie szkolenia i instruktaż będą prowadzone w języku polskim.

Koszty związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem szkoleń pokrywa Wykonawca.