

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

Dla postępowania o udzielenie zamówienia prowadzonego zgodnie z zasadą konkurencyjności w formie zapytania ofertowego dla Inwestycji pn.:

**„Budowa jednostki wytwarzania energii elektrycznej i ciepła  
w wysokosprawnej trigeneracji o całkowitej mocy elektrycznej do 1,2 MWe  
w miejscowości Gaj Oławski”**

**Załącznik nr 4 Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia**
**1. Podstawowy zakres instalacji kogeneracji w Budynku**
**1.1. Agregat kogeneracyjny:**

- a. agregat kogeneracyjny z generatorem synchronicznym 0,4kV, 50Hz przeznaczonym do spalania gazu ziemnego wysokometanowego grupy E (GZ-50),
- b. prądnica o napięciu 0,4kV przystosowana do pracy z tolerancją  $\pm 10\%$ ,
- c. agregat powinien być wyposażony w opcje pracy wyspowej w przypadku zaniku napięcia w sieci ZE,
- d. parametry pracy ciągłej Agregatu na gazie ziemnym GZ-50 przy trybie pracy równoległej z siecią:

moc znamionowa elektryczna ciągła:	998 kW (na zaciskach prądnicy)
sprawność produkcji energii elektrycznej:	min. 41,5%* <i>*Sprawność elektryczna agregatu nie może być mniejsza niż 41,5% przy wartości opałowej gazu ziemnego 9,97kWh/m<sup>3</sup> oraz mocy znamionowej 990kW - zgodnie z ISO 3046 z tolerancją +5% energii w paliwie</i>
łącna moc cieplna:	min 1000kW ( tolerancja $\pm 8\%$ )
żywność do remontu kapitalnego silnika Agregatu kogeneracyjnego zgodnie z DTR producenta silnika:	min.60.000 motogodzin
wymiana głowic cylindrów dla silnika Agregatu kogeneracyjnego zgodnie z DTR producenta silnika:	min.30.000 motogodzin
częstotliwość serwisowania zgodnie z dokumentacją producenta silnika:	co 4.000 motogodzin (nie dotyczy wymian oleju)

- e. Wykonawca, wraz z ofertą przedstawi szczegółową kartę katalogową agregatu i prądnicy oraz szczegółowy harmonogram serwisowania wraz z wykazem części eksploatacyjnych,
- f. prądnica powinna być wyposażana w GRID CODE.

**1.2. Wymagania ogólne dla producenta agregatu gazowego**

- a. oferowana jednostka prądotwórcza musi zostać w całości wykonana wraz z kompletnym oprzyrządowaniem (tj. silnik, prądnica, szafa sterowania, linia gazowa) w fabryce producenta silnika, który samodzielnie projektuje oraz produkuje silniki pracujące na paliwie gazowym,
- b. 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 gazie ziemnym,
- c. producent agregatu gazowego powinien posiadać stanowiska do przeprowadzania testów modułów kogeneracyjnych, na których jest wykonywany test przed dostarczeniem modułu CHP w miejsce lokalizacji - Zamawiający nie dopuszcza agregatów kogeneracyjnych, które nie będą posiadały wykonanych stosownych testów pracy przed dostarczeniem na miejsce montażu.

**1.3. Instalacja technologiczna i elektryczna dla agregatu, który zostanie zabudowany kontenerze w zakresie:**

- a. instalacji gazowej na odcinku od szafki gazowej umiejscowionej na obok ściany bocznej kontenera do agregatu: instalacja gazowa zostanie wyposażona w skrzynkę gazową ,zawór elektromagnetyczny MAG oraz stację redukcyjną do ciśnienia wymaganego na linii gazowej agregatu,

**Załącznik nr 4 Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia**

- b. instalacji glikolowej technologicznej agregatu o parametrach pracy 95°C/75°C tj. w zakresie odbioru ciepła z bloku silnika agregatu wraz z izolacją rurociągów, armaturą, pompami obiegowymi oraz układem automatycznego sterowania wraz z wymiennikiem woda/glikol oraz napełnieniem glikolem,
  - c. instalacji technologicznej grzewczej w kontenerze Agregatu - zakres obejmuje wykonanie układu wraz z niezbędnym orurowaniem, armaturą, pompami obiegowymi oraz układem automatycznego sterowania mający za zadanie odbiór energii cieplnej z chłodzenia agregatu (oleju smarującego, chłodzenia mieszanki, bloku silnika) i przekazanie jej do układu wody grzewczej zakładu,
  - d. instalacji systemu chłodzenia awaryjnego wraz z wewnętrznym wymiennikiem woda/glikol (kontenerze zostanie zamontowana chłodnica awaryjna umożliwiająca całkowity odbiór ciepła z systemu kogeneracyjnego),
  - e. instalacji systemu chłodzenia mieszanki paliwowo – powietrznej (na kontenerze zamontowana chłodnica awaryjna),
  - f. instalacji olejowej wyposażonej w zbiorniki oleju oraz pompę, zgodnie dokumentacją projektową
  - g. instalacji odprowadzenia spalin nad dach kontenera, wyposażonej w tłumik (55 dB(A) z odległości 10 metrów),
  - h. instalacji wentylacyjnej w postaci czepni powietrza i wyrzutni powietrza z kontenera na zewnątrz oraz kanałów wentylacyjnych wewnątrz kontenera,
  - i. układów pomiarowych dla wody, gazu – składających się w szczególności z:
    - gazomierza turbinowego - wyposażonego w przelicznik objętości,
    - ciepłomierzy ultradźwiękowych min sztuk. 3 (min. dla agregatu, Chillera oraz gorącej wody),
  - j. systemu aktywnego wykrywania gazu,
  - k. instalacji elektrycznej i AKPIA dla Agregatu:
    - linii kablowej miedzianej 0,4 kV łączącą prądnicę agregatu z szafą z wyłącznikiem generatorowym,
    - okablowania i instalacji wszystkich czujników AKPIA oraz urządzeń współpracujących z agregatem umieszczonych wewnątrz kontenera,
    - wizualizacji parametrów pracy i ich regulacja w systemie operacyjnym,
  - l. szaf elektrycznych zlokalizowanych wewnątrz budynku wraz z podłączeniem ich do agregatu i Instalacji:
    - szafy sterowania silnika,
    - szafy napędów pomocniczych i synchronizacji,
    - szafy z wyłącznikiem generatorowym.
- 1.4. Synchronizacja i zabezpieczenia generatora:
- a. agregat gazowy z generatorem synchronicznym dostarczony przez producenta z szafą sterowniczą i zabezpieczającą,
  - b. zabezpieczenie generatora spełnia wymogi IRiESD w szczególności: :
    - zabezpieczenie pod- i nad częstotliwościowe,
    - zabezpieczenie pod- i nad napięciowe,
    - zabezpieczenie przed wypadnięciem z synchronizmu,
    - zabezpieczenie prądowe przeciążeniowe i zwarciove,
    - zabezpieczenie przed asymetrią,
    - zabezpieczenie przed pracą silnikową prądnicy,
    - zabezpieczenie technologiczne,

#### Załącznik nr 4 Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia

- c. sterowanie i monitoring:
- monitoring online: ciśnienia oleju, temperatury wody chłodzącej silnik, temperatury podgrzewacza wody, indywidualny pomiar temperatury spalin w każdym cylindrze, temperatura wlotu powietrza, temperatury mieszanki, prędkości obrotowej generatora, monitoring minimalnego poziomu wody chłodzącej, poziom oleju min./max., zakres bezpiecznej temperatury, min. ciśnienia gazu, ulotu gazu,
  - synchronizacja z siecią i monitorowanie pracy generatora,
  - regulacja mocy wyjściowej przy przekroczonej temperaturze powietrza wlotowego,
  - sterowanie pomocniczymi napędami: pompy chłodzącej, zaworem trójdrogowym obiegu agregatu, wentylatora chłodzenia modułu i żaluzjami na powietrzu zewnętrznym oraz odzysku ciepła z powietrza wyrzutowego,
  - panel sterujący z przyciskami start/stop, wyłącznik awaryjny oraz panel LCD kolor na elewacji szafy o minimum - 15", sygnalizującym w/w stan pracy, zakłóceń statusów sygnałów, ustawień, parametrów,
  - praca generatora z  $\cos \Phi$  równy 1,0 do 0,8,
  - spełnia warunki przyłączenia do sieci,
  - zapewnia automatyczną synchronizację generatora z siecią zewnętrznego dostawcy energii i automatyczne odciążenie mocy w przypadku jej przekroczenia.

## 2. Instalacja wody lodowej

Zakres obejmuje dostawę, montaż i uruchomienie instalacji chłodniczej wody lodowej w zabudowie kontenerowej w oparciu o agregat absorpcyjny o mocy chłodniczej min. 800 kW (+10%), wykorzystującej energię cieplną z płaszcza agregatu kogeneracyjnego do produkcji wody lodowej.

- 2.1. Agregat absorpcyjny: 1 sztuka o mocy chłodniczej min. 800kW (tolerancja +10%). Rodzaj chłodzonego medium: czysta woda (dopuszczalna woda-glikol). Temperatura wejściowa chłodzonego medium: 6°C, temperatura wyjściowa chłodzonego medium: 1°C,
- 2.2. Wieża chłodnicza: 1 sztuka typu otwartego, schładzane medium - czysta woda (dopuszczalna woda - glikol), wieża wodna umieszczona zostanie na zewnątrz budynku. Wykonawca zobowiązany jest wykonać sieć wodną łączącą wieżę z Chillerem, zarówno po stronie zasilania jak i powrotu.
- 2.3. Węzeł wody lodowej: układ wymienników wraz z niezbędnym orurowaniem, armaturą, pompami obiegowymi oraz układem automatycznego sterowania mający za zadanie odbiór energii chłodu z Chillera i przekazanie jej do układu chłodniczego zakładu o parametrach 1/6°C.
- 2.4. Moduł hydrauliczny wraz z automatyką: układ wymienników wraz z niezbędnym orurowaniem, armaturą, pompami obiegowymi oraz układem automatycznego sterowania mający za zadanie odbiór energii cieplnej z agregatu kogeneracyjnego przekazanie jej do agregatu absorpcyjnego.
- 2.5. Wykonania instalacji elektrycznej i AKPIA wewnątrz budynku: okablowanie czujników AKPIA oraz urządzeń współpracujących z agregatem absorpcyjnym umieszczonych wewnątrz budynku – w zakresie m.in.: instalacji technologicznej cieplnej (wieża wodna, pompy, zawory, liczniki, czujniki temperatury).

## 3. Instalacje elektryczne AKPIA:

Dostawa montaż rozdzielni kontenerowej (betonowej) stacji transformatorowej wraz z wykonaniem linii kablowych NN, wykonanie linii energetycznej do prądnicy jednostki kogeneracyjnej do rozdzielni NN-0,4kV, wykonanie linii energetycznej łączącej rozdzielnię NN-0,4KV z transformatorem, wykonanie linii kablowej SN do transformatora do rozdzielni głównej SN zakładu, dostawa i montaż pola liniowego rozdzielni SN zakładu w celu przyłączenia agregatu kogeneracyjnego, wykonania prac wynikających z warunków przyłączenia do sieci mi: zabezpieczenia  $u > u_0$ ), montaż analizatora sieci i dodatkowych przekładników prądowych - analizator ma umożliwić pomiar On-Line

**Załącznik nr 4 Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia**

bieżącego obciążenia zakładu, wykonanie układu telemechaniki, tablica licznikowa - pomiar energii brutto generatora.

System AKPiA:

- a. należy zaprojektować i wykonać system AKPiA jako system z rozproszoną inteligencją, złożony z jednostki centralnej, stacji lokalnej oraz sieci transmisji łączącej jednostkę centralną ze stacją lokalną. System automatyzacji i pomiarów powinien umożliwiać sterowanie w trybie automatycznym i ręcznym.
- b. Oprogramowanie wizualizacyjne w stacji centralnej obejmuje:
  - poziomy autoryzacji (np. poziom kierownika, technologa, operatora),
  - monitorowanie stanów pracy urządzeń technologicznych; zbieranie danych procesowych,
  - tworzenie raportów dziennych, miesięcznych rocznych, okresowych - raporty te powinny zawierać dane o produkcji energii elektrycznej, chłodu, zużyciu paliwa, , czas pracy urządzeń technologicznych,
  - tworzenie wykresów bieżących i historycznych wielkości procesowych,
  - alarmowanie o awarii urządzeń z sygnałem dźwiękowym (w zależności od życzenia obsługi),
  - sygnalizację potrzeby konserwacji urządzeń.

Instalacje elektryczne i AKPiA obejmuje:

- a. przyłącze energetyczne do sieci elektroenergetycznej w oparciu o posiadane warunki techniczne,
- b. przyłącze na potrzeby własne włącznie z montażem transformatora,
- c. pomiar energii elektrycznej wg. wydanych warunków,
- d. instalacja zasilania urządzeń technologicznych trigeneracji z rozdzielnią,
- e. trasy kablowe pod projektowane instalacje,
- f. instalacja AKPiA,
- g. instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- h. instalacja monitoringu wewnętrznego i zewnętrznego trigeneracji.

**4. Zewnętrzne instalacje technologiczne i elektryczne:****4.1. Instalacje do rozprowadzenia i wykorzystania ciepła w postaci wody grzewczej:**

wykonanie instalacji do rozprowadzenia i wykorzystania ciepła w postaci wody grzewczej (temp. 90/75°C) do dwóch centrali wentylacyjnych hali produkcyjnej zakładu oraz jednego węzła cieplnego w budynku biurowym zakładu.

W/w zakres powinien być zrealizowany w oparciu o przebudowę instalacji cieplnych w celu włączenia energii cieplnej wody grzewczej do wewnętrznych instalacji zakładu.

**4.2. Instalacje do rozprowadzenia i wykorzystania chłodu w postaci wody lodowej:**

wykonanie instalacji do rozprowadzenia i wykorzystania chłodu w postaci wody lodowej (temp. 1/6°C) do dwóch centrali wentylacyjnych hali produkcyjnej zakładu, wykonanie dwudziestu sztuk maszyn i urządzeń zlokalizowanych w hali produkcyjnej zakładu.

Przebudowa w/w instalacji winna zostać wykonana w celu włączenia energii chłodu w postaci wody lodowej do systemu wentylacji i urządzeń Zamawiającego

**Załącznik nr 4 Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia****4.3. Instalacja gazu ziemnego.****5. Prace budowlane:**

Zabudowa kontenerowa dla instalacji regeneracji powinna być wykonany wraz z instalacjami:

- a. instalacja elektryczna kontenerów(oświetlenie, gniazda, itp.)
- b. instalacja kanalizacji sanitarnej (wraz z separatorem oleju) i deszczowej
- c. instalacja wentylacji
- d. uziemienie i instalacja odgromowa.

**6. Pozostałe wymagania:**

Przy zaniku z zasilania z sieci energetyki, zapewnienie załączenia zasilania awaryjnego agregatu kogeneracyjnego dla potrzeb podania zasilania na rozdzielnie NN zakładu do które przyłączony zostanie Agregat. W celu zapewnienia zasilania awaryjnego odbiorników zakładu przewiduje się użycie agregatu kogeneracyjnego o mocy elektrycznej 0,99 MW, wykorzystując do tego tryb pracy wyspowej. W przypadku braku zasilania z sieci energetyki wymagana jest możliwości startu Agregatu do pracy wyspowej.

**Wymagania dla instalacji:**

Przejsięcie do pracy wyspowej wymaga odłączenia części instalacji pracującej na wyspę od sieci zakładu energetycznego.

UPS dla zapewnienia podtrzymania zasilania dla wszystkich urządzeń pośredniczących w wymianie danych między systemem kogeneracji a stacją SCADA i dla samej stacji SCADA i dla napędów pomocniczych agregatu. Jest to warunek konieczny do zachowania kontroli nad systemem w przypadku potrzeby uruchomienia pracy wyspowej po zaniku zasilania.

**Algorytmy pracy wyspowej ręcznego uruchomienia do pracy wyspowej - warunki początkowe niezbędne do uruchomienia agregatu w trybie pracy wyspowej:**

Odłączona ręczne przez obsługę zamawiającego większość odbiorników, które mają być zasilane przez agregat - brak zasilania z sieci energetyki. UPS podtrzymujący zasilanie napędów pomocniczych, wizualizacji i komunikacji sprawny, z baterią zapewniającą podtrzymanie zasilania.

**7. Układ sterowania - szczegółowa specyfikacja układu sterowania**

Wykonanie układu sterowania i monitorowania całości systemu trigeneracji w tym dostawa i montaż oraz uruchomienie elementów składających się na układ sterowania z jednego sterownika PLC zabudowanego szafie sterującej, dalej zwanej STR, zlokalizowanej w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Sterownik w zakresie odczytu parametrów i sterowania będzie współpracował z następującymi układami sterowania systemu trigeneracji:

- Agregat
- Chiller
- węzły cieplne i wody lodowej.

Sterownik w szafie STR będzie odczytywał dane udostępniane przez powyższe urządzenia i sterował nimi według algorytmu zaproponowanego przez Zamawiającego. Szafa STR zostanie wyposażona w 10"

**Załącznik nr 4 Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia**

wyświetlacz dotykowy zapewniający lokalną wizualizację i sterowanie systemem oraz komputer PC z aplikacją zbudowaną na bazie oprogramowania „ASIX.evo 9 Serwer operatorski” zapewniającą wizualizację i sterowanie systemem przy użyciu tego komputera. Wraz z komputerem wykonawca dostarczy jedną licencję umożliwiającą legalne używanie oprogramowania ASIX.evo w zakresie niezbędnym do uruchomienia i eksploatacji wspomnianej aplikacji. Zarówno wizualizacja zrealizowana na wyświetlaczu szafy STR jak i wizualizacja umieszczona na komputerze PC będzie obsługiwać zmienne sterownika w szafie STR w liczbie wystarczającej do prawidłowego zarządzania system ale nie przekraczającej 500 zmiennych wliczając w to zmienne binarne i analogowe.

Dla umożliwienia odczytu najważniejszych zmiennych (które zostaną uzgodnione na etapie budowy) przez nadrzędny system Użytkownika w sterowniku szafy STR zostanie udostępniony port komunikacyjny ethernet umożliwiający komunikację w standardzie Modbus TCP. Zostanie wykonane wejście dla zdalnej obsługi i diagnozowania urządzeń poprzez sieć internetową. Ustawienia karty sieciowej niezbędne dla poprawnej współpracy sterownika z systemem nadrzędnym Zamawiającego zostaną podane przez Zamawiającego. Szczegółowa lista zmiennych wymienianych z systemem nadrzędnym i obrazowanych na wizualizacjach dostarczonych przez Wykonawcę zostanie zaproponowana w ramach algorytmu.