**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

1. **Zakres i przedmiot zamówienia**

***Wyszczególnienie istotnych elementów przedmiotu zamówienia:***

1. Dostawa nowego lub regenerowanego fabrycznie, objętego co najmniej 12 miesięczną gwarancją, silnika biogazowego z osprzętem do agregatu kogeneracyjnego Agenitor 306 producenta 2G obejmująca w szczególności:
2. nowy lub regenerowany fabrycznie silnik spalinowy, biogazowy,
3. turbosprężarkę z izolacją,
4. intercooler,
5. tłumik drgań,
6. uszczelki i śruby do montażu silnika,
7. filtry – powietrza, oleju, odpowietrzenia skrzyni korbowej,
8. komplet czujników temperatury cylindrów,
9. czujniki ciśnienia,
10. czujnik obrotów,
11. czujnik rozrządu,
12. kable zapłonowe,
13. świece zapłonowe,
14. sprzęgło generatora,
15. wibroizolacyjne stopy silnika.

2. Demontaż istniejącego silnika.

3. Montaż kompletnego silnika i wyposażenia niezbędnego do ponownego uruchomienia agregatu kogeneracyjnego.

4. Włączenie nowych, dostarczonych w ramach realizacji dostawy silnika urządzeń do istniejącego systemu zasilania oraz systemu automatyki i sterowania.

5. Organizacja i koordynowanie wszystkich prac w zakresie dostawy, demontażu istniejącego   
i montażu dostarczonego silnika oraz uruchomienia agregatu kogeneracyjnego.

6. Uruchomienie kompletnego agregatu kogeneracyjnego .

7. Zapewnienie wszelkich materiałów montażowych, części i oprzyrządowania niezbędnych do demontażu, przemieszczania w obrębie kontenera i montażu silnika oraz uruchomienia agregatu kogeneracyjnego.

8. Zapewnienia serwisu gwarancyjnego z czasem reakcji, przybycia i przystąpienia do usunięcia usterek przedstawiciela serwisu Wykonawcy (dopuszcza się diagnostykę zdalną) w czasie maksymalnie 1 dnia roboczego od otrzymania zgłoszenia od przedstawiciela Zamawiającego   
i zakończenia w czasie max. 5 dni roboczych od dnia w którym winno nastąpić rozpoczęcie naprawy lub krótszym w zależności od czasu zadeklarowanego w ofercie stanowiącego kryterium oceny ofert, z zapewnieniem obsługi polskojęzycznej na wszystkich etapach procedury serwisowej.

9. Przygotowanie i przekazanie Zamawiającemu niezbędnych danych odnoszących się do realizowanego zakresu zamówienia, pozwalających Zamawiającemu na prawidłową i zgodną z DTR   
i warunkami gwarancyjnymi eksploatację silnika i osprzętu.

1. **Proces technologiczny produkcji energii elektrycznej i ciepła z biogazu składowiskowego   
   z wykorzystaniem agregatu kogeneracyjnego**

Na terenie Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw” w 2015 roku został wybudowany i oddany do użytkowania aktywny system odgazowania składowiska wraz z jednostką kogeneracyjną, który pozwala na energetyczne i cieplne wykorzystanie biogazu składowiskowego. Kluczowym elementem systemu jest agregat kogeneracyjny zasilany biogazem składowiskowym, który wytwarza energię elektryczną i cieplną wykorzystywane na potrzeby Zakładu, a ewentualne nadwyżki wprowadzane są do sieci energetycznej OSD.

**Opis istniejących elementów systemu odgazowania i energetycznego wykorzystania biogazu**

W celu pozyskania gazu, na składowisku odpadów Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw” zainstalowano 15 studni zlokalizowanych na terenie kwatery I, 11 studni poziomych na terenie sektora 2a kwatery II oraz 6 studni poziomych na terenie sektora 2b kwatery II. Na terenie zakładu znajdują się 3 stacje zbiorcze gazu wysypiskowego:

* stacja zbiorcza gazu kwatery I – w pobliżu zachodniej skarpy kwatery I,
* stacja zbiorcza gazu sektora 2a kwatery II – na skarpie zachodniej kwatery II,
* stacja zbiorcza gazu sektora 2a kwatery II - na skarpie wschodniej kwatery II.

Pozyskany biogaz trafia do stacji zbiorczych biogazu a następnie za pomocą stacji ssaw do jednostki uzdatniania. W trakcie uzdatniania gazu oczyszcza się go z siarkowodoru. Oczyszczony gaz trafia do stacji generatora prądu – tutaj wykorzystuje się go do produkcji energii w procesie kogeneracji.   
W procesie uzyskuje się energię elektryczną za *pomocą* spalinowego generatora prądu a także dość dużą ilość ciepła. Powstały prąd elektryczny wykorzystany zostaje na cele własne Zakładu, a ewentualna nadwyżka trafia do sieci zakładu elektrycznego. Powstałe w czasie produkcji ciepło wykorzystane zostaje w procesach technologicznych na terenie Zakładu.

Produkcja energii w procesie kogeneracji uzależniona jest od występowania gazu palnego – biogazu zawierającego metan.

**Charakterystyka obiektów odgazowania i kogeneracji**

***Stacja zbiorcza biogazu SZ1***

Stacja zbiorcza biogazu SZ1 dla kwatery nr I jest urządzeniem w obudowie prefabrykowanej kontenerowej. Stacja zbiorcza biogazu SZ1 znajduje się wewnątrz kontenera stalowego o wymiarach zewnętrznych: L = 6,05 m, B = 2,43 m, H = 2,85 m i wysokości w świetle: 2,50 m.

Obudowa kontenerowa oraz stacja zbiorcza biogazu posadowiona jest na płytach betonowych drogowych o wym. 3,0 m x 1,5 m x 0,15 m ułożonych na podsypce piaskowo-cementowej o grubości 0,40 m.

Do stacji zbiorczej doprowadzone są rurociągi biogazu ze studni z kwatery nr I. Stacja zbiorcza biogazu wyposażona jest w armaturę odcinającą i pomiarową na każdym z rurociągów ssących. Poszczególne rurociągi biogazu zostały połączone w stacji zbiorczej do wspólnego zbieracza wykonanego z rury PE φ160 mm.

Przed wprowadzeniem do stacji zbiorczej biogaz jest odwadniany za pomocą odwadniacza bateryjnego. Skropliny z odwadniacza bateryjnego są odprowadzone za pomocą rurociągu odwodnienia φ63 mm do zbiornika odcieków. Stację zbiorczą wyposażono w gaśnicę proszkową 6 kg oraz system detekcji gazu.

***Stacja zbiorcza biogazu SZ2a***

Stacja zbiorcza biogazu SZ2a dla kwatery nr I jest urządzeniem w obudowie prefabrykowanej kontenerowej. Stacja zbiorcza biogazu SZ2a znajduje się wewnątrz kontenera stalowego o wymiarach zewnętrznych: L = 6,05 m, B = 2,43 m, H = 2,85 m i wysokości w świetle: 2,50 m.

Obudowa kontenerowa oraz stacja zbiorcza biogazu posadowiona jest na płytach betonowych drogowych o wym. 3,0 m x 1,5 m x 0,15 m ułożonych na podsypce piaskowo-cementowej o grubości 0,40 m.

Do stacji zbiorczej doprowadzone są rurociągi biogazu ze studni z kwatery nr I. Stacja zbiorcza biogazu wyposażona jest w armaturę odcinającą i pomiarową na każdym z rurociągów ssących. Poszczególne rurociągi biogazu zostały połączone w stacji zbiorczej do wspólnego zbieracza wykonanego z rury PE φ160 mm.

Przed wprowadzeniem do stacji zbiorczej biogaz jest odwadniany za pomocą odwadniacza bateryjnego. Skropliny z odwadniacza bateryjnego są odprowadzone za pomocą rurociągu odwodnienia φ63 mm do zbiornika odcieków. Stację zbiorczą wyposażono w gaśnicę proszkową 6 kg oraz system detekcji gazu.

***Stacja zbiorcza biogazu SZ2b***

Stacja zbiorcza biogazu SZ2b dla kwatery nr I jest urządzeniem w obudowie prefabrykowanej kontenerowej. Stacja zbiorcza biogazu SZ2b znajduje się wewnątrz kontenera stalowego o wymiarach zewnętrznych: L = 6,05 m, B = 2,43 m, H = 2,85 m i wysokości w świetle: 2,50 m.

Obudowa kontenerowa oraz stacja zbiorcza biogazu posadowiona jest na płytach betonowych drogowych o wym. 3,0 m x 1,5 m x 0,15 m ułożonych na podsypce piaskowo-cementowej o grubości 0,40 m.

Do stacji zbiorczej SZ1 doprowadzone są rurociągi biogazu ze studni z kwatery nr I. Do stacji zbiorczych SZ2a i SZ2b doprowadzone są rurociągi biogazu ze studni z kwatery nr II. Stacje zbiorcze biogazu wyposażone są w armaturę odcinającą i pomiarową na każdym z rurociągów ssących. Poszczególne rurociągi biogazu zostały połączone w stacji zbiorczej do wspólnego zbieracza wykonanego z rury PE φ160 mm.

Przed wprowadzeniem do stacji zbiorczej biogaz jest odwadniany za pomocą odwadniacza bateryjnego. Skropliny z odwadniacza bateryjnego są odprowadzone za pomocą rurociągu odwodnienia φ63 mm do zbiornika odcieków. Stacje zbiorcze wyposażono w gaśnicę proszkowe 6 kg oraz system detekcji gazu.

***Stacja ssaw z pochodnią dachową SP***

Stacja ssaw SP jest urządzeniem w obudowie prefabrykowanej kontenerowej. Stacja ssaw SP znajduje się wewnątrz kontenera stalowego o wymiarach zewnętrznych: L = 6,05 m, B = 2,43 m, H = 2,85 m.

Obudowa kontenerowa oraz stacja ssaw posadowiona jest na płytach betonowych drogowych o wym. 3,0 m x 1,5 m x 0,15 m ułożonych na podsypce piaskowo-cementowej o grubości 0,40 m.

Na dachu kontenera umieszona została pochodnia. Wysokość kontenera z pochodnią wynosi ok. 7 m. Kontener stacji ssaw wyposażony jest w gaśnicę proszkową 6 kg oraz zainstalowano w nim system detekcji gazu oraz system detekcji pożaru.

***Jednostka uzdatniania biogazu SF***

Jednostka uzdatniania biogazu SF ma na celu doprowadzenie jego składu do wymaganych parametrów, przede wszystkim poprzez usunięcie związków siarki oraz osuszenie.

Jednostka uzdatniania gazu SF składa się z dwóch stopni oczyszczania pracujących pojedynczo lub jednocześnie.

Jednostka uzdatniania biogazu została posadowiona pod zadaszeniem. Zadaszenie wykonane zostało z konstrukcji stalowej, z dachem z blachy falistej o jednostronnym spadku 9%. Wymiary projektowanego zadaszenia to: L = 5,63 m, B = 3,48 m, H = 3,10-3,45 m. Słupy zadaszenia stanowią dwuteowniki 140 mm zamocowane w stopach fundamentowych z betonu C20/25 o wymiarach 0,5 x 0,5 x 0,85 m.

***Agregat kogeneracyjny SO***

***Model: agenitor 306***

***Producent: 2G Energietechnik GmbH***

***Nr ID: G3667***

***Nr fabryczny: CO0115C-BGLB-250756***

***Rok produkcji: 2015***

1. *Opis ogólny*

Agregat kogeneracyjny składa się z następujących elementów:

1. Seryjnie wyprodukowanego przemysłowego silnika gazowego,
2. Chłodzonego powietrzem generatora synchronicznego,
3. Wymiennika ciepła spalin zintegrowanego z obwodem pierwotnym wody chłodzącej,
4. Katalizatora utleniającego instalowanego w wymienniku ciepła gazów spalinowych,
5. Zbiornik oleju z automatycznym uzupełnianiem oleju,
6. Szafy sterowniczej ze sterownikiem PLC i jednostki operacyjnej,
7. Układu kontroli ciśnienia gazu i systemu bezpieczeństwa,
8. Zintegrowanego z modułem przedziału wymiennika ciepła, składającego się z:
9. Naczynia wzbiorczego w obiegu chłodzenia silnika i mieszanki,
10. Zaworu bezpieczeństwa w obwodzie silnika, chłodzenia mieszanki i głównym obwodzie grzewczym,
11. Armatury do napełniania, opróżniania i odpowietrzania,
12. Płytowego wymiennika ciepła,
13. Pompy wody, zaworu 3 drogowego mieszającego do utrzymywania stałej temperatury wody powrotnej,
14. Przyłącza wodne i gazowe są wyposażone w kompensatory,
15. Wszystkie przyłącza po stronie wodnej są skierowane w górę, ponad przedział wymiennikowy.

Silnik i generator są połączone wymiennym sprzęgłem elastycznym do kompensowania drgań osiowych, promieniowych i kątowych. Rama jest ponadto oddzielona względem powierzchni za pomocą elementów wibroizolacyjnych. Szafa sterownicza jest wykonywana jako osobny element. Wszystkie funkcje kontrolne i regulacyjne, a także elementy sterujące są zabudowane w szafie sterowniczej. Wszystkie parametry pracy można regulować za pomocą wyświetlacza dotykowego   
z odpowiednim menu.

*2. Rama nośna*

Sztywna rama z profili stalowych zapewnia stabilne mocowanie dla wszystkich podzespołów. Elementy antywibracyjne pod silnikiem i generatorem izolują je od ramy. Rama nośna jest zabezpieczona antykorozyjnie i malowana proszkowo. Podkładki sylomerowe zapobiegają przenoszeniu drgań na podłoże. Wymiennik separujący oraz wymiennik spaliny woda łącznie z orurowaniem, pompami i zaworami są zabudowane na ramie nośnej.

Urządzenie może być w łatwy sposób zdemontowane w celu dopasowania do miejsca instalacji. Trasy kablowe oraz szafa interfejsów są zabudowane na ramie. Wszystkie komponenty mogą być łatwo zdemontowane przy minimalnym wysiłku.

*3. Wentylacja*

W celu wentylacji pomieszczenia lub kontenera używa się wentylatora osiowego. Jest on zamontowany w kontenerze, nie na agregacie kogeneracyjnym.

Dane techniczne

Producent: Ziehl-Abegg

Napięcie: 230 V

Ciśnienie: 110 Pa

Ilość nadmuchiwanego powietrza: 14000 m³/h

Prędkość obrotowa: 830 rpm

Masa: 43,8 kg

Długość: 970 mm

Szerokość: 970 mm

Wysokość: 283 mm

*4. Obudowa dźwiękochłonna*

Zaprojektowana, aby zapewnić dźwiękoszczelność. Konstrukcja z płyt stalowych.

*4.1 Budowa*

Stacja generatora znajduje się w kontenerze o wymiarach:

- długość – 6,50m

- szerokość - 2,95m

- wysokość - 2,99 m

Obudowa kontenerowa wraz z agregatem posadowione są na płytach betonowych drogowych   
o wym. 3,0 m x 1,5 m x 0,15 m ułożonych na podsypce piaskowo-cementowej o grubości 0,40 m.

Zewnętrzna - galwanizowane blachy stalowe o grubości 1,5 mm. Wewnątrz wełna izolacyjna do tłumienia hałasu Wewnętrzna – galwanizowane, perforowane blachy stalowe o grubości 1.0 mm. Bardzo wysoka zdolność tłumienia hałasu w zakresie niskich częstotliwości. Poziom hałasu – 65 dB(A) w odległości 10m.

*4.2 Wentylacja*

W celu zapewnienia wentylacji obudowy dźwiękochłonnej używa się wentylatorów osiowych. Wentylacja zapewnia rozproszenie ciepła promieniowania z silnika, generatora i orurowania. Zabezpiecza to przez przegrzaniem instalacji.

Dane techniczne:

Producent: Ziehl-Abegg,

Napięcie: 400 V,

Ciśnienie: 300 Pa,

Ilość nadmuchiwanego powietrza: 10 500 m³/h,

Prędkość obrotowa: 2835 rpm,

Masa: 41 kg,

Średnica: 450 mm,

Długość: 470 mm,

Kołnierze przyłączeniowe: 8 X Ø 12 mm (wiercone) Ø 500 mm,

5. Silnik gazowy

Agregat kogeneracyjny napędzany jest poprzez chłodzony wodą, turbodoładowany silnik gazowy system Otto. Jest to stacjonarny silnik zaprojektowany do pracy ciągłej. Sterowany mikroprocesorowo układ zapłonowy zapewnia optymalne dopasowanie punktu zapłonu i energii zapłonu do jakości gazu (liczba metanowa). Dwustopniowe chłodzenie mieszanki gazowej w niskotemperaturowym   
i wysokotemperaturowym obiegu zapewnia szczególnie wysoki stopień sprawności elektrycznej, jak również optymalne wykorzystanie mocy cieplnej z chłodzenia mieszanki. Poziom oleju jest monitorowany za pośrednictwem szklanego wziernika połączonego z miską olejową. Zbiornik oleju   
o pojemności 35l zapewnia automatyczne uzupełnianie oleju pomiędzy wymianami.

*5.1 Dane techniczne*

***Producent: 2G Energietechnik GmbH,***

***Typ: agenitor 306,***

***Nr fabryczny: 306F15028MK0583,***

***Rok produkcji: 2015,***

Ilość cylindrów / układ cylindrów: 6 / rzędowy,

Moc mechaniczna: 260 kW,

Całkowita moc elektryczna na zaciskach generatora: 250 kW,

cos φ: 1,

Sprawność elektryczna: 41 % Tolerancja zgodnie z DIN ISO 3046 – 1%,

Całkowita moc cieplna na kołnierzu wymiennika: 265 kW tolerancja: 7%,

Sprawność cieplna: 43,5 %,

Sprawność całkowita: 84,5 %,

Turbosprężarka z chłodzoną wodą obudową turbiny, ciśnieniowo smarowanymi łożyskami I chłodzoną wodą obudową łożysk,

Tłoki: jednoczęściowe z pierścieniami, chłodzone poprzez natrysk oleju,

Głowice cylindrów: 2 zaworowe,

Całkowita moc cieplna z obwodu LT chłodzenia mieszanki: 17 kW,

Moc zawarta w paliwie: 610 kW, Tolerancja: 5 %,

Jednostkowe zużycie paliwa: 2,34 kWh/kWhmech, Tolerancja: 5%,

Temperatura wody wychodzącej: 90°C,

Temperatura wody powrotnej: 70°C,

Emisja NOx: <500 mg/Nm³ dla 5% tlenu,

Emisja CO: < 1.000 mg/Nm³ dla 5% tlenu,

Pojemność skokowa: 12820 cm³,

Średnica tłoka / skok: 128 / 166 mm,

Prędkość obrotowa: 1.500 rpm,

Średnia prędkość tłoka: 8,3 m/s,

Średnie efektywne ciśnienie: 16,2 bar,

Stopień sprężania: 14,8 : 1,

Informacje odnośnie sprawności podane są dla temperatury wody powrotnej 70°C. Dane techniczne bazują na biogazie o wartości grzewczej 5 kWh/Nm³ I liczbie metanowej wyższej niż 100. Moc mechaniczna jest podana przy założeniu warunków normalnych zgodnie z normą DIN ISO 3046-1.

Warunki normalne:

Ciśnienie powietrza: 100 kPA,

Temperatura powietrza: 25°C,

Wilgotność względna: 30%,

*5.2 Wentylacja*

Ciepło radiacji (promieniowania) bez uwzględniania orurowania (max): 41 kW,

Ilość powietrza nadmuchiwanego: min 9680 m³/h,

Ilość spalin: 8753 m³/h,

Ilość powietrza do spalania: 927 Nm³/h,

Temperatura powietrza zasysanego przez silnik min: 10°C,

Max. nadciśnienie przed filtrem powietrza: 15 mbar,

*5.3 Płyny eksploatacyjne*

5.3.1 Olej smarny

Silnik: 30 / 40 litrów Zbiornik uzupełniający: 35 litrów,

5.3.2 Główny obwód chłodzenia,

Silnik: 16 litrów,

Obwód chłodzenia mieszanki HT: 3 litry

Wymiennik ciepła spaliny woda: 60 litrów,

Płytowy wymiennik ciepła: 8 litrów,

Orurowanie: 20 litrów,

5.3.3 Obwód chłodzenia mieszanki LT

Obwód chłodzenia mieszanki LT w obrębie silnika: 4 litry,

Orurowanie: 5 litrów,

Zbiornik rezerwowy (max. 15 m odległości) 55 litrów,

Chłodnia wentylatorowa: 42 litry,

*5.4 Zapłon*

Wszystkie parametry zapłonu są przekazywane z układu zapłonowego do jednostki centralnej poprzez protokół ModBus. Błędy po stronie pierwotnej i wtórnej w układzie zapłonowym są analizowane i wyświetlane na wyświetlaczu. Trwałość świec zapłonowych jest optymalizowana poprzez adaptację energii zapłonu odpowiednio do stopnia zużycie świec. Jeżeli świece zapłonowe są zużyte, to najpierw generowany jest sygnał ostrzegawczy, a dopiero w następnej kolejności układ jest wyłączany. Aktualny stan świec zapłonowych jest monitorowany w oparciu o tzw. napięcie odniesienia zapłonu. Jeżeli napięcie odniesienia przekracza wartość zadaną to napięcie zapłonu jest zmniejszane i generowany jest sygnał ostrzegawczy. Długi czas reakcji układu jest niezbędny do ewentualnego ponownego dostosowania paramentów zapłonu.

*5.5 Przygotowanie mieszanki gazowej*

Powietrze zewnętrzne dostarczane jest do silnika poprzez filtry z suchym wkładem. Mieszalnik gazu działa w oparciu o zmienną szczelinę pierścieniową. Regulacja składu mieszanki odbywa się w funkcji wartości ciśnienia wlotowego, temperatury powietrza wlotowego i aktualnej wartości mocy.

5.5.1 Mieszalnik gazu

Za pośrednictwem elektronicznie kontrolowanego mieszalnika działającego na zasadzie złączki Venturiego gaz napędowy mieszany jest z powietrzem. Regulowana średnica złączki wytwarza podciśnienie, które zasysa gaz i wytwarza mieszankę o odpowiednim składzie dla każdych warunków pracy.

*5.6 Rozrusznik / akumulatory*

Rozrusznik: 24V, 6.5 kW,

Akumulatory: VDE 0108, 24 V, 2 x 120 Ah,

Automatyczna ładowarka akumulatorów.

*5.7 Zawór obejściowy turbosprężarki*

Do utrzymywania mocy służy zawór obejściowy turbosprężarki. Zawór obejściowy jest urządzeniem do kontroli obciążenia turbodoładowanych silników gazowych w oparciu o kontrolowane skierowanie części gazów spalinowych na zewnątrz turbiny. Silnik może pracować bez dławienia, co prowadzi do zwiększenia wydajności.

*6. Układ chłodzenie silnika (obwód główny)*

6.1 Chłodzenie silnika

Układ chłodzenia silnika jest zaprojektowany jako układ zamknięty. Dla zapewnienia długiego okresu eksploatacji silnika, elementy tego układu są zaprojektowane w taki sposób, żeby różnica temperatur 6K nie była przekraczana.

Moc cieplna chłodzenia silnika (wliczając chłodzenie oleju): 113 kW,

Moc cieplna układu chłodzenia mieszanki HT: 26 kW,

Parametry wody chłodzącej wlot/wylot: 80 / 88 °C,

Strata ciśnienie w silniku: 0,4 bar,

Max. ciśnienie: 2 bar,

Przepływ: 19 m³/h,

*6.2 Pompa obiegu chłodzenia silnika*

Producent: Grundfos,

Prędkość obrotowa: 2900 rpm,

Max. wysokość podnoszenia: 19 m,

Przepływ: 33,0 m³/h,

Wysokość podnoszenia: 14,9 m,

Typ uszczelnień: GQQE,

Materiał obudowy pompy: żeliwo,

Materiał wirnika: stal nierdzewna,

Max. ciśnienie robocze: 16 bar,

Średnica rur: DN 65,

Średnica przyłącza: DN 65,

Ciśnienie robocze: PN16,

Rozmiar kołnierza na silniku: FF165,

Dopuszczalna temperatura czynnika chłodzącego: -25 do 90 °C,

Masa, netto: 57,9 kg,

Masa, brutto: 63,1 kg,

*6.3 Naczynie ciśnieniowe wzbiorcze*

Naczynia ciśnieniowego wzbiorczego używa się do stabilizacji ciśnienia wody w obwodzie chłodzenia silnika. Jest ono wykonane jako membranowe zgodnie z DIN 4870 T3 i zatwierdzone zgodnie   
z Dyrektywą Ciśnieniową 97/23/EC. Naczynie wzbiorcze jest zainstalowane na stałe w przedziale wymiennikowym i podłączone na powrocie obwodu chłodzenia silnika.

Pojemność: 50 litrów,

Kolor: biały,

Masa: 12,5 kg,

Przyłącze: R ¾“,

*6.4 Wymiennik ciepła spaliny woda*

Odbiór ciepła z gazów spalinowych zapewnia odporny na korozję wymiennik ciepła spaliny woda. Jest on wyposażony w duży otwór inspekcyjny oraz temperaturowy ogranicznik bezpieczeństwa. Wymiennik ciepła spaliny woda przekazuje ciepło zawarte w spalinach do mieszaniny wody i glikolu. Spaliny przelatują przez rury, a mieszanka chłodząca przepływa przez płaszcz. Przepływ odbywa się na zasadzie przeciwprądu. Wymiennik ciepła spaliny woda jest zintegrowany z obwodem chłodzenia silnika. Wymiennik ciepła spaliny woda może być wyposażony w komorę katalityczną z katalizatorem utleniającym na wlocie do wymiennika.

Producent: Aprovis,

Typ: N-25-250/2000-1H,

Moc cieplna: 126 kW,

6.4.1 Dane techniczne, część spalinowa

Gaz napędowy: biogaz,

Ilość spalin: 1262 kg/h,

Temperatura spalin na wlocie: 495 °C,

Temperatura spalin na wylocie: 180 °C,

Max. temperatura pracy: 550 °C,

Max. ciśnienie robocze: 0,1 bar,

Przyłącza: DN 150 / PN 10,

6.4.2 Dane techniczne, część wodna

Czynnik: Woda / glikol (35%),

Przepływ: 18 m³/h,

Temperatura wlotowa: 88 °C,

Temperatura wylotowa: 94,5 °C,

Max. temperatura robocza: 110 °C,

Min. ciśnienie robocze: 2,5 bar,

Max. ciśnienie robocze: 6 bar,

Strata ciśnienia: 80 mbar,

6.4.3 Materiał / wymiary / masy

Rury: 1.4571,

ścianki: Stal,

Obudowa: Stal,

Długość całkowita: 2900 mm,

średnica: 273 mm,

Masa: 250 kg.

6.5 Płytowy wymiennik separacyjny

Wykonany z miedzi płytowy wymiennik separacyjny oddziela obwód chłodzenia silnika, oleju chłodzenia mieszanki HT, wymiennik ciepła spaliny woda od obwodu grzewczego. Jest on zamontowany na odpowiednim wsporniku na ramie agregatu I zaizolowany. Wymiennik składa się   
z lutowanych ze sobą płyt ze stali nierdzewnej. Dzięki silnie turbulentnemu przepływowi następuje doskonałe przekazywanie ciepła w wymienniku. Wymiennik jest podłączony w przeciwprądzie.

6.5.1 Dane techniczne

Moc cieplna: 305 kW,

Współczynnik projektowy: 44,4 %,

Temperatura wody chłodzącej Wlot / wylot: 90 / 80 °C,

Temperatura wody grzewczej Wlot/wylot: 71 / 87 °C,

Rezerwa powierzchni (min.): 49 %.

*7. Chłodzenie mieszanki*

Agregat posiada dwustopniowe chłodzenie mieszanki gazowej z układem wysokotemperaturowym (HT) I niskotemperaturowym (LT). Obieg wody chłodzącej zapewniany jest poprzez elektrycznie zasilaną pompę wody chłodzącej. Temperatura jest regulowana poprzez termostat poprzez rozprężenie mieszaniny wosk/miedź co zapewnia dużą czułość na zmiany temperatury. Podczas pracy układ ten zapewnia stałą temperaturę mieszanki w sposób ciągły. Praca bez elektrycznego sterownika zapewnia szybki czas reakcji w przypadku zmian temperatury.

*7.1 Układ chłodzenia mieszanki wysokotemperaturowy (HT) (1go stopnia)*

W pierwszym stopniu chłodzenia mieszanki jest ona schładzana do 80°C. W celu uzyskania optymalnej wartości mocy cieplnej układ chłodzenia mieszanki HT jest włączony w układ chłodzenia silnika.

Moc cieplna: 26 kW,

Strata ciśnienia: 0,1 bar,

Różnica temperatur (wlot/wylot): 3,0 K,

Przepływ: 9 m³/h.

*7.2 Układ chłodzenia mieszanki niskotemperaturowy (LT) (2go stopnia)*

Dla zapewnienia optymalnej sprawności elektrycznej mieszanka gazowa jest schładzana do 50°C   
w drugim stopniu chłodzenia. Ciepło z tego obwodu nie jest wykorzystywane z powodu niskich parametrów temperaturowych.

Moc: 17 kW,

Strata ciśnienia: 0,32 bar

Różnica temperatur (wlot/wylot): 3,0 K,

Przepływ: 6 m³/h,

7.2.1 Pompa w układzie chłodzenia mieszanki LT

Producent: Grundfos,

Maksymalna wysokość podnoszenia: 12 m,

Przepływ: 9,96 m³/h,

Wysokość podnoszenia: 11 m,

Materiał obudowy Cast iron EN-JL 1040,

Materiał wirnika Stal 1.4301,

Max. ciśnienie robocze 10 bar,

Średnica podłączenia DN 40,

Ciśnienie robocze PN 6 / PN 10,

Długość instalacyjna 250 mm,

Dopuszczalna temperatura medium: -10 do 120 °C,

Masa netto: 22,6 kg,

Masa brutto: 22,8 kg,

7.2.2 Chłodnica stołowa mieszanki

Moc: 21 kW,

Medium: Glikiol etylenowy 34%,

Temperatura medium na wlocie: 47°C,

Temperatura medium na wylocie: 44°C,

Przepływ: 5,04 m³/h,

Gęstość: 1028,673 kg/m³,

Dane techniczne powietrza / elektryczne / akustyczne

Temperatura powietrza wlotowego: 37,4 °C

Ilość powietrza: 11575 m³/h,

Prędkość obrotowa wentylatora: 700 rpm,

Natężenie hałasu w odległości 10 m: 43 dB(A,)

Ilość wentylatorów 1,

Moc silnika: 1,35 kW,

Pobór prądu w temp 25°C: 4 A,

Napięcia: 400 V / 3 / 50 Hz,

Dane techniczne układu chłodzenia

Objętość rur: 10 dm³,

Powierzchnia wymiany: 97 m²,

Odstęp między lamelami: 2,12 mm,

Podłączenie wlotowe: 1 x 1“1/4“,

Podłączenie wylotowe: 1 x 1“1/4“ (single-side),

Długość / szerokość / wysokość: 1280 / 1226 / 1218 mm,

Masa netto: 165 kg,

Masa brutto: 204 kg,

7.2.3 Naczynie ciśnieniowe wzbiorcze

Naczynie ciśnieniowe wzbiorcze służy do stabilizacji ciśnienia wody w układzie chłodzenia mieszanki LT. Jest ono wykonane jako membranowe zgodnie z DIN 4807 T3 I zatwierdzone zgodnie z Dyrektywą Ciśnieniową 97/23/EC. Naczynie wzbiorcze jest zainstalowane na stałe w przedziale wymiennikowym I podłączone na powrocie obwodu chłodzenia mieszanki.

Pojemność: 12 litrów,

Kolor: Biały,

Masa: 2,6 kg,

Podłączenie: R ¾“,

*8. Obwód grzewczy (obwód wtórny)*

Obwód grzewczy jest separowany hermetycznie od obwodu chłodzenia silnika poprzez wymiennik ciepła. Pompa wodna obiegu grzewczego jak również zawór 3-drogowy są zamontowane   
w przedziale wymiennikowym na agregacie kogeneracyjnym. Zawór 3-drogowy mieszający zapewnia temperaturę max 90°C, która jest niezależna od temperatury powrotu.

Moc cieplna: 265 kW,

Przepływ (max.): 15,2 m³/h,

Różnica temperatur (min.): 15 K,

Temperatura zasilania (max.): 90 °C,

Temperatura powrotu (max.): 70 °C,

Przyłącza: DN 50 / PN 10,

Strata ciśnienia (wewnątrz): 0,15 bar,

*8.1 Zawór 3-drogowy mieszający*

Producent: Belimo,

Typ zaworu: H750R,

Typ napędu: NVY24-MFT (Schnellläufer),

Czas otwarcia: 35 s,

Współczynnik oporu (kVS): 40,

*8.2 Pompa, obwód grzewczy*

Producent: Grundfos,

Max wysokość podnoszenia: 12 m,

Przepływ: 14,7 m³/h,

Wysokość podnoszenia: 6,6 m,

Materiał obudowy pompy zgodny z DIN: Żeliwo EN-JL 1040,

Materiał wirnika: zgodny z DIN Stal nierdzewna 1.4301,

Max ciśnienie robocze: 10 bar,

Średnica podłączenia DN 50,

Ciśnienie robocze PN 6 / PN 10,

Długość: 280 mm,

Dopuszczalna temperatura czynnika: -10 bis 120 °C,

Masa netto: 25,6 kg,

Masa brutto: 25,8 kg,

*9. Układ wydechowy*

*9.1 Tłumik spalin*

Cały układ wydechowy łącznie z tłumikiem I rurami spalinowymi wykonany jest ze stali nierdzewnej (1.4571, V4A).

9.1.1 Dane techniczne

Poziom hałasu: 65 dB(A) w odległości 10 m,

Podłączenie: DN 125,

Średnica: 636 mm,

Długość: 2100 mm,

Strata ciśnienia: 90 Pa,

*10. Generator*

Bezszczotkowy generator synchroniczny z regulatorem napięcia, klasa izolacji H. Tłumienie zakłóceń radiowych spełnia wymagania określone w normie EN 55011, grupa 1, klasa B.

*10.1 Dane techniczne*

Producent: Leroy Somer,

Typ: LSA 47.2 S4 / 4p,

Moc znamionowa przy Cos φ = 0,8: 312,5 kVA,

Napięcie: 400 V (3-phase),

Częstotliwość: 50 Hz,

Prędkość obrotowa: 1500 rpm,

Prąd znamionowy przy Cos φ = 0,8: 451 A,

Cos φ : 0,8 -1 (regulowany, standard: φ >0,99),

Sprawność (pełna moc) at Cos φ = 1: 96,10 %,

Reaktancja X“d 13 %,

Reaktancja Xi = X2 15 %,

Moment bezwładności: 6,7 kg m²,

Połączenie stojana: gwiazda,

Temperatura otoczenia, max: 40°C,

Stopień ochrony: IP 23,

Masa: 1126 kg,

Cos φ może być od 0.8 do 1.0 w całym zakresie wydajności.

Możliwa jest tylko produkcja mocy biernej indukcyjnej

*11. Układ regulacji i detekcji gazu*

Układ regulacji I detekcji gazu zabudowany jest na module I spełnia wymagania norm DIN oraz regulacjom wydanym przez German Technical and Scientific Association for Gas and Water (DVGW).

*11.1 Wyposażenie*

Zawór odcinający na zewnątrz modułu,

Filtr gazu,

Podwójny zawór elektromagnetyczny,

Zawór ciśnienia zerowego,

Mieszacz gazu z zaworem dławiącym ze zmienną przepustnicą.

*11.2 Dane techniczne*

Producent: Dungs,

Przepływ 65 – 126 Nm³/h,

Min. ciśnienie na wolcie 35 mbar,

Max. ciśnienie na wolcie 70 mbar,

Max. ciśnienie robocze 100 mbar,

Ciśnienie wylotowe 0 mbar,

Napięcie: 230V 50Hz / 24 V DC,

Stopień ochrony IP 54,

Zakres temperatur: -10 bis 60°C,

Podłączenie DN 50,

Max skoki ciśnienia gazu 5 mbar,

Max szybkość zmian ciśnienia gazu 5 mbar/ min,

Max temperatura gazu 60 °C,

*12. Układ sterowania modułu*

Układ sterowania zapewnia łatwe sterowanie modułem i monitoring elektrociepłowni. Jest on zabudowany w szafie sterowniczej i obsługiwany poprzez 6.4" dotykowy ekran. Wyłącznik główny, wyłącznik serwisowy i przycisk reset są zainstalowane na drzwiach szafy sterowniczej i mogą być obsługiwane bez konieczności otwierania drzwi szafy. Przy pomocy oprogramowania 2G sterownik może być obsługiwany za pomocą zdalnego dostępu.

*12.1 Obsługa*

Następujące parametry i informacje mogą być wyświetlane:

Aktualne parametry elektryczne: prądy, napięcia, moc, współczynnik mocy, częstotliwość.

Graficzny schemat ideowy z odpowiednimi zmierzonymi parametrami ciśnienia.

Dane całej instalacji.

Aktualne i historyczne komunikaty.

Funkcje kontrolne instalacji.

Zabezpieczone hasłem serwisowym strony umożliwiają dostęp do:

- zmiany trybu pracy,

- aktywację wymienników,

- ustawienia mocy,

- danych serwisowych,

- kontrolera lambdy,

- parametrów granicznych,

- zapłonu,

- innych parametrów,

- wiadomości o usterkach,

Producent: Bachmann,

Typ: WT 306,

Wielkość: 6,4 cala,

*12.2 Funkcje systemu sterowania*

Pełna kontrola silnika, komunikaty ostrzegawcze oraz wyłączenie awaryjne realizowane są poprzez system kontrolny. Wszystkie niezbędne do tego czujniki zamontowane są na module.

Zainstalowane są następujące elementy sterowania i monitorowania:

- Awaryjne zatrzymanie poprzez przerwanie pętli bezpieczeństwa,

- Kontrola mocy: nadnapięcie i podnapięcie, nadczęstotliwość i podczęstotliwość,

- Kontrola generatora: nadnapięcie i podnapięcie, nadczęstotliwość i podczęstotliwość, przeciążenie, temperatura uzwojeń,

- Kontrola stanu wyłącznika generatorowego,

- Mierzone wartości napięcia, prądów, mocy, częstotliwości, współczynnika mocy,

- Elektroniczny układ rozruchowy,

- Elektroniczny regulator obrotów,

- Urządzenie do synchronizacji,

- Kontrola układów pomocniczych.

*12.3 Tryby pracy*

Po otrzymaniu polecenia startu i po spełnieniu wszystkich parametrów operacyjnych generator jest automatycznie synchronizowany z siecią energetyczną. Polecenie startu może być wydane manualnie lub automatycznie z układu sterowania. Zdalny rozruch jest wykonywany poprzez bezpotencjałowy styk lub poprzez opcjonalny system kontrolny ze strony klienta. Automatyczne sterowanie start / stop. Praca równoległa z siecią. Możliwość redukcji mocy sygnałem użytkownika.

*12.4 Sterownik PLC*

Producent: Bachmann. Typ: MX213. Oprogramowanie: Zgodnie z IEC 61131-3.

*12.5 Szafa sterownicza*

Producent: Rittal. Wymiary: 2000 x 800 x 600 mm. Fundament: 100 mm. Napięcia sterownicze: 230 V, 50 Hz / 24 V DC.

*12.6 Szafa wyłącznika generatorowego*

Producent: Möller. Wymiary: 2000 x 600 x 500 mm. Podłączenia główne: 3 PH + N + PE. Napięcie zasilania: 400/ 230V, 50 Hz. Wartość zabezpieczenia: 500 A. Zalecane średnice kabli do 20m długości: 3 x 2 x 185 mm² (przewody fazowe), 1 x 185 mm² (przewód PEN). Wyłącznik generatora: 630A.

12.6.1 Konstrukcja szaf

Szafy stojące, konstrukcji stalowej, drzwi z profilowaną uszczelką gumową i zamkiem zamontowanym z przodu. Stopień ochrony: IP 41. Kolor: RAL 7032. Wlot kabli: możliwy z góry lub z dołu.

12.6.2 Wykonanie

Szafy elektryczne wykonane są zgodnie z odpowiednimi normami DIN i VDE. Dopuszczalna temperatura otoczenia: 0 do 40 °C. Wilgotność względna (max.): 70 %

1. **Standard wykonania wyposażenia technologicznego**

*1. Wymagania ogólne:*

1) Oferowany silnik, osprzęt i materiały montażowe muszą posiadać parametry techniczne   
i technologiczne nie gorsze od obecnie funkcjonujących udostępnionych do wizji lokalnej. Ze względu na postęp techniczny dopuszcza się zastosowanie rozwiązań nowszych zaakceptowanych przez Zamawiającego, gwarantujących wysoką trwałość urządzeń i energooszczędność procesu.

2) Wykonawcy nie wolno zastosować maszyn, urządzeń, wyposażenia oraz rozwiązań technologicznych i technicznych (konstrukcyjnych) mających charakter prototypowy.

1. *Silnik biogazowy z osprzętem*

Silnik spalinowy przystosowany do spalania biogazu składowiskowego winien być dostosowany do funkcji, środowiska pracy oraz uwarunkowań występujących podczas spalania biogazu składowiskowego w celu jego energetycznego wykorzystania w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw” w bezpośrednim sąsiedztwie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Dostawa winna obejmować w szczególności:

a) fabrycznie regenerowany silnik spalinowy, przystosowany do spalania biogazu składowiskowego,

b) turbosprężarkę z izolacją,

c) intercooler,

d) tłumik drgań,

e) uszczelki do montażu silnika,

f) filtry – powietrza, oleju, odpowietrzenia skrzyni korbowej,

g) komplet czujników temperatury cylindrów,

h) czujniki ciśnienia,

i) czujniki obrotów,

j) czujnik rozrządu,

k) kable zapłonowe,

l) świece zapłonowe,

m) sprzęgło generatora,

n) wibroizolacyjne stopy silnika.

1. *Wymagane parametry silnika:*

Ilość cylindrów / układ cylindrów: 6 / rzędowy,

Moc mechaniczna: 260 kW,

Całkowita moc elektryczna na zaciskach generatora: 250 kW,

cos φ: 1,

Sprawność elektryczna: 41 % Tolerancja zgodnie z DIN ISO 3046 (lub równoważna)– 1%,

Całkowita moc cieplna na kołnierzu wymiennika: 265 kW tolerancja: 7%,

Sprawność cieplna: 43,5 %,

Sprawność całkowita: 84,5 %,

Turbosprężarka z chłodzoną wodą obudową turbiny, ciśnieniowo smarowanymi łożyskami I chłodzoną wodą obudową łożysk,

Tłoki: jednoczęściowe z pierścieniami, chłodzone poprzez natrysk oleju,

Głowice cylindrów: 2 zaworowe,

Całkowita moc cieplna z obwodu LT chłodzenia mieszanki: 17 kW,

Moc zawarta w paliwie: 610 kW, Tolerancja: 5 %,

Jednostkowe zużycie paliwa: 2,34 kWh/kWhmech, Tolerancja: 5 %,

Temperatura wody wychodzącej: 90 °C.

Wszędzie tam, gdzie przedmiot zamówienia jest opisany ze wskazaniem znaków towarowych, nazw własnych, patentów lub pochodzenia źródła lub szczególnego procesu przyjmuje się, że wskazaniom takim towarzyszą wyrazy „lub równoważny”. Takie określenie przedmiotu zamówienia należy traktować jako orientacyjne. Oznacza to, że dopuszcza się zaoferowanie artykułów/rozwiązań nie gorszych niż opisywane w SWZ, z zastrzeżeniem brzmienia zapisów SWZ w zakresie równoważności, a w szczególności postanowień Opisu przedmiotu zamówienia dotyczących spełnienia kryteriów stosowanych w celu oceny równoważności.

Dla równoważnego do wskazanego w Opisie przedmiotu zamówienia produktu referencyjnego - silnika firmy 2G (z uwagi na wymóg zachowania kompatybilności z użytkowanym przez Zamawiającego agregatem kogeneracyjnym 2G, Agenitor 306) wskazuje się następujące parametry równoważności zaoferowanego silnika spalinowego w postaci bezproblemowego połączenia mechanicznego, elektrycznego (w zakresie sterowania i zasilania), gazowego i hydraulicznego oraz pełnej współpracy z posiadanym przez Zamawiającego zabudowanym w kontenerze agregatem kogeneracyjnym.

W przypadku zaoferowania silnika równoważnego, Wykonawca musi na własny koszt udowodnić pełną kompatybilność z posiadanym przez Zamawiającego agregatem kogeneracyjnym oraz wykazać spełnienie parametrów silnika określonych w niniejszym punkcie.

Zamawiający informuje, że wszędzie tam, gdzie przedmiot zamówienia jest opisany poprzez odniesienie do norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych w stosunku do opisanych w SWZ, a odniesieniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważne”. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne, jest zobowiązany wykazać, że oferowane przez niego rozwiązanie spełnia wymagania określone przez Zamawiającego.

**Dostawa, wymiana i uruchomienie silnika agregatu kogeneracyjnego 2G Agenitor 306**

Temperatura wody powrotnej: 70 °C,

Emisja NOx: <500 mg/Nm³ dla 5% tlenu,

Emisja CO: < 1.000 mg/Nm³ dla 5% tlenu,

Pojemność skokowa: 12820 cm³,

Średnica tłoka / skok: 128 / 166 mm,

Prędkość obrotowa: 1.500 rpm,

Średnia prędkość tłoka: 8,3 m/s,

Średnie efektywne ciśnienie: 16,2 bar,

Stopień sprężania: 14,8 : 1,

Informacje odnośnie sprawności podane są dla temperatury wody powrotnej 70°C. Dane techniczne bazują na biogazie o wartości grzewczej 5 kWh/Nm³. Moc mechaniczna jest podana przy założeniu warunków normalnych zgodnie z normą DIN ISO 3046-1.

Warunki normalne:

Ciśnienie powietrza: 100 kPA,

Temperatura powietrza: 25 °C,

Wilgotność względna: 30%,

**4. Dodatkowe wymagania i aspekty związane z realizacją zamówienia**

* 1. Realizacja niniejszego zamówienia ma charakter odtworzeniowy służący przywróceniu sprawności technicznej instalacji do energetycznego wykorzystania biogazu składowiskowego.   
     W związku z powyższym Zamawiający wymaga, aby Wykonawcy zainteresowani złożeniem oferty, zapoznali się ze stanem istniejącym i dokonali wizji lokalnej w celu przeprowadzenia analizy dostępności, miejsca, warunków pracy oraz zebrania niezbędnych dodatkowych informacji dla poprawnego przygotowania oferty. Wykonawcy winni wykonać na własny koszt i ryzyko oględziny miejsca montażu silnika (kontenera i innych elementów w celu zweryfikowania stanu i parametrów oraz warunków demontażu, montażu i uruchomienia silnika i na tej podstawie przedstawić kompletną ofertę.
  2. Wykonawca jest zobowiązany do włączenia nowego silnika i odpowiedniego powiązania   
     w systemie sterowania jednostki kogeneracyjnej z zapewnieniem gwarancji funkcjonalności tego systemu po przeprowadzonej wymianie.
  3. Zamawiający wyklucza możliwość zastosowania urządzeń i wyposażenia oraz rozwiązań technologicznych i technicznych (konstrukcyjnych) mających charakter prototypowych, tj. niesprawdzonych w procesach związanych z energetycznym wykorzystaniem biogazu składowiskowego.

1. **Harmonogram realizacji**

Dostawa silnika winna nastąpić w terminie nie późniejszym niż 60 dni od dnia zawarcia umowy.

Wykonanie demontażu, montażu i rozruchu agregatu kogeneracyjnego po wymianie silnika winno nastąpić w terminie nie dłuższym niż 10 dni od daty dostawy silnika.

Okres gwarancji jakości – min. 12 miesięcy, zgodnie z ofertą Wykonawcy.

Zamawiający dopuszcza wykonywanie prac związanych z realizacją przedmiotu umowy - za wyjątkiem dostawy i uruchomienia - w dni wolne od pracy oraz w godzinach nocnych pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia terminów tych prac z Zamawiającym.