Załącznik nr 3a do Instrukcji dla Wykonawców

MINIMALNE WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE

Przedsięwzięcie:
„Budowa biometanowni Drzonowo I**”**

1. POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1. Zadanie/Cel:

Zaprojektowanie, dostawa, wykonanie robót budowlano-montażowych, próby i uruchomienie oraz przekazanie do eksploatacji układu wstępnego oczyszczania biogazu, instalacji uzdatniania biogazu do biometanu, układu sprężania biometanu do zatłaczania oraz towarzyszących urządzeń pomiaru jakości, mobilnej instalacji pasteryzacji substratów wraz z mobilnymi zbiornikami magazynowymi oraz wykonanie wszystkich niezbędnych instalacji technologicznych, elektrycznych, AKPiA, automatyki i infrastruktury towarzyszącej, zintegrowanych z istniejącą biogazownią.

Zakres zamówienia realizowany będzie na podstawie posiadanej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej oraz uzyskanych decyzji administracyjnych dla instalacji oczyszczania biogazu do biometanu.

W zakresie mobilnej instalacji pasteryzacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć kompletne rozwiązanie mobilne, niezwiązane trwale z gruntem, umożliwiające prowadzenie procesu pasteryzacji bez konieczności wykonywania stałego obiektu budowlanego.

Wymagania określone w niniejszym dokumencie stanowią wymagania minimalne. Nie zwalniają one Wykonawcy z odpowiedzialności za dostarczenie kompletnej, bezpiecznej i zdatnej do eksploatacji instalacji, w tym każdego elementu niewymienionego wprost, lecz niezbędnego do prawidłowego funkcjonowania instalacji.

1.2. Jednostki i warunki odniesienia

Wszystkie objętości gazu podano w normalnych metrach sześciennych (Nm^3) w warunkach 0 °C i 1013,25 mbar, o ile nie wskazano inaczej. Wszystkie ciśnienia są ciśnieniami manometrycznymi, wyrażonymi w bar(g), o ile nie wskazano inaczej.

1.3. Najlepsze dostępne techniki (BAT)

Instalacja musi spełniać wymagania wynikające z konkluzji dotyczących najlepszych dostępnych technik (BAT) mających zastosowanie do Przedmiotu Umowy, obowiązujących w dniu składania ofert, w szczególności z decyzji wykonawczej Komisji (UE) 2018/1147 ustanawiającej konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do przetwarzania odpadów.. Zmiana konkluzji BAT po dniu składania ofert podlega Subklauzuli 5.4 i Klauzuli 13 Warunków Umownych.

2. ZAKRES ZADANIA

2.1. Podział zakresu:

Lp.	Zakres gazowy
1	Układ wstępnego oczyszczania biogazu (chłodzenie, osuszanie, dmuchawa, odsiarczanie, filtracja, usuwanie innych zanieczyszczen)
2	Instalacja uzdatniania biogazu do biometanu (membranowa), w zabudowie kontenerowej
3	Sprężarki zatłaczające biometan, w zabudowie kontenerowej, z układem schładzania biometanu po sprężaniu, o ile jest wymagany (pkt 6.2)
4	Chromatograf procesowy, wilgotnościomierz i tlenomierz (pomiar jakości biometanu) oraz instalacja rewersyjna
5	Fundamenty pod wszystkie urządzenia technologiczne objęte zakresem

6	Rurociągi technologiczne łączące pozycje 1 – 4 do Punktów Styku PS-3.1–PS-3.3 (rurociągi łączące między Punktami Styku i do Stacji Gazowej — wykonawca Stacji Gazowej, Załącznik nr 13 do Umowy)
7	System sterowania, integracja z SCADA, wyprowadzenie sygnałów do operatora sieci gazowej i zabezpieczenia cyberbezpieczeństwa
8	Pierwsze napełnienie glikolem i węglem aktywnym
9	Próby funkcjonalne, ruch próbny i potwierdzenie parametrów
10	Szkolenie służb utrzymania ruchu instalacji
11	Oznakowanie technologiczne obejmujące tabliczki urządzeń, oznaczenie rurociągów, kierunków przepływu, numery armatur.
12	Instalacja detekcji gazu oraz systemu bezpieczeństwa technologiczne wraz z podłączeniem do systemu SSP.
13	Instalację odpowietrzenia i odgazowania wszystkich urządzeń technologicznych.
Lp.	**Zakres układ pasteryzacji**
1	Kontener technologiczny wraz z kompletnym wyposażeniem
2	Układ przyjęcia substratu zlokalizowany w kontenerze (urządzenie rozdrabniające, układ pompowy armaturę oraz rurociągi technologiczne.
2a	Układ rozdrabniania substratów wraz z koszem zrzutowym
3	Układ wymiennika ciepła z funkcją grzania i chłodzenia zlokalizowany w kontenerze
3a	Kompletny układ CIP do mycia i płukania rurociągów, wymiennika ciepła i pozostałych elementów instalacji bez ich demontażu
4	Układ dozowania reagentów zlokalizowany w kontenerze
5	Szafa sterującą procesem technologicznym ze sterownikiem PLC i panelem HMI zlokalizowane w kontenerze
6	Rurociągi technologiczne łączące
7	Zbiorniki buforowe z mieszadłem i czujnikami
8	Mocowanie zbiorników buforowych
9	Zbiorniki pasteryzacyjne wraz z elementami procesowymi i przyłączeniowymi
10	Mocowanie zbiorników pasteryzacji
11	Instalacja elektryczna i AKPiA oraz szafy sterownicze podłączone do istniejącej SCADY
12	Oznakowanie technologiczne wszystkich urządzeń, rurociągów oraz armatury.
Lp.	**Zakres inne**
1	Generator tlenu
2	Pochodnia biogazu/biometanu
3	Przyłacze do sieci wodociągowej

2.2. Interfejsy i koordynacja

Instalacja uzdatniania, układ sprężania oraz wszystkie urządzenia pomiarowe powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób umożliwiający współpracę ze stacją gazową oraz rurociągami łączącymi wykonywanymi przez wykonawcę stacji gazowej.

Wykonawca zobowiązany jest do ścisłej koordynacji z wykonawcą stacji gazowej. Zakres robót Wykonawcy obejmuje instalację od strony produkcji biometanu do Punktów Styku określonych w Załączniku nr 13 do Umowy oraz zarządzanie budową Stacji Gazowej i zakres Wykonawcy w Pakiecie 3 określone w tym Załączniku.

Instalacja mobilnego układu pasteryzacji wraz ze zbiornikami magazynowymi powinna być zaprojektowana i wykonana w sposób umożliwiający współpracę z istniejącą instalacją wytwarzania biogazu w zbiornikach fermentacji, produkcji ciepła, magazynowania substratów. Zakres robót EPC obejmuje instalację od strony rozładowania substratu do mobilnych zbiorników buforowych po dostarczenie przepasteryzowanego wsadu do istniejącego zbiornika buforowego z możliwością dostarczenia go również bezpośrednio do komory fermentacji. Zintegrowanie z istniejącym węzłem ciepła oraz infrastrukturą elektryczną oraz innymi wymagającymi połączenia.

3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE PROCESU

Instalację należy zaprojektować na poniższe parametry. Wartości oznaczone jako wynikające z Warunków przyłączenia do sieci gazowej należy potwierdzić z warunkami wydanymi przez OSD.

Tabela 1. Układ oczyszczania biogazu do biometanu

Parametr	Wartość	Uwagi
Gaz zasilający	Biogaz surowy z istniejącej instalacji fermentacji	Odbierany z istniejącej biogazowni
Przepływ biogazu – instalacja uzdatniania (nominalny)	500 Nm³/h	Punkt projektowy
Przepływ biogazu – oczyszczanie wstępne (projektowy)	do 1 000 Nm³/h	
Produkcja biometanu (nominalna)	230 Nm³/h	Wydajność gwarantowana
Zakres regulacji / zakres pracy	50 – 105 % wydajności nominalnej	Praca w pełni automatyczna
Ciepło spalania wyprodukowanego biometanu	≥ 38,5 MJ/m3	Gwarantowane minimum
Zawartość metanu w strumieniu off-gas	**≤** 0,5 % mol	Parametr gwarantowany
Temperatura biogazu po schłodzeniu	5 °C	–
H_2S po odsiarczaniu	Śladowa zgodnie z wymaganiami producenta	–
CO_2 / O_2 / N_2 / H_2S / punkt rosy w biometanie	Zgodnie z Warunkami przyłączenia i IRiESD	–
Ciśnienie na wylocie instalacji uzdatniania	≤ 13,5 bar	Zasila sprężarkę zatłaczającą
Ciśnienie tłoczenia sprężarki sieciowej	Zgodnie z Warunkami przyłączenia	Decyduje OSD

Typ membran	Membrany poliimidowe; preferowane kapilarne (hollow fiber) — pkt 5.2	–
Liczba stopni separacji membranowej	3	Z wewnętrzną recyrkulacją
Dyspozycyjność – okres gwarancji	≥ 97 %	Instalacja uzdatniania
Tryb pracy	Ciągły, 24 h/dobę	Wszystkie urządzenia

Tabela 2. Układ pasteryzacji wraz ze zbiornikami magazynowymi

Parametr	Wartość	Uwagi
Temperatura procesu	70 °C	
Czas utrzymanie temperatury procesu	Minimum 60 min	
Wydajność instalacji	Minimum 25 t/dobę	Układ mobilny
Lokalizacja	Układ pionowy	
Rozdrobnienie cząstek	12mm	
Pojemność magazynowa	Min 25m3 pojemność użytkowa	Dwa zbiorniki, układ mobilny
Wymiennik ciepła		Z dodatkową funkcją chłodzenia oraz odzyskiem ciepła

4. UKŁAD WSTĘPNEGO OCZYSZCZANIA BIOGAZU

4.1. Funkcja

Biogaz wytwarzany w istniejącej instalacji fermentacji jest odbierany z istniejącej biogazowni i kierowany do układu wstępnego oczyszczania. Układ powinien przygotować biogaz w taki sposób, aby na jego wylocie gaz spełniał wszystkie wymagania wlotowe instalacji uzdatniania.

Układ powinien stanowić modułowy, zautomatyzowany system w zabudowie ramowej (skid), wyposażony w sterownik oraz komunikację Profibus, z możliwością przesyłania danych do systemu SCADA. Wszystkie urzadzenie powinny być dostosowane do pracy ciągłej 24/7. Wszystkie urzadzenia powinny być wyposażone w automatykę umożliwiającą pełną diagnostykę lokalną i zdalną.

W przypadku stosowania zaworów pneumatycznych sterowanych powietrzem instalacja powinna zostać wyposażona w dedykowaną sprężarkę powietrza

4.2. Wydajność

- Przepływ projektowy: do 1 000 Nm³/h biogazu,
- Praca ciągła zgodnie z wydajnością projektową; wszystkie urządzenia przystosowane do pracy ciągłej 24 h na dobę.

4.3. Chłodzenie gazu, osuszanie i odprowadzenie kondensatu

- Jeden wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej ze zintegrowanym odkraplaczem, izolowany termicznie.

- Jeden agregat chłodniczy. Rurociągi chłodnicze izolowane.
- Schłodzenie biogazu do 5 °C, zgodnie z wymaganiami technologii uzdatniania. Układ powiniem być wyposażony w ciągły pomiar temeperatury biogazu przed i za wymienikiem ciepła.
- Usuwanie kondensatu z biogazu wraz z automatycznym odprowadzeniem kondensatu.
- Izolacja termiczna wszystkich elementów wymagających zabezpieczenia przed wykraplaniem i zamarzaniem.
- Pierwsze napełnienie glikolem w zakresie dostawy.
-

4.4. Dmuchawa biogazu

- Jedna dmuchawa biogazu.
- Kompensatory zabudowane przed i za dmuchawą, ograniczające przenoszenie drgań.

4.5. Odsiarczanie — filtry z węglem aktywnym

- Konfiguracja: co najmniej 2 × 4 m³ zbiorniki z dnami eliptycznymi; Wykonawca może zastosować większą liczbę zbiorników lub dodatkowe stopnie oczyszczania na zasadach określonych w odpowiedzi na pytanie nr 64.
- Geometria zbiornika: według doboru Wykonawcy, zapewniająca pojemność określoną w punkcie poprzedzającym i rozładunek zgodnie z wymaganiami dotyczącymi załadunku i rozładunku węgla.
- Materiał: stal nierdzewna AISI 316, grubość ścianki min. 4 mm.
- Zbiorniki posadowione na nogach ze stali nierdzewnej AISI 316.
- Załadunek węgla aktywnego od góry przy użyciu big-bagów 1 m³; rozładunek zużytego złoża od dołu.
- Odległość w świetle od poziomu fundamentu do króćca rozładunku węgla: nie mniej niż 1 300 mm.
- Pomost obsługowy ze stali nierdzewnej pomiędzy filtrami.
- Filtry oraz rurociągi łączące izolowane wełną mineralną o grubości 50 mm z powłoką Aluzinc.
- Filtry powinny umożliwiać pracę zarówno w układzie szeregowym, jak i równoległym.
- Wymiana węgla aktywnego oraz dołożenie kolejnych filtrów z węglem aktywnym powinny być możliwe bez demontażu instalacji.
- Pierwsze napełnienie filtrów węglem aktywnym w zakresie dostawy; kolejne napełnienia zapewnia Zamawiający. Wykonawca podaje w Dokumentach Wykonawcy obliczeniowy czas pracy złoża i przyjęte założenia oraz określa w instrukcji eksploatacji kryteria i próg wymiany złoża.
- Redukcja zawartości H_2S do wartości wymaganej przez technologię produkcji biometanu.

4.6. Usuwanie zanieczyszczeń stałych i aerozoli

- Usuwanie zanieczyszczeń stałych i aerozoli.
- Filtr zgrubny zabudowany za filtrami z węglem aktywnym.
- Materiały filtracyjne powinny być odporne na działanie biogazu, wilgoci oraz związków z siarki.
- Filtr powinien być przystosowany do ciągłej pracy przy maksymalnym projektowanym przepływie gazu.

4.7. Materiały, wykonanie i rozmieszczenie

- Wszystkie rurociągi mające kontakt z biogazem: stal nierdzewna AISI 316.
- Rurociągi i elementy niemające kontaktu z biogazem: stal nierdzewna AISI 304.
- Wszystkie urządzenia zabudowane na ramie ocynkowanej; rama wyposażona w ucha transportowe do podnoszenia.
- Instalacja wyposażona w obejścia (bypassy), przepustnice oraz króćce serwisowe.

4.8. Aparatura kontrolno-pomiarowa i pobór próbek

- Pomiar temperatury.

- Pomiar ciśnienia.
- Pomiar ciśnienia różnicowego na filtrach.
- Punkty poboru próbek gazu przed i za filtrami.
- Pomiar zawartości H_2S przed i za filtrami lub przygotowanie punktów pomiarowych dla takiego pomiaru.

5. INSTALACJA UZDATNIANIA BIOGAZU

5.1. Technologia i wydajność

- Technologia trzystopniowej separacji membranowej.
- Wydajność nominalna: 500 Nm^3/h biogazu lub nie mniej niż 230 Nm^3/h biometanu.
- Automatyczna regulacja wydajności; zdolność do pracy w zakresie wydajności 50 – 105 % wydajności nominalnej.

5.2. Moduły membranowe — materiał i konstrukcja

Stopnie separacji należy wykonać z wykorzystaniem modułów membranowych z poliimidu przeznaczonych do separacji CO_2 z mieszanin gazowych, charakteryzujących się parametrami eksploatacyjnymi i skutecznością separacji nie gorszymi niż rozwiązania powszechnie stosowane w instalacjach przemysłowych tego typu.

- Materiał membrany: poliimid aromatyczny, w którym CO_2 przenika preferencyjnie względem CH_4.
- Preferowanym rozwiązaniem są moduły membranowe typu hollow fiber (włókno kapilarne) ze względu na wysoką gęstość upakowania. Dopuszcza się jednak inne konstrukcje modułów membranowych, jeżeli Wykonawca wykaże, że proponowane rozwiązanie zapewnia nie gorsze parametry techniczne, eksploatacyjne i gwarancyjne oraz mieści się w dostępnej przestrzeni zabudowy.
- Wszystkie moduły membranowe powinny być fabrycznie nowe, z bieżącej produkcji, nieregenerowane, bez ponownego zalewania żywicą i wcześniej nieeksploatowane.
- Membrany powinny wykazywać przepuszczalność i selektywność właściwą dla każdego stopnia separacji.

5.3. Układ procesowy membran

- Trzy stopnie separacji z wewnętrzną recyrkulacją strumieni pośrednich, skonfigurowane w sposób zapewniający odzysk metanu odpowiadający Parametrowi Gwarantowanemu G3 (Załącznik nr 12 do Umowy) przy jednoczesnym spełnieniu specyfikacji gazu produktowego.
- Każdy moduł wyposażony w zawór kulowy na wlocie i na wylocie gazu.
- Układ modułów powinien umożliwiać regulację wydajności poprzez liczbę modułów połączonych równolegle, a czystości produktu poprzez liczbę modułów połączonych szeregowo, bez modyfikacji kolektorów rurociągowych.
- Wymiana modułów membranowych powinna być możliwa bez przebudowy instalacji, bez cięcia i ponownego spawania rurociągów, przez dwuosobowy zespół przy użyciu standardowych narzędzi.
- Odcięcie pojedynczego modułu na potrzeby prac serwisowych powinno być możliwe bez zatrzymania pozostałych stopni; w przeciwnym razie Wykonawca poda wynikające z tego ograniczenie wydajności.
- Automatyczny układ zabezpieczenia modułów membranowych, zatrzymujący pracę układu oczyszczania biogazu do biometanu, jeżeli zawartość zanieczyszczeń w biogazie za układem wstępnego oczyszczania biogazu przekracza poziom dopuszczalny według wymagań producenta modułów membranowych; zatrzymanie i jego przyczyna są rejestrowane w systemie SCADA.

5.4. Jakość gazu produktowego

- Ciepło spalania gazu produktowego (biometanu) ≥ 38,5 MJ/m3.
- Zawartość metanu w strumieniu off-gas ≤ 0,5% mol.
- Zawartości CO_2, O_2, N_2 oraz H_2S zgodnie z wydanymi Warunkami przyłączenia do sieci gazowej.

- Całkowity skład gazu zgodnie z Warunkami przyłączenia oraz IRiESD.
- Punkt rosy zgodnie z Warunkami przyłączenia.
- Ciśnienie na wylocie instalacji uzdatniania: nie więcej niż 13,5 bar.
- Pozostałe parametry gazu wylotowego zgodnie z Warunkami przyłączenia.
- Automatyczny zrzut gazu niespełniającego wymaganych parametrów jakościowych.
- Instalacja rewersyjna z zaworami sterowanymi sygnałami z chromatografu i wilgotnościomierza, zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci gazowej, na wylocie układu oczyszczania przed Punktem Styku PS-3.1.

5.5. Sprężarka i odzysk ciepła

- Jedna sprężarka chłodzona wodą w ramach instalacji uzdatniania; dopuszcza się zamknięty układ chłodzenia z wykorzystaniem mieszaniny wody i glikolu, pod warunkiem zapewnienia przez Wykonawcę kompletnego układu chłodzenia i wymaganych parametrów pracy sprężarki i Instalacji w całym przewidzianym zakresie warunków eksploatacyjnych, bez pogorszenia Parametrów Gwarantowanych, w tym zużycia energii, ani parametrów odzysku ciepła.
- Odzysk ciepła ze sprężarki w zakresie dostawy

5.6. Zabudowa kontenerowa

- Instalacja powinna zostać dostarczona jako kompletny system kontenerowy oparty na standardowym kontenerze morskim o wymiarach 12 m × 2,44 m × 2,89 m.
- Kontener w pełni wyposażony we wszystkie urządzenia technologiczne, instalacje pomocnicze, wentylację, ogrzewanie, klimatyzację, oświetlenie oraz wyposażenie bezpieczeństwa wymagane do pracy w strefach zagrożonych wybuchem.
- Panele dźwiękochłonne.
- Ogrzewanie, oświetlenie i wentylacja w wykonaniu przeciwwybuchowym (Ex).
- System detekcji gazu i dymu.
- Klimatyzacja w pomieszczeniu sterowania.
- Kontener podzielony na dwa pomieszczenia: jedno na szafy sterownicze i automatykę, drugie na sprężarkę, membrany i całe wyposażenie towarzyszące.
- Ściany kontenera izolowane; podłoga izolowana; wykończenie podłogi aluminiowe.
- Drzwi dostępowe do sekcji membranowej oraz drzwi dwuskrzydłowe po obu stronach na potrzeby serwisu sprężarki.
- Agregat chłodniczy i chłodnica zabudowane na dachu kontenera instalacji uzdatniania w celu ograniczenia wymaganej powierzchni fundamentów.
- Bezpieczne wejście (drabina/schodnia) na dach kontenera oraz wokół balustrady zabezpieczające upadek z wysokości zgodnie z obowiązującymi normami.
- Rurociągi gazowe wewnątrz instalacji uzdatniania: stal nierdzewna AISI 316.
- Każda membrana wyposażona w zawór kulowy na wlocie i na wylocie gazu.
- Kolor kontenera zielony. Ostateczny numer koloru RAL zostanie uzgodniony z Zamawiającym na etapie realizacji zamówienia.
- W przypadku stosowania zaworów pneumatycznych sterowanych powietrzem instalacja powinna zostać wyposażona w dedykowaną sprężarkę powietrza.
- Dopuszcza się usytuowanie sprężarki biogazu poza kontenerem, w odrębnej fabrycznej obudowie przystosowanej do pracy na zewnątrz, mieszczącej się na terenie przeznaczonym pod instalację uzdatniania w projekcie zagospodarowania terenu i spełniającej wymagania niniejszego punktu dotyczące pomieszczenia sprężarki, w szczególności w zakresie paneli dźwiękochłonnych, wykonania przeciwwybuchowego (Ex) i systemu detekcji gazu.

5.7. Opomiarowanie

- Licznik produkcji biometanu.
- Licznik biogazu surowego.
- Licznik gazu odlotowego.
- Pomiar zużycia energii elektrycznej przez instalację.
- Zawory za każdym stopniem membranowym umożliwiające pomiar składu gazu.
- Króciec pomiarowy na rurociągu gazu odlotowego (off-gas) do pomiarów okresowych.

5.8. Eksploatacja i dyspozycyjność

- Automatyczny rozruch i zatrzymanie instalacji.
- Automatyczne przejście w stan bezpieczny w przypadku awarii.
- Możliwość pracy bezobsługowej.
- Diagnostyka zdalna prowadzona przez producenta, za zgodą Zamawiającego.
- Minimalna dyspozycyjność instalacji w okresie gwarancji: nie mniej niż 97 %.

6. SPRĘŻARKI ZATŁACZAJĄCE BIOMETAN

6.1. Funkcja i lokalizacja

Wykonawca dostarczy i zamontuje kompletny układ sprężania biometanu, przeznaczony do przygotowania gazu do parametrów wymaganych przy zatłaczaniu do sieci gazowej. Sprężarki (2 szt.) powinny być zlokalizowane w pobliżu stacji gazowej i przygotowane do współpracy z układem zatłaczania biometanu.

Wykonawca udostępni króćce z kołnierzami w Punktach Styku PS-3.1–PS-3.3, weźmie udział w próbach szczelności oraz skoordynuje rozwiązania z wykonawcą stacji gazowej, który wykonuje rurociągi łączące wraz z połączeniami w tych Punktach Styku — rurociąg odcinka „a” (PS-3.1–PS-3.2, przed sprężarkami) DN50 PN40 oraz rurociąg stalowy DN50 PN63 za sprężarkami do Stacji Gazowej (Załącznik nr 13 do Umowy); podstawę budowlaną układu sprężania określa Załącznik nr 13 część C; układ sprężania wraz z płytą fundamentową, instalacjami towarzyszącymi, utwardzeniem terenu pod dostęp serwisowy, uruchomieniem, szkoleniem i dokumentacją powykonawczą stanowi zakres Wykonawcy w Pakiecie 3 (Załącznik nr 13 do Umowy część A); zasilanie układu sprężania jest niezależne od zasilania Stacji Gazowej.

Wykonawca dostarczy dwa układy sprężania. Druga sprężarka w celach zachowania redundancji, przy czym jak podstawowy reżim pracy powinna być przewidziana naprzemienna praca obu sprężarek.

6.2. Wymagania dla każdej ze sprężarek

- Sprężarka w pełni bezolejowa (oil-free) albo sprężarka bez smarowania komory sprężania (non-lubed), wyposażona w zabezpieczenia przed przedostaniem się oleju do biometanu; jakość biometanu zgodnie z Warunkami przyłączenia.
- Sprężarka chłodzona wodą lub powietrzem, zabudowana w kontenerze.
- Temperatura biometanu na wyjściu ze sprężarek, przed Stacją Gazową: od 0 °C do +50 °C; temperatura punktu rosy wody w biometanie w punkcie zatłaczania do sieci gazowej (za sprężarkami), przy ciśnieniu 5,5 MPa: nie wyższa niż +3,7 °C w okresie od 1 kwietnia do 30 września i nie wyższa niż −5 °C w okresie od 1 października do 31 marca. Wykonawca stosuje układ schładzania biometanu po sprężaniu, chyba że oferowane rozwiązanie zapewnia te parametry bez odrębnego układu schładzania w całym przewidzianym zakresie warunków eksploatacyjnych.
- Rama antywibracyjna wraz z całym wyposażeniem niezbędnym dla sprężarki.
- Przepływ nominalny: 230 Nm³/h biometanu; przepływ maksymalny 250 Nm³/h przy ciśnieniu tłoczenia 5,50 MPa, zapewniany przez każdą ze sprężarek pracującą samodzielnie.
- Ciśnienie ssania: 12 – 14 bar, zgodne z parametrami biometanu za instalacją membranową.
- Ciśnienie tłoczenia zgodne z wydanymi Warunkami przyłączenia do sieci gazowej; MOP Stacji Gazowej — 6,0 MPa; przepływ na styku ze Stacją Gazową — 250 Nm³/h.
- Automatyczna regulacja wydajności.

- Zabezpieczenie przed nadciśnieniem.
- Tryby pracy ręczny i automatyczny.

6.3. Zabudowa kontenerowa

- Dostawa wraz z kontenerem zwymiarowanym z uwzględnieniem zabudowy dwóch sprężarek (albo w dwóch kontenerach — zdanie ostatnie), mieszczącym się w obrysie 13 × 3,5 m określonym w projekcie budowlanym Stacji Gazowej.
- Kontener w pełni wyposażony, z panelami dźwiękochłonnymi; ogrzewaniem, oświetleniem i wentylacją w wykonaniu przeciwwybuchowym (Ex); systemem detekcji gazu i dymu.
- Kontener podzielony na co najmniej dwa pomieszczenia: jedno na szafy sterownicze i automatykę, drugie na zabudowę sprężarek (dopuszcza się umieszczenie każdej sprężarki w oddzielnym pomieszczeniu).
- Druga sprężarka w celach zachowania redundancji (praca naprzemienna obu sprężarek — pkt 6.1).
- Kolor kontenera zielony. Ostateczny numer koloru RAL zostanie uzgodniony z Zamawiającym na etapie realizacji zamówienia.
- Zamawiający dopuszcza dostawę sprężarek w dwóch kontenerach, przy czym oba kontenery muszą mieścić się w obrysie 13 × 3,5 m na płycie fundamentowej ujętej w projekcie budowlanym Stacji Gazowej.

6.4. Aparatura kontrolno-pomiarowa

- Pomiar temperatury.
- Pomiar ciśnienia.
- Licznik godzin pracy.
- Pomiar zużycia energii elektrycznej.

6.5. Integracja ze sterowaniem

- Integracja z systemem SCADA poprzez dedykowany moduł komunikacyjny obsługujący protokoły Profinet oraz Modbus TCP.

7. POMIAR JAKOŚCI BIOMETANU (CHROMATOGRAF PROCESOWY, WILGOTNOŚCIOMIERZ, TLENOMIERZ)

Wykonawca dostarczy, zamontuje i uruchomi chromatograf procesowy, wilgotnościomierz i tlenomierz na potrzeby stacji gazowej. Urządzenia należy zabudować w kontenerze instalacji membranowej wraz z kompletnym wyposażeniem niezbędnym do jego prawidłowej eksploatacji, kalibracji oraz transmisji danych.

- Chromatograf — zgodność z wymaganiami Załącznika nr 1 do warunków przyłączenia do sieci gazowej.
- Zakres pomiarowy obejmujący wymagania OSD.
- Automatyczna kalibracja.
- Automatyczna archiwizacja wyników pomiarów.
- Możliwość eksportu danych.
- Zdalny odczyt parametrów.
- Integracja z systemem SCADA; dane z chromatografu powinny być przesyłane do systemu SCADA i udostępniane na potrzeby stacji gazowej. Sygnały chromatografu i wilgotnościomierza Wykonawca doprowadza do szafy AKP Stacji Gazowej w zakresie wymaganym warunkami przyłączenia (pkt 13.2.8).
- Przygotowanie do zabudowy drugiego chromatografu w kontenerze instalacji membranowej w ramach przyszłej rozbudowy.
- Dla wilgotnościomierza i tlenomierza warunki przyłączenia nie określają szczególnych wymagań; urządzenia integruje się z systemem SCADA.

8. FUNDAMENTY POD URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE

- Wykonanie wszystkich fundamentów niezbędnych do posadowienia urządzeń objętych zakresem umowy.
- Płyta fundamentowa pod Kontener Sprężarek: projekt techniczny i wykonawczy oraz wykonanie — Wykonawca, na podstawie projektu budowlanego Stacji Gazowej obejmującego płytę fundamentową pod Kontener Sprężarek (Dane Zamawiającego, Załącznik nr 13 do Umowy C-2a i PS-3.4); kontener albo kontenery w obrysie 13 × 3,5 m (pkt 6.3).
- Wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami producentów urządzeń.

9. GENERATOR TLENU NA POTRZEBY BIOLOGICZNEGO ODSIARCZANIA BIOGAZU

9.1. Funkcja

Wykonawca dostarczy, zamontuje i uruchomi kompletny generator tlenu przeznaczony do zasilania istniejącego układu biologicznego odsiarczania biogazu.

Układ powinien zapewniać ciągłą produkcję tlenu o parametrach wymaganych przez technologię biologicznego odsiarczania oraz współpracować z istniejącą instalacją biogazową.

9.2. Wydajność

- technologia PSA lub równoważna,
- wydajność dostosowana do projektowego przepływu biogazu,
- ciśnienie robocze zgodne z wymaganiami technologii,
- czystość tlenu zgodna z wymaganiami technologii,
- praca ciągła 24 h/dobę.

9.3. Wyposażenie

- zbiornik buforowy tlenu,
- kompletny układ automatyki i zabezpieczeń,
- automatyczna praca instalacji,
- integracja z systemem SCADA,
- wykonanie zgodne z obowiązującymi wymaganiami bezpieczeństwa.

10. MOBILNE ZBIORNIKI BUFOROWE SUBSTRATÓW DO PASTERYZACJI

10.1. Funkcja

Wykonawca dostarczy dwa mobilne zbiorniki buforowe przeznaczone do magazynowania substratów kierowanych do instalacji pasteryzacji.

Zbiorniki powinny umożliwiać okresową zmianę lokalizacji oraz współpracę z mobilną instalacją pasteryzacji.

10.2. 10.2. Parametry

- Każdy ze zbiorników o pojemności umożliwiającej rozładunek pełnego transport (25t)
- wykonanie ze stali nierdzewnej 304
- izolacja termiczna,
- możliwość przepompowywania substratu pomiędzy zbiornikami,
- rozwiązanie mobilne, niewymagające trwałego związania z gruntem,
- preferowane zbiorniki pionowe ze względu na zajętość miejsca.

10.3. Wyposażenie

- króćce technologiczne,
- układ mieszania,
- właz rewizyjny,
- zawór spustowy,

- króciec poboru próbek,
- króćce instalacji CIP,
- możliwość mycia zbiorników,
- odpowietrzenie,
- pomiar poziomu,
- odporność materiałowa na substraty przeznaczone do pasteryzacji,
- odporność na warunki atmosferyczne.

11. MACERATOR

11.1. Funkcja

Wykonawca dostarczy i zamontuje macerator przeznaczony do rozdrabniania UPPZ oraz innych substratów kierowanych do instalacji pasteryzacji. Zlokalizowany za zbiornikami buforowymi.

11.2. Parametry

- wykonanie ze stali nierdzewnej 304
- rozdrobnienie substratu do cząstek o długości nie większej niż 12 mm,
- dostosowanie do pracy z UPPZ oraz pozostałymi substratami przewidzianymi do pasteryzacji,
- praca ciągła całoroczna.

11.3. Wyposażenie

- automatyczna praca,
- zabezpieczenie przed ciałami obcymi,
- możliwość łatwego czyszczenia,
- integracja z systemem SCADA,
- odporność na warunki atmosferyczne.

12. UKŁAD ROZDRABNIANIA SUBSTRATÓW WRAZ Z KOSZEM ZRZUTOWYM

Wykonawca dostarczy i zamontuje układ przyjęcia i maceracji przeznaczony do rozdrabniania UPPZ oraz innych substratów kierowanych do instalacji pasteryzacji w postaci stałej (np. całe ryby, kawałki mięs, mięso z kośćmi itp.).

12.1. Parametry

- Układ przystosowany do przyjścia 15 t/d stałego substratu,
- wykonanie ze stali nierdzewnej 304
- rozdrobnienie substratu do cząstek o długości nie większej niż 12 mm,
- dostosowanie do pracy z UPPZ oraz pozostałymi substratami przewidzianymi do pasteryzacji,
- praca ciągła całoroczna,
- rozdrobniony materiał przesyłany do zbiorników buforowych,
- możliwość podania rozdrobnionego materiału przed macerator zbiorników buforowych.

12.2. Wyposażenie

- automatyczna praca,
- zabezpieczenie przed ciałami obcymi,
- możliwość łatwego czyszczenia,
- integracja z systemem SCADA,
- odporność na warunki atmosferyczne,
- kosz zrzutowy wyposażony w klapę do zamknięcia w celu ograniczenia odorów,
- układ wyposażony w króciec umożliwiający podanie cieczy w celu uwodnienia substratu,

13. MOBILNA INSTALACJA PASTERYZACJI SUBSTRATÓW

13.1. Funkcja

Wykonawca dostarczy, zamontuje i uruchomi kompletną mobilną instalację pasteryzacji przeznaczoną do

przetwarzania UPPZ (kategorii 3; materiały kategorii 2 wyłącznie po sterylizacji przeprowadzonej poza Instalacją) oraz innych substratów wymagających pasteryzacji zgodnie z obowiązującymi przepisami weterynaryjnymi. Wymaganie zgodności z rozporządzeniem **(UE) nr 142/2011.** Zakładana praca instalacij: instalacja zapewni wydajność 25 t/dobę przy założeniu, że pasteryzacja będzie prowadzona w dwóch zbiornikach przez 10 godzin.

Instalacja powinna być wykonana jako rozwiązanie kontenerowe lub zabudowane na ramie transportowej i ni e może wymagać trwałego związania z gruntem. Całość układu pasteryzacji stanowi zespół mobilny (OPZ pkt 1.2; Subklauzula 1.13 lit. (c) Warunków Umownych).

13.2. Wydajność

- wydajność 25 ton substratu na dobę,
- praca automatyczna,
- automatyczny cykl pasteryzacji,
- pasteryzacja prowadzona w dwóch zbiornikach w czasie 10 godz.

13.3. Parametry

- temperatura pasteryzacji 70°C,
- czas przetrzymania minimum 60 minut,
- automatyczna kontrola temperatury na wejściu i wyjściu instalacji,
- możliwość kalibracji czujników temperatury,
- czujniki temperatury z możliwością ich demontażu w celu wzorcowania w laboratorium zewnętrznym
- automatyczna blokada wypływu substratu niespełniającego parametrów pasteryzacji
- materiał wykonania stal nierdzewna 316,
- źródłem ciepła będą istniejące jednostki kogeneracji o łącznej mocy elektrycznej 1MWe, wytwarzając e około 1000 kWt ciepła,
- temperatura medium grzewczego 80-90 °C,
- ciśnienie medium grzewczego 3-4 bar.

13.4. Wyposażenie

- dwa zbiorniki o pojemności gwarantującej łącznie wydajność instalacji na poziomie 25t -realizujące pasteryzację pełnej wydajności w ciągu 10 godzin pracy (pasteryzacja prowadzona w czasie, gdy w zakładzie przebywa obsługa w godz. 8-18)
- izolacja termiczna,
- możliwość mycia instalacji (CIP),
- pomiar przepływu substratu,
- pełna rejestracja temperatur procesu,
- archiwizacja danych,
- możliwość eksportu danych,
- możliwość generowania raportów z procesu,
- zabezpieczenie przed niedogrzaniem materiału,
- układ przełączający umożliwiający kierowanie spasteryzowanego substratu do zbiornika fermentacji oraz podziemnego zbiornika zrzutowego,
- odporność na warunki atmosferyczne,
- preferowane zbiorniki pionowe ze względu na zajętość miejsca,
- zbiorniki wyposażone w rurociąg odprowadzający pianę do zbiornika mobilnego zbiornika buforowego na substrat do pasteryzacji,
- instalacja wyposażona w urządzenie dozujące i zraszające środków antypiennych, wody lub oleju.

13.5. Automatyka

- Integracja z systemem SCADA-przekazywanie do systemu SCADA wszystkich istotnych parametrów pracy, stanów urządzeń, alarmów oraz informacji niezbędnych do nadzoru na procesem technologicznym.,

- wykonanie zgodne z wymaganiami weterynaryjnymi dotyczącymi pasteryzacji UPPZ.

14. WYMIENNIK CIEPŁA INSTALACJI PASTERYZACJI

14.1. Funkcja

Wykonawca dostarczy wymiennik ciepła przeznaczony do wygrzewania wsadu w procesie pasteryzacji. Dopuszcza się zastosowanie innej, równoważnej, technologii wygrzewania wsadu o parametrach nie gorszych niż w zastosowaniu wygrzewania wymiennikiem ciepła.

14.2. Wymagania

- Moc cieplna - umożliwiająca założoną pracę instalacji z uwzględnieniem parametrów dostępnego ciepła technologicznego.
- materiał wykonania stal nierdzewna 316,
- izolacja termiczna,
- odzysk ciepła procesu,
- możliwość mycia instalacji CIP,
- przystosowanie do pracy ciągłej,
- odporność na warunki atmosferyczne.

14.3. Aparatura kontrolno-pomiarowa

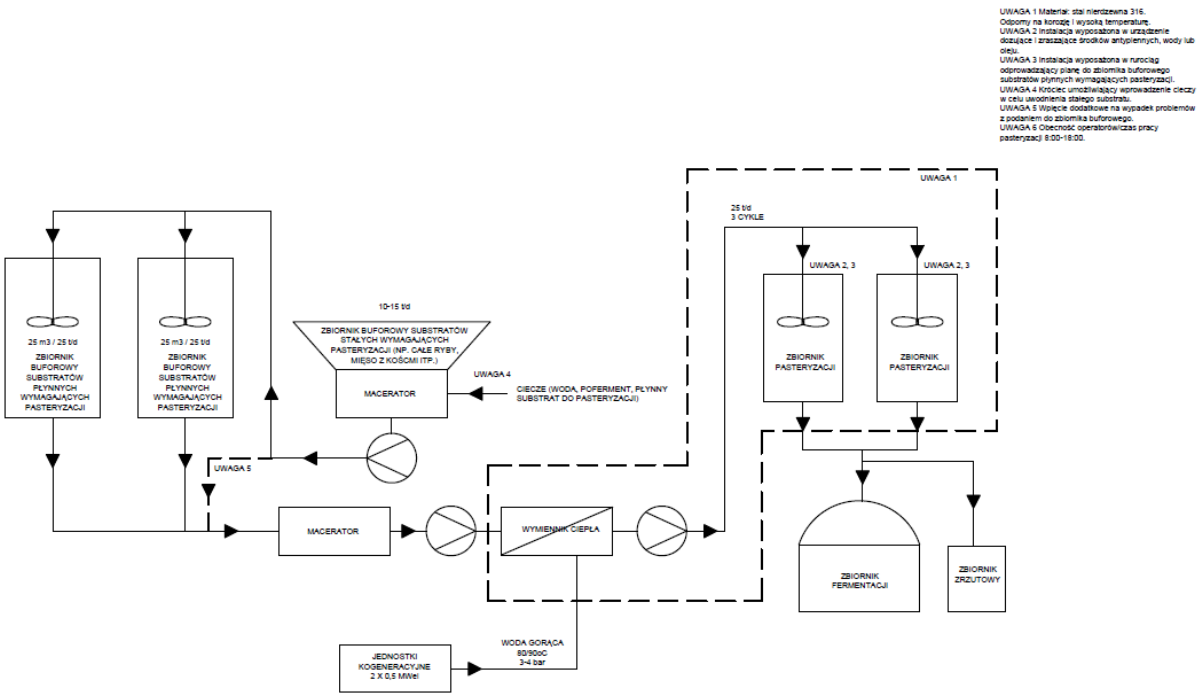
- pomiar temperatury po stronie zasilania,
- pomiar temperatury po stronie powrotu.

14.4. Wyposażenie

- Kolor kontenera zielony. Ostateczny numer koloru RAL zostanie uzgodniony z Zamawiającym na etapie realizacji zamówienia.

15. WYMAGANIA OGÓLNE

- Rurociągi stalowe: od punktów podawania substratów do wymiennika ciepła - stal 304,
- Rurociągi stalowe: od wymiennika ciepła do punktów zrzutu stal 316.
- Instalacja powinna być wyposażona w kompletny układ CIP umożliwiający samodzielne wykonywanie przez obsługę mycia i płukania rurociągów wymiennika ciepła oraz pozostałych elementów instalacji. bez konieczności ich demontażu.



16. POCHODNIA BIOGAZU/BIOMETANU

16.1. Funkcja

Wykonawca dostarczy, zamontuje i uruchomi pochodnię biogazu/biometanu przeznaczoną do bezpiecznego spalania nadmiaru biogazu podczas normalnej eksploatacji oraz sytuacji awaryjnych. Pochodnia przystosowana musi być również do spalania biometanu z układu uzdatniania, w celach spalania biometanu na potrzeby rozruchu i testów technologicznych. Pochodnia gazowa musi spełniać wymagania przyjęcia całego wolumenu biogazu, to jest 1 500 Nm³/h biogazu, oraz przyjęcia biometanu o wolumenie co najmniej nominalnej produkcji, tj. 230 Nm³/h biometanu; wymaganą moc cieplną pochodni Wykonawca określa na podstawie tego przepływu i wartości opałowej biogazu.

16.2. Parametry

- pochodnia typu zamkniętego,
- konstrukcja wykonana z materiałów kwasoodpornych i żaroodpornych,
- technologia modulowana,
- Przystosowana do redukcji ciśnienia biometanu do spalania z 13 bar,
- Przystosowania do spalania biometanu z układu uzdatniania,
- moc odpowiadająca bezpiecznemu spaleniu 1 500 Nm³/h biogazu,
- przystosowanie do pracy z istniejącą instalacją.

16.3. Wyposażenie

- automatyczny zapłon,
- automatyczny restart,
- system kontroli spalania,
- detekcja płomienia,
- zawory bezpieczeństwa,
- regulacja ciśnienia,
- możliwość zdalnego monitorowania pracy,
- integracja z systemem SCADA,
- wykonanie zgodne z wymaganiami ATEX.

17. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

17.1. Nawierzchnie

- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej zgodnie z dokumentacją projektową,
- nośność dostosowana do ruchu pojazdów technologicznych,
- odwodnienie zgodnie z projektem,
- odtworzenie nawierzchni uszkodzonych podczas realizacji.

17.2. Drogi

- wykonanie dróg dojazdowych,
- nośność dla transportu urządzeń,
- dojazd samochodów serwisowych,
- odwodnienie.

17.3. Ogrodzenie studni głębinowej

- wykonanie ogrodzenia studni w promieniu 10m od studni,
- konstrukcja lekka min wysokość 1,6 m
- jedna zamykana furtka szerokości 80cm

17.4. Oświetlenie i monitoring

- wykonanie oświetlenia technologicznego,
- wykonanie oświetlenia terenu,
- rozbudowa monitoringu CCTV,
- objęcie monitoringiem wszystkich nowych urządzeń,
- integracja z istniejącym systemem,
- odtworzenie terenów zielonych.

17.5. Instalacja odgromowa (jeśli konieczne) oraz instalacja uziemienia

- wykonanie wszędzie gdzie to konieczne instalacji odgromowej i instalacji uziemienia

18. PRZYŁĄCZE DO SIECI WODOCIĄGOWEJ

Wykonawca zobowiązany jest wykonać nowe przyłącza wodociągowe wraz z zewnętrzną instalacją wodociągową na terenie biometanowni, budowę studni wodomierzowej oraz niezbędne odcinki metodą bezwykopową (przewierty sterowane/przeciski), zgodnie z mapą trasy przyłącza wody (Załącznik nr 5 do Instrukcji dla Wykonawców, poz. 7) oraz z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci wodociągowej (Załącznik nr 5 do Instrukcji dla Wykonawców, poz. 8); projekt przyłącza i zewnętrznej instalacji wodociągowej opracowuje Wykonawca. W ramach zadania przewiduje się wykonanie przyłącza wodociągowego PE100-RC SDR11 DN110 o przebiegu zgodnie z projektem, zewnętrzną instalację wodociągową PE100-RC SDR11 DN110 o przebiegu zgodnie z projektem, budowę betonowej studni wodomierzowej oraz realizację wszystkich robót ziemnych, montażowych, odtworzeniowych i towarzyszących, w tym wykonanie prób szczelności, płukania, dezynfekcji instalacji oraz przeprowadzenie odbiorów technicznych niezbędnych do oddania inwestycji do użytkowania.

19. WYMAGANIA OGÓLNE DLA WYKONAWCY

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć kompletną, sprawną i gotową do eksploatacji instalację wraz ze wszystkimi urządzeniami, konstrukcjami, fundamentami, instalacjami technologicznymi, elektrycznymi, AKPiA, automatyką, okablowaniem oraz wyposażeniem pomocniczym niezbędnym do osiągnięcia parametrów gwarantowanych.

Jeżeli osiągnięcie wymaganych parametrów technologicznych wymaga zastosowania urządzeń lub elementów niewymienionych w niniejszym OPZ, Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić je w zakresie dostawy.

Zamawiający oczekuje dostarczenia kompletnej, automatycznej i bezpiecznej instalacji umożliwiającej produkcję biometanu, przygotowanie go do zatłaczania do sieci gazowej oraz prowadzenie procesu pasteryzacji zgodnie z wymaganiami technologicznymi.

20. INTEGRACJA Z ISTNIEJĄCĄ INFRASTRUKTURĄ

Projektowana instalacja musi zostać w pełni zintegrowana z istniejącą infrastrukturą biogazowni, w szczególności:

- istniejącą instalacją biogazową,
- zbiornikami fermentacyjnymi,
- instalacjami technologicznymi,
- systemem AKPiA,
- systemem SCADA,
- systemami bezpieczeństwa.

W ramach realizacji należy przewidzieć rozbudowę istniejącego systemu monitorowania procesu fermentacji, obejmującą montaż dodatkowych urządzeń pomiarowych oraz integrację nowych sygnałów z systemem SCADA.

21. WYMAGANIA WSPÓLNE DLA WSZYSTKICH OBIEKTOW

21.1. Strefy zagrożone wybuchem i certyfikacja

- Wykonanie wszystkich urządzeń zgodnie z wymaganiami dla stref zagrożonych wybuchem, potwierdzone oceną zagrożenia wybuchem ATEX sporządzoną przez Wykonawcę.
- Urządzenia powinny posiadać certyfikaty ATEX i CE.

21.2. System sterowania i SCADA

- JEDEN system SCADA powinien obejmować wszystkie urządzenia dostarczane w ramach niniejszej umowy. Odrębne, niezintegrowane systemy sterowania dla poszczególnych pakietów nie będą akceptowane.
- Układ wstępnego oczyszczania biogazu powinien być wyposażony w sterownik oraz komunikację Profibus, z możliwością przesyłania danych do systemu SCADA.
- Wyprowadzenie sygnału z urządzen pomiarowych dla potrzeb operatora sieci gazowej
- Sprężarki zatłaczające powinna być zintegrowana poprzez dedykowany moduł komunikacyjny obsługujący protokoły Profinet oraz Modbus TCP.
- Należy zapewnić zdalny dostęp do wszystkich ekranów HMI.
- Generator tlenu, mobilna instalacja pasteryzacji, mobilne zbiorniki buforowe, macerator, wymiennik ciepła oraz pochodnia biogazu powinny zostać zintegrowane z systemem SCADA oraz przekazywać do niego wszystkie sygnały procesowe, alarmowe, stany pracy urządzeń oraz dane archiwalne wymagane do eksploatacji instalacji.
- Wszystkie urządzenia wyposażone w lokalne sterowniki PLC powinny komunikować się z nadrzędnym systemem SCADA z wykorzystaniem otwartych protokołów komunikacyjnych.
- archiwizacja wszystkich parametrów technologicznych,
- rejestr alarmów i zdarzeń,
- trendy historyczne,
- raporty eksploatacyjne,
- eksport XLSX/CSV/PDF,
- możliwość rozbudowy systemu,
- przekazanie konfiguracji SCADA,

- przekazanie list I/O,
- przekazanie map komunikacyjnych,
- przekazanie kodów źródłowych PLC (Subklauzula 5.9 Warunków Umownych),
- integracja wszystkich nowych urządzeń z istniejącym systemem
- zasilanie gwarantowane (UPS) sterowników, aparatury kontrolno-pomiarowej, systemu detekcji gazu i urządzeń komunikacyjnych automatyki Instalacji, w tym układu sprężania biometanu, oraz sterownika PLC i automatyki Stacji Gazowej w zakresie Wykonawcy, z czasem podtrzymania co najmniej 15 minut, umożliwiającym bezpieczne zatrzymanie urządzeń, rejestrację zdarzeń w systemie SCADA i przekazanie sygnałów alarmowych; zasilanie gwarantowane nie obejmuje napędów sprężarek.

21.3. System otwarty i uprawnienia serwisowe po okresie gwarancji

Z zastrzeżeniem Subklauzuli 5.9 Warunków Umownych instalacja powinna zostać dostarczona jako system otwarty, zapewniający pełny dostęp do wszystkich funkcji serwisowych, parametrów serwisowych, danych procesowych oraz komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi. Po upływie okresu gwarancji Zamawiający powinien mieć możliwość samodzielnego prowadzenia prac serwisowych, bez konieczności uzyskiwania zgody producenta ani korzystania wyłącznie z jego usług.

21.4. Cyberbezpieczeństwo

Rozwiązanie w zakresie sterowania i dostępu zdalnego powinno spełniać wymagania Dyrektywy NIS2.

21.5. Dokumentacja

Dla każdego układu objętego zakresem dostawy należy dostarczyć poniższą dokumentację, w języku polskim, w formacie edytowalnym oraz PDF. Wymagania te obowiązują dla wszystkich pakietów.

Lp.	Dokument	Etap	Format
1	Schemat technologiczny P&ID każdego układu	Projekt / powykonawczy	PDF + plik źródłowy
2	Instrukcja obsługi każdego układu	Przed rozruchem	PDF
3	Instrukcja utrzymania ruchu każdego układu	Przed rozruchem	PDF
4	Dokumenty producentów wszystkich urządzeń	Przed rozruchem	PDF
5	Ocena zagrożenia wybuchem ATEX i rysunki klasyfikacji stref	Projekt	PDF + plik źródłowy
6	Certyfikaty ATEX i CE oraz deklaracje zgodności	Dostawa	PDF
7	Opis systemu sterowania, lista I/O i sygnałów, lista zmiennych SCADA	Projekt	PDF + plik źródłowy
8	Protokoły prób funkcjonalnych i ruchu próbnego	Rozruch	PDF podpisany
9	Raport walidacji procesu pasteryzacji oraz dokumentacja potwierdzająca spełnienie wymagań weterynaryjnych	Rozruch	PDF
10	Wykaz części zamiennych i zalecanych zapasów	Przed rozruchem	PDF + XLSX
11	Materiały szkoleniowe	Przed przekazaniem	PDF

21.6. Szkolenie personelu i przekazanie eksploatacji

W ramach realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia kompleksowego szkolenia personelu wskazanego przez Zamawiającego w zakresie obsługi, eksploatacji, konserwacji i bezpieczeństwa wszystkich urządzeń, instalacji i systemów objętych zakresem zamówienia (pkt 11.12.3 Warunków Umownych); szkolenia i certyfikacja w zakresie pełnego serwisu — Opcja Szkoleniowa (pkt 11.13.15 Warunków Umownych).

Szkolenie powinno zapewnić personelowi Zamawiającego uzyskanie wiedzy i umiejętności niezbędnych do samodzielnego prowadzenia eksploatacji, konserwacji, usuwania podstawowych usterek oraz bezpiecznego użytkowania instalacji zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową, instrukcjami producentów oraz wymaganiami obowiązujących przepisów.

Wykonawca przeprowadzi szkolenie w formie teoretycznej i praktycznej bezpośrednio na obiekcie, przy wykorzystaniu wszystkich dostarczonych i uruchomionych urządzeń.

Zakończenie szkolenia potwierdza protokół (pkt 11.12.3 Warunków Umownych).

Wykonawca zapewnia nadzór technologiczny i wsparcie techniczne personelu Zamawiającego w okresie określonym w pkt 11.12.1 Warunków Umownych. Wsparcie nie wymaga stałej obecności personelu Wykonawcy na obiekcie i może być realizowane zdalnie, telefonicznie oraz — w razie konieczności — przez obecność serwisu na obiekcie.

22. PRÓBY I ROZRUCH

- Wykonawca przeprowadzi próby funkcjonalne oraz ruch próbny w celu potwierdzenia osiągnięcia parametrów gwarantowanych.
- Procedury prób, czas ich trwania, metody pomiarowe oraz kryteria odbioru należy przedłożyć Zamawiającemu do zatwierdzenia przed przystąpieniem do prób.
- Jakość biometanu należy wykazać w odniesieniu do Warunków przyłączenia do sieci gazowej i uzyskać jej akceptację przez OSD.
- Dla instalacji pasteryzacji należy przeprowadzić próbę technologiczną potwierdzającą osiągnięcie wymaganej temperatury 70°C oraz minimalnego czasu przetrzymania 60 minut wraz z rejestracją parametrów procesu.
- Dla generatora tlenu należy potwierdzić osiągnięcie wymaganej wydajności, czystości oraz ciśnienia tlenu zgodnie z wymaganiami technologii biologicznego odsiarczania.

23. PARAMETRY GWARANTOWANE

Lp.	Parametr gwarantowany	Wartość	Weryfikacja
G1	Wydajność produkcji biometanu	230 Nm³/h nominalnie	Próba wydajnościowa
G2	Jakość biometanu	Zgodnie z Warunkami przyłączenia	Chromatograf / akceptacja OSD
G3	Zawartość metanu w strumieniu off-gas	≤ 0,5 % mol	Bezpośredni pomiar składu gazu odlotowego w trakcie ruchu próbnego; bilans masowy — kontrolnie
G4	Ciepło spalania wyprodukowanego biometanu	≥ 38,5 MJ/m3	Chromatograf
G5	Dyspozycyjność instalacji uzdatniania w okresie gwarancji	≥ 97 %	Rejestry eksploatacyjne
G6	Zużycie energii elektrycznej	Zgodnie z ofertą	Pomiar w trakcie ruchu

		Wykonawcy (kWh/Nm³ biogazu surowego — pole nr 6 Formularza Oferty)	próbnego
G7	Emisja hałasu	Zgodnie z obowiązującymi przepisami	Pomiar na granicy terenu
G8	Wydajność generatora tlenu	zgodnie z ofertą	próba funkcjonalna
G9	Czystość tlenu	zgodnie z ofertą	pomiar
G10	Wydajność instalacji pasteryzacji	≥25 t/d	ruch próbny
G11	Temperatura pasteryzacji	≥70°C	rejestr temperatur
G12	Czas przetrzymania	≥60 min	rejestr procesu
G13	Maksymalna wielkość cząstek po maceracji	≤12 mm	kontrola podczas rozruchu

Tabela ma charakter informacyjny. Wiążące wartości i skutki — Załącznik nr 12 do Umowy.

24. DOKUMENTACJA

24.1. Projekt Techniczny

Wykonawca, w ramach realizacji umowy, zobowiązany jest opracować projekt techniczny, który powinien obejmować w szczególności:

- projektowane rozwiązania konstrukcyjne wraz z wynikami obliczeń statyczno-wytrzymałościowych,
- charakterystykę energetyczną,
- rozwiązania techniczne i materiałowe,
- pozostałe opracowania niezbędne do realizacji inwestycji, w tym opracowania instalacyjne.

24.2. Projekty wykonawcze

Wykonawca opracuje projekty wykonawcze.
Projekty wykonawcze podlegają **uzgodnieniu z Zamawiającym przed rozpoczęciem robót**.

24.3. Dokumentacja powykonawcza

1) Zakres, formę i termin przekazania dokumentacji powykonawczej określa Subklauzula 5.5 Warunków Umownych.
2) Wykonawca zobowiązany jest przygotować i przekazać Zamawiającemu **szczegółowe instrukcje eksploatacyjne** dla wszystkich maszyn, urządzeń i instalacji wchodzących w skład Biometanowni, w szczególności:
   - instrukcje eksploatacji, obsługi i konserwacji urządzeń wraz z ich napędami i układami sterowania,
   - instrukcje urządzeń elektroenergetycznych,
   - instrukcje instalacji oczyszczania biogazu i instalacji oczyszczania biogazu do biometanu oraz pozostałych urządzeń technologicznych,
   - Szczegółowe Warunki Ochrony Przeciwpożarowej.

   Instrukcje, o których mowa powyżej, muszą być sporządzone w języku polskim oraz mieć charakter na tyle szczegółowy, aby umożliwiały Zamawiającemu samodzielną obsługę,

konserwację, demontaż, ponowny montaż, regulację oraz wykonywanie napraw maszyn, urządzeń, ich zespołów i podzespołów.

3) Dokumentacja powykonawcza powinna uwzględniać **wszystkie zmiany** wprowadzone w trakcie realizacji Umowy w stosunku do:
   - Dokumentacji Projektowej,
   - dokumentacji opracowanej przez Wykonawcę w toku realizacji Umowy,

   w zakresie wynikającym z przebiegu robót budowlanych, montażowych i technologicznych.

24.4. Dokumentacja rozruchowa

1) Wykonawca, w ramach realizacji Umowy, zobowiązany jest opracować **dokumentację rozruchową**, obejmującą wszelką dokumentację wykonawczą i powykonawczą **niezbędną do prawidłowego przeprowadzenia rozruchu technologicznego** Biogazowni oraz potwierdzającą prawidłowość wykonania robót i usług oraz ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawa.
2) Dokumentacja rozruchowa powinna obejmować w szczególności:
   - ogólną instrukcję eksploatacji i konserwacji Biometanowni,
   - sprawozdanie z rozruchu technologicznego, zawierające opis przebiegu rozruchu, osiągnięte parametry techniczne i technologiczne oraz potwierdzenie spełnienia wymagań określonych w Umowie.

24.5. Dokumenty odbiorowe

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i przekazania Zamawiającemu **kompletnej dokumentacji odbiorowej**, sporządzonej **zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa** oraz postanowieniami Umowy.

Kierownik Zamawiającego

……
(podpis upełnomocnionej osoby)