

## Opis przedmiotu zamówienia –zał. nr. 1

dla: *“Wykonania modernizacji układu technologicznego przygotowania biogazu ze składowiska odpadów”*

*Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia - Opis przedmiotu zamówienia*  
„Modernizacja układu technologicznego przygotowania biogazu ze składowiska odpadów”

**MASTER - Odpady i Energia Sp. z o.o.**

Prezes Zarządu

mgr Mieczysław Podmokły

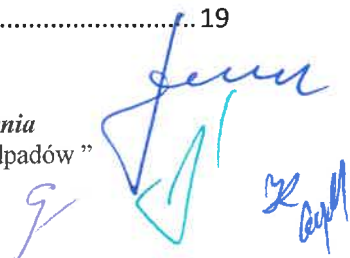
**MASTER - Odpady i Energia Sp. z o.o.**

Wiceprezes Zarządu

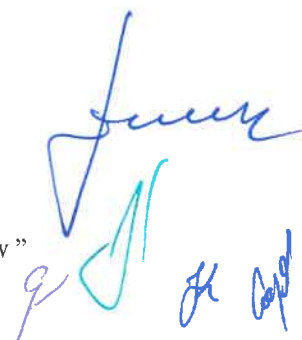
dr inż. Krzysztof Setlak

## Spis treści

1.	OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	5
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
2.1.	Pojęcia podstawowe.....	6
3.	INSTALACJA OCZYSZCZANIA BIOGAZU Z INSTALACJI ODGAZOWANIA SKŁADOWISKA .....	7
3.1.	Charakterystyczne parametry określające wielkość zamówienia .....	7
3.2.	Zakres projektu .....	8
3.3.	Aktualne uwarunkowania przedmiotu zamówienia .....	8
4.	OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE .....	9
4.1.	Odgazowanie składowiska odpadów komunalnych - pozyskiwanie biogazu .....	9
5.	PROGRAM MODERNIZACJI I UZUPEŁNIENIA WYPOSAŻENIA INSTALACJI BIOGAZU W ZAKRESIE OBIEKTÓW GOSPODARKI BIOGAZEM .....	9
5.1.	Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe projektowanych instalacji.....	10
5.1.1	Dmuchawa wentylatorowa biogazu .....	10
5.1.2.	Układ osuszania (schładzania) biogazu .....	11
5.1.3.	Układ oczyszczania biogazu z siarkowodoru i siloksanów .....	11
5.2.	Ogół sieci i instalacji dot. obiektów .....	13
5.2.1.	Armatura.....	13
5.3.	Układ sterowania .....	14
5.3.1.	Automatyka.....	14
5.4.	Rozruch .....	14
6.	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	14
6.1.	Wymagania projektowo - technologiczne .....	15
6.1.1.	Zakres dokumentacji.....	15
6.2.	Wymagania co do orurowania, materiałów konstrukcyjnych .....	15
7.	SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU PRAC.....	15
7.1.	Stosowanie przepisów prawa i innych przepisów .....	15
7.2.	Instrukcja obsługi i konserwacji .....	16
7.3.	Dokumentacje techniczno-ruchowe (DTR) urządzeń .....	16
7.4.	Rozruch technologiczny .....	18
7.5.	Wymagania dotyczące szkoleń .....	18
7.6.	Procedury systemu zarządzania środowiskowego Zamawiającego .....	19



8. GWARANCJE.....	20
8.1. Koszty eksploatacyjne dla 1 i 2 lat eksploatacji .....	21
9. ZAŁĄCZNIKI .....	21



## 1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest „Modernizacja układu technologicznego przygotowania biogazu z składowiska odpadów”. Modernizacja (doposażenie) układu technologicznego ma być dedykowana dla składowiska odpadów komunalnych, gdzie poprowadzona jest instalacja odgazowująca. Zamówienie uwzględnia zarówno wykonanie projektu technologicznego modernizowanego fragmentu instalacji wraz z wszystkimi przyłączami, dostawę, montaż i rozruch technologiczny oraz przeprowadzenie szkolenia załogi w zakresie eksploatacji.

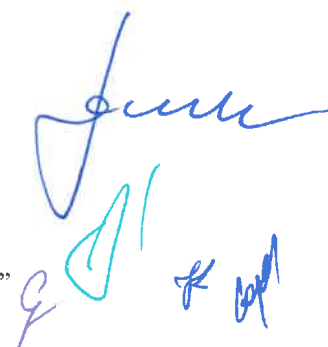
Planowane dostosowanie instalacji oczyszczania biogazu poprzez jej modernizację jest konieczne do otrzymania biogazu o jakości zapewniającej poprawne działanie agregatów, jak i zapewnienie ciągłości produkcji energii oraz ustabilizowaną pracę instalacji. Obecna instalacja nie spełnia powyższych wymagań zarówno pod względem jakościowym gazu jak i potencjalną możliwością zwiększenia produkcji biogazu.

W związku z pozyskaniem zwiększonego strumienia biogazu ze składowiska stwierdzono, że gaz zawiera niespodziewanie wysokie stężenie siarkowodoru oraz innych zanieczyszczeń. Stosowana do tej pory technika oczyszczania biogazu składowiskowego jest nie wydajna.

Istniejącą instalację należy doposażyć między innymi w: osuszacz biogazu, filtry węglowe, dmuchawę biogazu, system odsiarczania biologicznego (kontrolowanego dozowania powietrza do strumienia biogazu)

Biogaz powstający z odgazowywania składowiska (w ilości 180-250 m<sup>3</sup>/h) charakteryzuje się obecne wysokimi stężeniami siarkowodoru oraz innych zanieczyszczeń

Po analizie możliwości dostępnych i znanych technologii, Zamawiający oczekuje kompleksowego rozwiązania, którego celem będzie doprowadzenie jakości biogazu do wymagań określonych przez producenta agregatów. Rozwiązanie to ma być elastyczne w działaniu i ekonomiczne w budowie jak i w eksploatacji.



## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- 1) „Schemat technologiczny układu oczyszczania biogazu ze składowiska odpadów” – zał. 1
- 2) Wyniki badań biogazu zał. nr. 2
- 3) Mapa zasadnicza z lokalizacją planowanej instalacji oczyszczania biogazu

### 2.1. Pojęcia podstawowe

Na potrzebę ujednoczenia terminologii, poniżej przedstawia się następujące pojęcia oraz ich wytłumaczenie:

**AGP** – agregat kogeneracyjny prądotwórczy zlokalizowany na składowisku

**Flara awaryjna** – pochodnia spalania biogazu o ukrytym płomieniu.

**Kontenerowa elektrociepłownia gazowa** - agregaty kogeneracyjne zlokalizowane w kontenerach agregatów prądotwórczych.

**Osuszacz gazu**– usuwa z gazu procesowego wilgoć poprzez obniżenie dolnej granicy temperatury punktu rosy.

**Siloksany** - związki chemiczne, w strukturze których atomy krzemu połączone są wiązaniami kowalencyjnymi z atomami tlenu.

**Układ osuszania biogazu** – projektowany obiekt osuszania biogazu z wilgotności względnej 100% do max. 50% wilgotności względnej.

### 3. INSTALACJA OCZYSZCZANIA BIOGAZU Z INSTALACJI ODGAZOWANIA SKŁADOWISKA

#### 3.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość zamówienia

Biogaz z instalacji odgazowania składowiska został scharakteryzowany poprzez wykonanie pomiaru w akredytowanym laboratorium. Wyniki badań stanowią załącznik nr. 2 do niniejszego opracowania.

Tabela 1. Charakterystyka biogazu pochodzącego z odgazowania składowiska

Oznaczenie	Jednostka	Wartość
Zawartość metanu CH <sub>4</sub>	%	50-55
Temperatura gazu	°C	25 <sup>1</sup>
Zawartość tlenu	%	0,5-1,5
Azot	%	6-10
Siarkowodór	ppm	Ok. 2500

Planowana instalacja oczyszczania biogazu powinna a oczyszczać biogaz o maksymalnym przepływie 250 m<sup>3</sup>/h. Jednakże, jej elastyczność powinna również zapewnić prawidłowe działanie układu przy przepływie minimalnym i maksymalnym

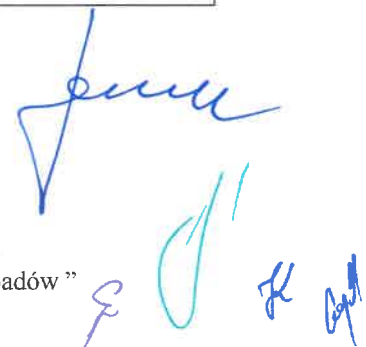
Planowana inwestycja powinna zapewnić oczyszczanie biogazu o wyżej przedstawionych parametrach do wymagań zamieszczonych w Tab. 2., które zostały dobrane na podstawie wymagań jakości gazu producenta agregatów

Tabela 2. Wybrane parametry biogazu dla zespołu prądotwórczego (na podstawie zał. 3)

Oznaczenie	Jednostka	Wartość
Zawartość metanu CH <sub>4</sub>	%	40 – 70; >90 <sup>2</sup>
Minimalne nadciśnienie na zasileniu ścieżki gazowej	mbar	50 <sup>3</sup>
Maksymalne nadciśnienie na zasileniu ścieżki gazowej	mbar	80
Dopuszczalna odchyłka ciśnienia gazu (krótkotrwałe)	mbar	±5
Dopuszczalna prędkość zmian ciśnienia gazu	mbar/s	1

<sup>1</sup> po podniesieniu ciśnienia do 95 mbar biogaz osiąga temperaturę 35°-45C.

<sup>2</sup> minimalne wymagane stężenie CH<sub>4</sub> – 50%



Maksymalna temperatura gazu	°C	10 < T < 30
Maksymalna zawartość tlenu	%	2
Maksymalna wilgotność względna	%	< 60 <sup>4</sup>
Suma wszystkich związków siarki	mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	< 200
Maksymalna zawartość siarkowodoru	ppm	< 200
	mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	< 304
Suma wszystkich związków krzemu	mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> CH <sub>4</sub>	< 2
Amoniak	ppm	< 40
	mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	< 30
Zawartość cząstek stałych < 5µm	mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> CH <sub>4</sub>	< 10
Pary oleju	mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> CH <sub>4</sub>	< 400
Lotne związki organiczne (VOC)	mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> CH <sub>4</sub>	< 25

### 3.2. Zakres projektu

Przedmiotem zamówienia jest , dostawa, montaż i rozruch technologiczny oraz przeszkolenie personelu z obsługi instalacji oczyszczania biogazu. Dla planowanej instalacji przewidziano obszar w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego agregatu kogeneracyjnego AGP (Perkins). Przygotowanie terenu pod montaż instalacji, oraz doprowadzenie zasilania i sterowania urządzeń jest po stronie zamawiającego. Lokalizacja została wskazana na załączniku nr 3.

Wykonawca ma przedstawić referencje z realizacji zadania w zakresie dostawy i uruchomienia stacji oczyszczania biogazu złożonych z osuszacza, filtra i dmuchawy (co najmniej 3 z okresu ostatnich 2 lat), o wartości nie mniejszej 100 000 PLN każda.

### 3.3. Aktualne uwarunkowania przedmiotu zamówienia

Teren, planowanej inwestycji znajduje się w całości na obszarze będącym własnością lub prawem dzierżawy zamawiającego MASTER – ODPADY I ENERGIA Sp. z o.o. Obszar zlokalizowany jest w granicach administracyjnych miasta Tychy, w jego południowo-wschodniej części – dzielnica Urbanowice, w rejonie ul. Serdecznej i ul. Lokalnej. Na powyższym obszarze znajdują się Międzygminny Zakład



Kompleksowego Zagospodarowania Odpadów Komunalnych oraz Składowisko Odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

#### **4. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE**

Oczyszczanie biogazu ma być realizowane w oparciu wykorzystanie istniejącej już odsiarczalni wykorzystującej jako złożę granulację opartą o związki żelaza. Do strumienia biogazu kierowanego do odsiarczalnika należy w kontrolowany i bezpieczny sposób doprowadzić niewielką ilość powietrza aby proces działał skuteczniej. Kolejnym krokiem jest obniżenie wilgotności względnej biogazu poprzez zastosowanie osuszacza. Ze względu na uwarunkowania terenowe biogaz wstępnie podgrzany w stacji sprężania biogazu zostaje schłodzony w rurociągach pod powierzchnią terenu. Należy zastosować rozwiązanie zapewniające skuteczne osuszenie biogazu. Po osuszeniu biogazu należy zastosować układ dwóch filtrów węglowych. Pierwszy dedykowany dla związków siarki, drugi natomiast dedykowany dla związków lotnych (głównie siloksany). Układ należy wpiąć w istniejącą sieć biogazu.

##### **4.1. Odgazowanie składowiska odpadów komunalnych - pozyskiwanie biogazu**

Eksplloatowane składowisko odpadów komunalnych odprowadza biogaz ze studni odgazowujących, z zachowaniem udziału metanu w jego składzie w minimalnej ilości 50%, o średnim przepływie ok. 180 - 250 m<sup>3</sup>/h. Temperatura biogazu na dopływie do ssawo-dmuchawy wynosi około 25°C. Po podniesieniu ciśnienia do 100 mbar, biogaz osiąga temperaturę 35°C. Biogaz oczyszczany jest z siarkowodoru, którego zawartość mieści się obecnie w przedziale ok.2000-3000ppm w trzech adsorberach odsiarczalni z suchym sorbentem. Odsiarczalnica biogazu zlokalizowana jest na terenie składowiska odpadów. Ze względu na wysoki poziom siarkowodoru odsiarczalnica w bardzo niewielkim stopniu niweluje zasiarczenie biogazu

Biogaz ujmowany ze składowiska w całości wykorzystywany jest na miejscu przez agregat prądotwórczy lub spalany na pochodni biogazu.

#### **5. PROGRAM MODERNIZACJI I UZUPEŁNIENIA WYPOSAŻENIA INSTALACJI BIOGAZU W ZAKRESIE OBIEKTÓW GOSPODARKI BIOGAZEM**

Istotą niniejszej inwestycji jest osiągnięcie wymagań jakościowych dotyczących paliwa gazowego dla zespołu kogeneracyjnego, określonych przez producenta agregatów, poprzez dobór właściwych urządzeń.

The block contains several handwritten signatures and initials in blue and green ink, located in the bottom right corner of the page.



## 5.1. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe projektowanych instalacji

Poniższy opis poszczególnych elementów układu oczyszczania biogazu stanowi podstawę, będącą minimalnymi wymaganiami Zamawiającego. Lokalizacja poszczególnych części instalacji oczyszczania biogazu ma nie utrudniać ruchu logistyczno-transportowego. Należy uwzględnić prace montażowe i konserwacyjne zapewniając odpowiednią przestrzeń pracy wokół instalacji. Schemat technologiczny układu oczyszczania biogazu ze składowiska odpadów –zał.1 jest sugerowanym przez Zamawiającego układem. Proponowane przez Wykonawcę rozwiązanie wraz z odpowiednim technologicznym i ekonomicznym uzasadnieniem wyboru takiego rozwiązania podlega akceptacji przez zamawiającego. Wykonawca ma obowiązek tak zmodernizować instalację, aby zabezpieczyć pracę strategicznych obiektów układu na wypadek ich czyszczenia, konserwacji lub awarii (ma być zapewniona praca ciągła z zachowaniem parametrów jakościowych biogazu).

Należy bezwarunkowo wyznaczyć strefy bezpieczeństwa wymagane przy eksploatacji takiej instalacji.

### 5.1.1.1. Zasada działania obiektu odsiarczalni skrzyniowej(istniejącej)

Przy przechodzeniu biogazu przez złożę odsiarczające następuje reakcja  $Fe_2O_3$  z siarkowodorem w wyniku czego tworzy się siarczek żelazowy i woda. W drugim etapie zachodzi reakcja utleniania się  $Fe_2S_3$  do siarki elementarnej z jednoczesną regeneracją masy przez powstanie uwodnionego tlenku żelazowego. Wytrącająca się w procesie odsiarczania gazu siarka elementarna wysyca masę złoża. Realizacja opisanych reakcji zachodzi poprzez tak zwaną regenerację symultaniczną - jednocześnie zachodzą procesy: oczyszczania biogazu i regeneracji złoża. Obydwa przebiegające równocześnie procesy, tj. odsiarczanie i regeneracja są procesami egzotermicznymi, co powoduje że w złożu wypełniającym kolumnę powstaje niewielki wzrost temperatury.

**Instalację należy doposażyć w system ciągłej, symultanicznej regeneracji tlenem (z powietrza) w celu wydłużenia żywotności złoża. Odsiarczalnię suchą należy doposażyć w układ dostarczania powietrza.**

Podstawowe parametry którym powinien charakteryzować się system dozowania powietrza to:

- Pompa tłokowa o przepustowości: ok 120 ml/min
- Pomiar przepływu: rotametr

### 5.1.1 Dmuchawa wentylatorowa biogazu



Zamawiający wymaga aby zastosować dmuchawę biogazu zainstalowaną bezpośrednio przed układem osuszania. Dmuchawa ma zapewnić stabilne ciśnienie gazu kierowanego na układ osuszania oraz oczyszczania na węglach a finalnie do agregatu kogeneracyjnego. Ponadto dmuchawa ma zapewnić podniesie temperatury biogazu przed jego osuszeniem. Dmuchawa wykonana w właściwym stopniu ochrony przed wybuchem. Podstawowe parametry jakim powinna charakteryzować się dmuchawa wentylatorowa to:

- Medium: biogaz
- Przepływ: max 300 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie pracy : dostosowane do zakresu pracy agregatu (50-80 mbar)
- Wykonanie ATEX 3 GII

#### 5.1.2. Układ osuszania (schładzania) biogazu

Zaproponowany układ osuszania biogazu powinien być urządzeniem autonomicznym w swojej funkcji i kompaktowym. Podstawowe parametry którym powinien charakteryzować się układ osuszania:

- Przepływ biogazu: max 300 m<sup>3</sup>/h
- Wilgotność biogazu na wejściu: 100%
- Temperatura biogazu na wlocie: ok 30°C
- Temperatura biogazu po schłodzeniu : ok 10°C
- Temperatura biogazu po podgrzaniu : ok 20-30°C
- Spadek ciśnienia w układzie: max 5 mbar
- Wymiennik ciepła gaz/glikol (schładzający)
- Wymiennik ciepła gaz/gaz (podgrzewający )
- pompa skroplin

#### 5.1.3. Układ oczyszczania biogazu z siarkowodoru i siloksanów

Zamawiający wymaga, aby układ był oparty na technologii filtrów wypełnionych złożem węgla aktywnego. Zamawiający pozostawia dowolność co do ilości filtrów (nie mniej niż 2 sztuki), zachowując efektywność oczyszczania do wymaganych parametrów jakości biogazu. Zamawiający wymaga aby filtr 1 (odsarczający) miał parametry co najmniej takie jak:

- Rodzaj gazu: biogaz
- Przepływ : max 300 m<sup>3</sup>/h
- Usuwany związek : H<sub>2</sub>S
- Stężenie H<sub>2</sub>S na wejściu: max 2000 ppm
- Stężenie na wyjściu : max 50ppm
- Objętość zasypowa: min.1500 kg węgla
- Temperatura oczyszczanego biogazu: 20-30 °C
- Wilgotność oczyszczanego biogazu: do 50%



- Udział tlenu w oczyszczanym biogazie: ok 1,5%
- Materiał wykonania: HDPE
- Maksymalne ciśnienie robocze : 120 mbar
- Wymiary: dostosowane do planowanego miejsca posadowienia
- Ocieplenie z wełny mineralnej : min 5 cm
- Izolacja zewnętrzna z blachy aluminiowej

Zamawiający wymaga aby filtr 2 (usuwający LZO/Siloksany) miał parametry co najmniej takie jak:

- Rodzaj gazu: biogaz
- Przepływ: max 300 m<sup>3</sup>/h
- Usuwany związek: LZO/Siloksany
- Stężenie LZO na wejściu : ok 25 mg/m<sup>3</sup>
- Stężenie na wyjściu: max 1,5 mg/m<sup>3</sup>
- Objętość zasypowa: 1000 kg
- Temperatura oczyszczanego biogazu 20-30 °C
- Wilgotność oczyszczanego biogazu: do 50%
- Materiał wykonania: HDPE
- Maksymalne ciśnienie robocze : 120 mbar
- Wymiary: dostosowane do planowanego miejsca posadowienia
- Ocieplenie z wełny mineralnej :min 5 cm
- Izolacja zewnętrzna z blachy aluminiowej

Układ należy wyposażyć w armaturę pozwalającą na stosowne do potrzeb sterowanie pracą układu (przepustnice) oraz manometry (przed i za układem), dzięki którym będzie można kontrolować spadek ciśnienia w układzie. Wymaganym jest uwzględnienie miejsc (króćców) do poboru próbek biogazu oraz króćce do odgazowania układu.

Modernizowany układ powinien zostać dodatkowo zabezpieczony przed wykraplaniem się wody w filtrze. Wymaga się zastosowania odpowiedniej izolacji termicznej filtra.

Zamawiający wymaga aby zastosowane do wypełnienia filtrów węgle aktywne miały parametry co najmniej takie jak:

Węgiel do usuwania siarkowodoru:

- Wielkość pelletu: 4 mm
- Gęstość złoża: 470 kg/m<sup>3</sup> (+/\_ 20)
- Twardość : >97%



Zamawiający wymaga aby zastosowane do wypełnienia filtrów węgle aktywne miały parametry co najmniej takie jak:

Węgiel do usuwania LZO/Siloksany:

- Wielkość pelletu: 4 mm
- Powierzchnia właściwa BET 950m<sup>2</sup>/g
- CTC : >97%
- Wilgoć: 5%
- Popiół 10%
- Twardość: 98%
- Gęstość nasypowa: 480kg/m<sup>3</sup>

## 5.2. Ogół sieci i instalacji dot. obiektów

Zamawiający oczekuje przedstawienia i realizacji takiego rozwiązania prowadzenia sieci, które nie utrudni transportu logistycznego na terenie istniejącej odsiarczalni oraz jednostki kogeneracyjnej. Rozwiązanie ma przewidzieć ruch transportów o znacznych gabarytach. Ponadto, w przedstawionym rozwiązaniu należy maksymalnie ograniczyć prowadzenie przewodów w gruncie (dotyczy to zarówno sieci biogazu, jak i kabli elektrycznych, energetycznych i teletechnicznych). Zamawiający oczekuje wykonania rurociągów biogazowych w klasie właściwej dla biogazu (korozyjność) min. stal gat.: **AISI304**

### 5.2.1. Armatura

Dostarczone urządzenia pracujące na otwartej przestrzeni, powinny być przystosowane do pracy bez osłon w całym zakresie warunków środowiskowych i atmosferycznych uwzględniając dużą wilgotność gazu, oraz bardzo niskie temperatury, aby nie dochodziło do zamarzania zaworów bądź czujników. Wszystkie materiały i urządzenia powinny być tak dobrane, aby wytrzymały warunki środowiskowe oraz kontakt z medium przez cały przewidywany czas życia materiałów i urządzeń. Urządzenia powinny zapewniać wysoką pewność działania oraz długi czas pracy. Zawory/zasuwki ręczne powinny być tak dobrane, aby manipulowanie nimi nie wymagało dodatkowych narzędzi. Urządzenia pomiarowe z możliwością odczytu wartości na miejscu powinny być zamontowane w sposób umożliwiający odczyt wartości bez użycia narzędzi oraz nie zagrażający bezpieczeństwu pracowników.



### 5.3. Układ sterowania

Zamawiający wymaga aby sterowanie nowymi elementami instalacji jak i odczytywanie pomiarów z przetworników było realizowane za pomocą istniejącego sterownika S7-1200 zabudowanego w kontenerze MPR.

#### 5.3.1. Automatyka

Modernizowana część instalacji powinna pracować automatycznie i wymagać jedynie minimalnej obsługi. Sygnały z przetworników, sygnały sterujące elementami (zawory/zasuwy) oraz sygnały awaryjne z elementów instalacji powinny być odczytywane przez istniejący sterownik zamontowany w stacji MPR poprzez np. wyspy wejść/wyjść logicznych lub analogowych. Pomiary z przetworników, sygnały pracy urządzeń, wartości nastaw oraz sygnały awaryjne powinny być wyświetlane na istniejącym panelu HMI a wartości krytyczne i awaryjne sygnalizowane przez komunikat jak również w określonych przypadkach zatrzymanie urządzeń lub instalacji. Modernizacja układu sterowania ma również umożliwić sterowanie automatyczne jak i ręczne nowo zamontowanymi elementami np. zamykanie/otwieranie zaworów, regulacja prędkości silników zasilanych z falowników.

Układ powinien mieć również możliwość ustawiania najniższych i najwyższych wartości dla pomiarów istotnych z punktu widzenia prawidłowej pracy instalacji.

Zamawiający wymaga aby zmodernizowany układ oczyszczania biogazu zapewnił utrzymanie stałego ciśnienia biogazu na wejściu do jednostki kogeneracyjnej, w przedziale 50-80 mbar, niezależnie od bieżącego przepływu gazu.

### 5.4. Rozruch

Szkolenie obsługi i rozruch całej instalacji jest objęte zakresem zamówienia.

## 6. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zamawiający wymaga, aby przed złożeniem oferty potencjalny Wykonawca **dokonał wizji lokalnej**. Zamawiający wymaga aby osoby zatrudnione przez Wykonawcę powyższej inwestycji posiadały stosowne uprawnienia: elektryczne, gazowe, spawalnicze do spawania rurociągów.

Wymagane przyłącza mediów wykonać z istniejących sieci wewnętrznych na terenie Zamawiającego.



## 6.1. Wymagania projektowo - technologiczne

### 6.1.1. Zakres dokumentacji

Prace związane z wykonaniem oraz przekazaniem do eksploatacji instalacji technologicznej oczyszczania biogazu zostaną zrealizowane w oparciu o:

- Zgłoszenie wykonania robót (po stronie zamawiającego)
- Opracowanie dokumentacji technologicznej urządzeń (dokumentacja powykonawcza)

Wykonawca opracuje (podlegające zatwierdzeniu u zamawiającego):

- a. Projekt Wstępny, który będzie obejmował ogólny opis przedsięwzięcia zawierający co najmniej:
- b. POR (plan organizacji robót) ew. IBWR, BIOZ
- c. Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji poszczególnych Obiektów, urządzeń instalacji oczyszczania biogazu.

## 6.2. Wymagania co do orurowania, materiałów konstrukcyjnych

Gazociągi należy wykonać z materiału właściwego do przepływającego przez nie medium (biogaz), odpornego na korozję (działanie kwasu) np.: HDPE lub też ze stali kwasoodpornej (odpowiedniej dla biogazu). Przy projektowaniu i montażu orurowania należy zwracać szczególną uwagę na możliwość łatwego dostępu do armatury.

Pompy, zawory, rurociągi itp. dostosowane do pracy z biogazem, powinny być odporne na korozję, oraz właściwie oznakowane. Należy zachować jednolitość materiałową i wykonawczą rurociągów. Zapewnić łatwość utrzymania i konserwacji. Wszystkie części zużywające się należy montować w sposób umożliwiający dogodny dostęp i łatwość wymiany.

## 7. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU PRAC

### 7.1. Stosowanie przepisów prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie prawa, przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania oraz prowadzenia i ukończenia Robót. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z projektowaniem

i Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia Robót. Istotnym elementem tych wytycznych będą uzgodnienia branżowe uzyskane przez Wykonawcę na etapie zatwierdzania dokumentacji.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy,

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej.

## **7.2. Instrukcja obsługi i konserwacji**

Instrukcja obsługi i konserwacji powinna być dostatecznie szczegółowa, aby Zamawiający mógł eksploatować i konserwować urządzenia zgodnie z zastosowaną technologią.

## **7.3. Dokumentacje techniczno-ruchowe (DTR) urządzeń**

Dla każdego rodzaju urządzeń Wykonawca dostarczy DTR w języku polskim, które będą obejmować:

- a) Część rysunkową obejmującą:
- schematy procesu i instalacji,
  - kompletną specyfikację elementów,
  - rysunki wyposażenia z wymiarami, średnicami i lokalizacją połączeń z innymi elementami oraz z ciężarem urządzenia,
  - opis wszystkich komponentów/jednostek Urządzeń/systemów i ich części,
  - certyfikaty (certyfikaty materiałów, certyfikaty prób etc.),
  - schemat połączeń elektrycznych,
  - specyfikację narzędzi i materiałów dostarczanych z wyposażeniem,

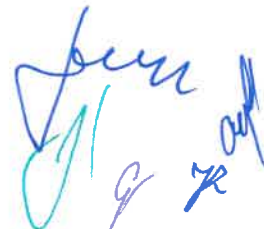


- b) Część instalacyjną obejmującą opis:
- wymagań dotyczących instalacji,
  - wymagań dotyczących obchodzenia się i przechowywania,
  - zalecenia dotyczące magazynowania i montażu,
- c) Część obsługową obejmującą opis:
- obsługi,
  - konserwacji.

Wykonawca musi być przygotowany na poprawienie na własny koszt ostatecznej wersji wymienionych dokumentów, gdyby zaszła tego konieczność podczas instalacji lub rozruchu urządzeń.

Instrukcja obsługi i konserwacji powinna zawierać w szczególności:

- a) wyczerpujący opis zakresu działania i możliwości jakie posiada instalacja i każdy z jej elementów składowych,
- b) opis trybu działania wszystkich systemów,
- c) schemat technologiczny instalacji,
- d) plan sytuacyjny przedstawiający instalację po zakończeniu robót,
- e) rysunki przedstawiające rozmieszczenie urządzeń,
- f) pełną i wyczerpującą instrukcję obsługi instalacji,
- g) instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączania dla instalacji i wszystkich elementów składowych,
- h) specyfikacje wszystkich stałych i zmiennych nastaw wyposażenia, zweryfikowanych podczas prób końcowych,
- i) procedury przestawień sezonowych,
- j) procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych,
- k) procedury lokalizowania awarii,
- l) wykaz wszystkich urządzeń uwzględniający:
  - nazwę i dane teleadresowe producenta, w tym numer telefonu serwisu, model, typ, podstawowe parametry techniczne, lokalizację, unikalny numer
  - zalecenia dotyczące częstotliwości i procedur konserwacji profilaktycznych, jakie mają zostać przyjęte dla zapewnienia najbardziej sprawnej eksploatacji instalacji,
  - harmonogramy smarowania dla wszystkich pozycji smarowanych,
  - listę zalecanych smarów i ich równoważników
  - listę normalnych pozycji zużywalnych,
  - listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez końcowego użytkownika obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności ich wymiany,
  - harmonogram przeglądów poszczególnych elementów instalacji wraz z niezbędnymi czynnościami





m) certyfikaty próby dla silników, pomp, naczyń i zbiorników ciśnieniowych, urządzeń podnoszących, zarówno dotyczących robót, jak i prób na placu budowy oraz instalacji elektrycznej i innych elementów, dla których jest to wymagane,

Instrukcja w 2 egzemplarzach, zostanie dostarczona w rozmiarze A4. Rysunki formatu większego niż A4 będą składane i gromadzone w okładkach w taki sposób by możliwe było ich rozłożenie bez konieczności zdejmowania z pierścieni mocujących. Tymczasowe instrukcje powinny być tego samego formatu, co instrukcje ostateczne z tymczasowymi wkładkami w przypadku pozycji, których nie można sfinalizować do czasu prób końcowych i wykonania testów parametrów eksploatacyjnych.

Instrukcje należy również dostarczyć w formie elektronicznej na jednym z dostępnych nośników danych.

#### **7.4. Rozruch technologiczny**

W ramach rozruchu Wykonawca zrealizuje rozruch mechaniczny, hydrauliczny oraz przeprowadzi eksploatację próbną kompletnej, przebudowanej instalacji.

Wykonawca zrealizuje również wszelkie inne działania niezbędne do oddania instalacji do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu.

Wykonawca wyposaży oddawane obiekty w sprzęt BHP i p.poż., a także zamontuje oznaczenia BHP, znaki bezpieczeństwa i pożarowe tablice informacyjne, w tym schematy ewakuacyjne.

Do chwili rozpoczęcia prac rozruchowych powinna być skompletowana dokumentacja techniczna, składająca się z dokumentacji techniczno – ruchowych otrzymanych od producentów, (łącznie z urządzeniami) oraz dokumentacji specjalnej opracowanej dla potrzeb rozruchu.

Wykonawca przeprowadzi szkolenia eksploatacyjno-serwisowe pracowników Zamawiającego w trakcie trwania rozruchu technologicznego

W przypadku przekroczenia przez Wykonawcę 7 dni jako okresu rozruchu, Zamawiający ma prawo naliczyć kary umowne zgodnie z postanowieniami umowy na przedmiot zamówienia.

#### **7.5. Wymagania dotyczące szkoleń**

Wykonawca musi zapewnić pełne szkolenie w celu przyuczenia personelu Zamawiającego (Użytkownika) do obsługi i użytkowania instalacji zgodnie z zastosowaną przez Wykonawcę technologią.



Szkolenie będzie ogólnie obejmować zaznajomienie z aspektami eksploatacyjnymi systemów, jako całości, po czym nastąpi zaznajomienie z konkretnymi elementami technicznymi i technologicznymi Instalacji.

Szkolenie na miejscu powinno się rozpocząć po zakończeniu rozruchu technologicznego nie później jednak niż do 7 dni po zakończeniu rozruchu.

Wszelkie dokumenty szkolenia i dokumenty niezbędne do obsługi powinny być dostarczone (w języku polskim) w co najmniej 6 kopiach. Wszystkie odpowiednie rysunki i DTR zostaną omówione po to aby dać personelowi jasny wgląd w:

- projekt całościowy Instalacji,
- montaż wszystkich elementów,
- procedury obsługi w każdych warunkach,
- procedury i schematy użytkowania (konserwacji),
- szczegółowe informacje dotyczące komponentów istotnych dla przeprowadzenia serwisu Instalacji,
- środki bezpieczeństwa.

Zakłada się wstępnie, że przeszkolenie winno być przeprowadzone dla min. 3 pracowników.

Szkolenie winno zostać przeprowadzone w podziale na grupy: personel eksploatacyjny, personel obsługi mechanicznej, elektrycznej i AKPiA. Część praktyczna szkolenia będzie przeprowadzona pod koniec całego programu w okresie co najmniej 4h, gdy instalacja będzie już działała w trakcie prób.

Wszelkie szkolenia i instruktaż będą prowadzone w języku polskim.

Fakt przeprowadzenia szkolenia winien być potwierdzony stosownym protokołem.

## **7.6. Procedury systemu zarządzania środowiskowego Zamawiającego**

W ramach procedur systemu zarządzania środowiskowego Zamawiającego podmioty zewnętrzne świadczące usługi Zamawiającemu na terenie bezpośrednio objętym zakresem jego działalności zobowiązane są do:

- a) Przestrzegania wymagań określonych w systemie zarządzania środowiskowego wg ISO 14001 i Ustawie o krajowym systemie ekzarządzania i audytu EMAS, a w szczególności:
  - przestrzegania wymagań prawnych w zakresie podpisanej z MASTER – Odpady i Energia Sp. z o.o. w Tychach umowy
  - zmniejszania dla otoczenia uciążliwość swojej działalności związanej z wykonywaniem prac zleconych przez MASTER – Odpady i Energia
  - minimalizowania ilości powstających odpadów,

- zabierania z terenu firmy wszelkich odpadów powstałych w czasie świadczenia usług lub wg postanowień umowy
  - zmniejszania zużycia nośników energii i surowców naturalnych
- b) Nie wolno Wykonawcom :
- wwozić na teren firmy żadnych odpadów
  - składować żadnych substancji mogących zanieczyścić powietrze atmosferyczne, wodę, glebę, a w przypadku gdy substancje te służą do wykonywania usług dla firmy szczegóły ich składowania i stosowania należy uzgodnić z Pełnomocnikiem ds. Zintegrowanego Systemu Zarządzania
  - myć pojazdów i sprzętu
  - spalać odpadów
  - wylewać jakichkolwiek substancji do gleby lub kanalizacji
  - wykonywać innych czynności, które w jakikolwiek sposób zagroziłyby środowisku
- c) Przeprowadzenia szkolenia wśród podległych pracowników wykonujących usługę w zakresie obowiązującej w firmie MASTER – Odpady i Energia polityki środowiskowej i systemu zarządzania środowiskowego wg ISO 14001 i Rozporządzenia(WE) nr 761/2001 Unii Europejskiej EMAS .
- d) Umożliwienia Pełnomocnikowi ds. Zintegrowanego Systemu Zarządzania kontroli postępowania na zgodność z przyjętymi zasadami środowiskowymi.
- e) W sytuacjach wątpliwych i nieokreślonych w powyższych zasadach środowiskowych należy zwracać się do Pełnomocnika ds. Zintegrowanego Systemu Zarządzania w MASTER – Odpady i Energia .
- f) Wobec stworzenia przez Wykonawcę sytuacji zagrożenia środowiska, Wykonawca zostanie usunięty z terenu działania firmy MASTER – Odpady i Energia i zostanie obciążony kosztami związanymi z likwidacją powstałej szkody (straty).

## 8. GWARANCJE

Urządzenia i wyposażenie przebudowywanej instalacji dostarczone przez Wykonawcę będzie nowe, bez wad i będzie posiadać odpowiednie gwarancje producentów oraz certyfikaty:

- gwarancją objęte będą wszystkie elementy wykonanego przedmiotu zamówienia, w tym w szczególności: obiekty, instalacje, urządzenia, wyposażenie i osprzęt w zakresie wad technicznych, ponadto zakres gwarancji obejmuje nominalne (gwarantowane przez Wykonawcę) koszty eksploatacyjne nowopowstałych obiektów (roczne koszty eksploatacyjne) zgodnie z przedłożoną ofertą,
- wszystkie maszyny i urządzenia będą fabrycznie nowe, spełniające polskie normy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy,

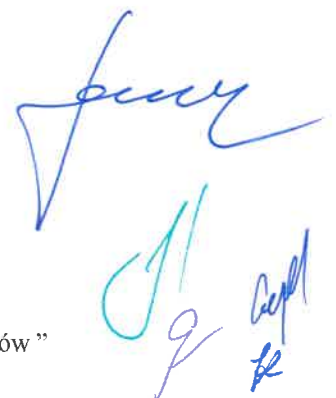
- wykonawca udzieli gwarancji na obiekty, instalacje i sieci zewnętrzne w wymiarze minimum **24** miesięcy od momentu podpisania bezusterkowego protokołu odbioru końcowego,
- maksymalny czas reakcji serwisu od momentu zgłoszenia awarii do przyjazdu serwisanta wyniesie **72** godzin roboczych,
- wykonawca ponosi wobec Zamawiającego odpowiedzialność z tytułu rękojmi za wady fizyczne w terminie i na zasadach określonych w Kodeksie Cywilnym,
- w stosunku do technicznej jakości przebudowywanej instalacji, Wykonawca udzieli gwarancji na jej bezawaryjne działanie przez okres **24** miesięcy, licząc od momentu podpisania bezusterkowego protokołu odbioru końcowego,
- w okresie gwarancji Wykonawca zapewnia bezpłatne przeglądy w zakresie wymaganym, przez dostawców urządzeń i sprzętu, dla utrzymania udzielonych przez nich gwarancji oraz bezpłatną naprawę dostarczonej instalacji w przypadku jej awarii nie spowodowanej winą eksploatującego. Przedstawi ofertę na dostawę części zamiennych i zużywających się niezbędnych do dokonania wymaganych wymian eksploatacyjnych oraz przeglądów (nie wymaganych gwarancjami producentów),
- uszkodzenia instalacji powstałe z winy Zamawiającego zostaną usunięte przez Wykonawcę na koszt Zamawiającego,

### **8.1. Koszty eksploatacyjne dla 1 i 2 lat eksploatacji**

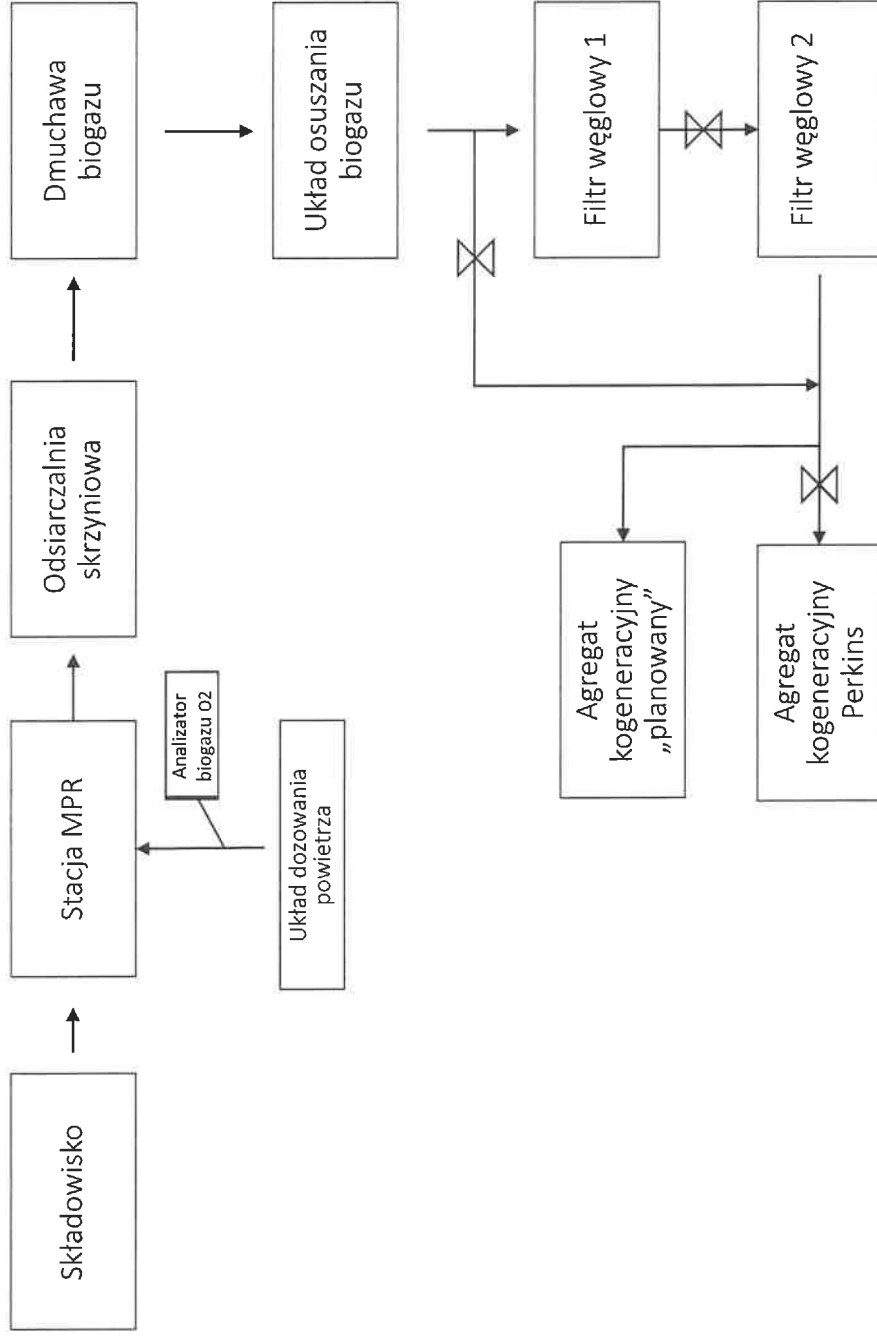
Zamawiający oczekuje podania szacunkowych kosztów eksploatacji przebudowywanej instalacji w ciągu pierwszych dwóch lat eksploatacji, odnoszących się do maksymalnego przepływu biogazu tj. 250 m<sup>3</sup>/h, opartych na aktualnych cennikach i taryfach.

## **9. ZAŁĄCZNIKI**

- zał. 1 – Schemat technologiczny instalacji oczyszczania biogazu ze składowiska odpadów
- zał. 2 – Wyniki badań biogazu surowego ze składowiska odpadów
- zał. 3 – Mapa zasadnicza z zaznaczoną lokalizacją instalacji oczyszczania biogazu



Schemat technologiczny układu oczyszczania biogazu ze składowiska odpadów – zał. 1.



**Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o.o.**  
dawniej Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska Sp. z o.o.  
40-158 Katowice, ul. Owocowa 8  
tel. 32 259 70 36÷9  
fax 32 259 70 30  
e-mail: realizacja@obiks.pl  
www.obiks.pl

**Katowice, 2021-10-13**

Strona: 1/3

ZZ/0005212/2021

## RAPORT Z BADAŃ NR 45750/LB/2020

Zleceniodawca:

Master Odpady i Energia Sp. z o.o.

Ul. Lokalna 11  
43 – 100 Tychy

Badany obiekt:

Biogaz z procesu fermentacji

Miejsce wykonania pomiarów:

Master ul. Lokalna 11, Tychy

Wykonawca:

Laboratorium EUROFINS OBiKŚ Polska Sp. z o.o.

Data wykonania pomiarów:

2021-09-10

Data dostarczenia próbek do Laboratorium:

2021-09-10

Opracował : mgr inż. Łukasz Hańnik

Autoryzował: *Łukasz Hańnik*

Zatwierdził:

KIEROWNIK LABORATORIUM

*[Signature]*  
mgr inż. Piotr KRÓL

Punkt pomiaru : Stacja ssawo-dmuchawy - składowisko  
 Nr próbek: E13430/ 0053483/21

Parametr	Jednostka	Wynik	Niepewność rozszerzona	Zakres metody	Identyfikacja metody badawczej	
<b>Pomiary wykonane w terenie</b>						
A	Temperatura gazu	°C	33,9	1,4	0 – 60	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Wilgotność względna	%	47,1	2,355	0,15–10	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Metan CH <sub>4</sub>	% obj.	53,4	3,2	1,0-60	PB/BT/3/I:26.10.2019
N	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	% obj.	40,2	---	1,0–36	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Tlen O <sub>2</sub>	% obj.	<1,0	---	1,0-21	PB/BT/3/I:26.10.2019
<b>Badania i przeliczenia wykonane w Laboratorium</b>						
A	Siarkowodór H <sub>2</sub> S	%	0,2641	0,0528	---	Obliczeniowo
A	Siarkowodór H <sub>2</sub> S	mg/m <sup>3</sup>	4065	813	Z obliczeń	PB/FCH/43/B: 02.02.2012
A	Siarkowodór H <sub>2</sub> S	ppm	2641	528	---	Obliczeniowo
N	Azot N <sub>2</sub>	%	6,4	---	Z obliczeń	Obliczeniowo
A	Chlor Cl*	mg/m <sup>3</sup>	77,64	23,3	Z obliczeń	PN-EN 1911:2011 PB/FCH/55/B:02.03.2012
A	Fluor F*	mg/m <sup>3</sup>	1,00	0,15	Z obliczeń	PB/FCH/58/B:15.03.2012
A	Amoniak NH <sub>3</sub> *	mg/m <sup>3</sup>	0,75	0,15	Z obliczeń	PB/FCH/5/C:30.03.2012
N	Lotne Związki Chloroorganiczne/ VOC*	mg/m <sup>3</sup>	0,95	---	Z obliczeń	PB/I/61/A:11.12.2019
N	Mgła olejowa*	mg/m <sup>3</sup>	156	---	Z obliczeń	PN-Z-04017.02:1989 PN-EN 13649:2005
N(P)	Pył PM <sub>5</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0,64	---	Z obliczeń	ISO 13320:2009
A	Tetrametylosilan (TMS)*	mg/m <sup>3</sup>	<0,001	---	0,001 - 2,00	PB/I/40/A:01.04.2012
A	Trimetylosilanol (MOH)*	mg/m <sup>3</sup>	0,422	0,127	0,001 - 2,00	PB/I/40/A:01.04.2012
A	Heksametylodisiloksan (L2)*	mg/m <sup>3</sup>	1,490	0,447	0,001 - 2,00	PB/I/40/A:01.04.2012
A	Heksametylocyklotrisiloksanu (D3)*	mg/m <sup>3</sup>	0,170	0,051	0,001 - 2,00	PB/I/40/A:01.04.2012

Wyniki badań dotyczą wyłącznie wymienionych próbek. A – badanie akredytowane zamieszczone w Zakresie Akredytacji AB 213, NA – badanie nieakredytowane (nie zamieszczone w zakresie akredytacji AB 213, lub przedstawiające wynik poniżej lub powyżej akredytowanego zakresu metody), A(P) – badanie akredytowane zamieszczone w zakresie akredytacji dostawcy usług laboratoryjnych, N(P) - badanie nieakredytowane wykonane przez podwykonawcę. Dla próbek pobieranych przez Laboratorium: plany/ harmonogramy i procedury pobierania dostępne są w siedzibie Laboratorium; dane dotyczące próbek mogące mieć wpływ na ważność wyników (w tym punkt pobrania oraz identyfikacja obiektu badań) zostały podane przez Klienta. Niepewność (jeżeli podano) dla badań sensorycznych podano jako przedział średniej geometrycznej, dla pozostałych badań określono jako niepewność rozszerzoną (współczynnik rozszerzenia k=2, prawdopodobieństwo 95%). Wyniki poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody (z wyjątkiem badań biologicznych) są nieakredytowane. Dla wyników poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody oraz dla badań jakościowych niepewności nie podaje się. Daty wykonywania badań są identyfikowalne w zapisach Laboratorium. Skargi rozpatrywane są zgodnie z Instrukcją ogólnolaboratoryjną I/Q/34 „Rozpatrywanie skarg”. Raport może być powielany jedynie w całości.

A	Oktametylotrisiloksan (L3)*	mg/m <sup>3</sup>	0,019	0,006	0,001 - 2,00	PB/II/40/A:01.04.2012
A	Oktametylocyklotetrasiloksan (D4)*	mg/m <sup>3</sup>	0,134	0,040	0,001 - 2,00	PB/II/40/A:01.04.2012
A	Dekametylotetrasiloksan (L4)*	mg/m <sup>3</sup>	<0,001	---	0,001 - 2,00	PB/II/40/A:01.04.2012
A	Dekametylocyklopentasiloksan (D5)*	mg/m <sup>3</sup>	0,101	0,030	0,001 - 2,00	PB/II/40/A:01.04.2012
A	Suma wszystkich związków krzemu	mg/m <sup>3</sup>	2,34	0,70	---	Obliczeniowo
A	Suma krzemu	mg/m <sup>3</sup>	0,809	0,283	---	Obliczeniowo
N	Siarka sumarycznie**	mg/m <sup>3</sup>	3898	---	---	Obliczeniowo
A	Suma wszystkich związków krzemu	mg/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	4,37	1,53	---	Obliczeniowo
A	Suma krzemu	mg/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	1,52	0,53	---	Obliczeniowo
N	Siarka sumarycznie**	mg/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	7300	---	---	Obliczeniowo
N	Fluor sumarycznie	mg/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	1,87	---	---	Obliczeniowo
N	Chlor sumarycznie	mg/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	145	---	---	Obliczeniowo
A	Amoniak	mg/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	1,40	0,28	---	Obliczeniowo
N	Wartość opałowa biogazu	kJ/m <sup>3</sup>	19200	---	---	Obliczeniowo
<b>Pobieranie próbek gazów</b>						PB/BT/16/H:26.10.2019

\* pobieranie próbek akredytowane

\*\*uwzględnia sumę: S-H<sub>2</sub>S, S-SO<sub>2</sub>, S-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Powyższe wyniki podane zostały dla warunków normalnych (temperatura 273 K, ciśnienie 101,3 kPa) określających normalny metr sześcienny.

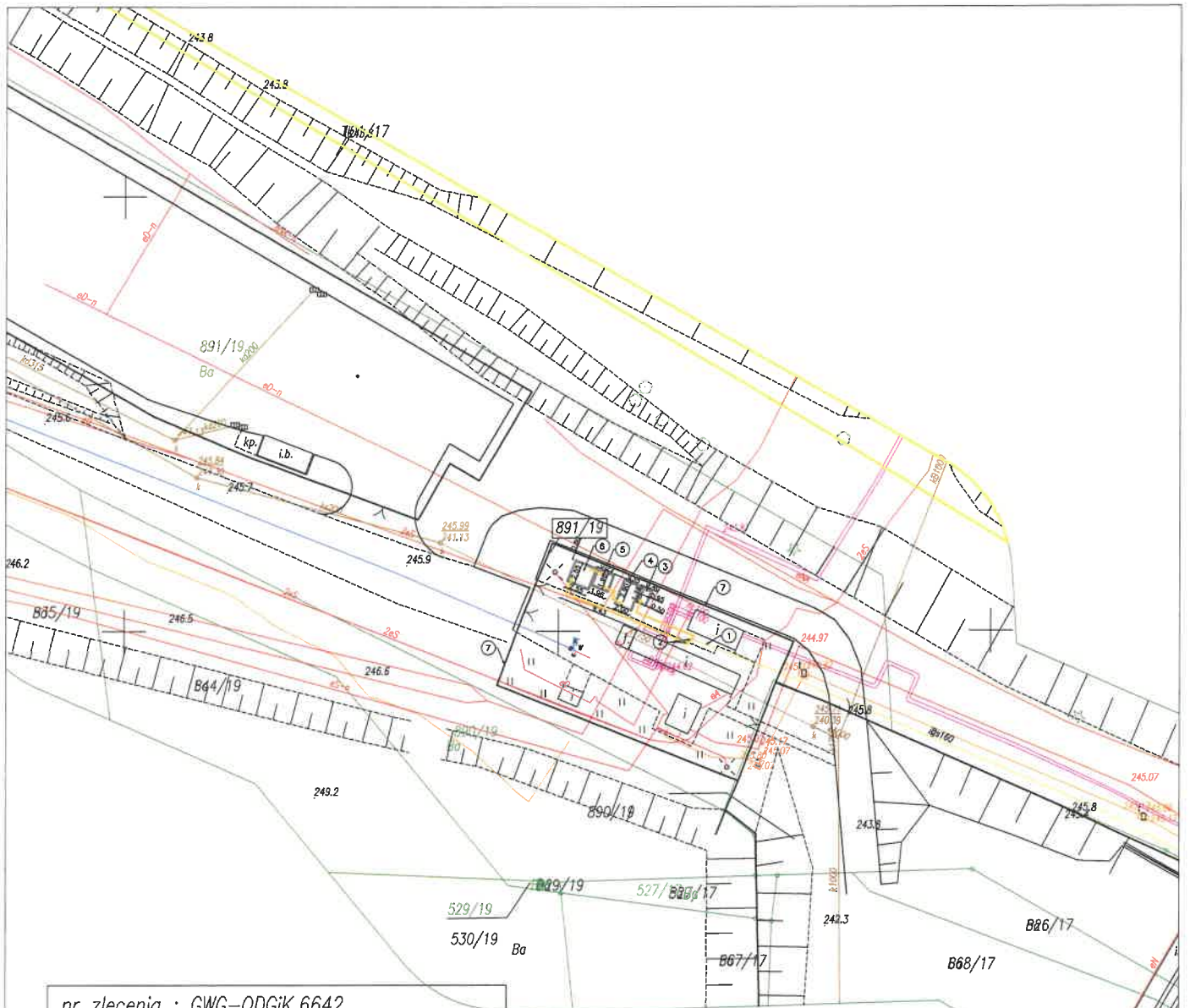
#### Warunki meteorologiczne panujące podczas prowadzenia pomiarów:

	Parametr	Jednostka	Wynik
N	Temperatura powietrza	°C	5,4
N	Wilgotność względna powietrza	%	63,7
N	Ciśnienie barometryczne	hPa	1002

## KONIEC RAPORTU

Wyniki badań dotyczą wyłącznie wymienionych próbek. A – badanie akredytowane zamieszczone w Zakresie Akredytacji AB 213, NA – badanie nieakredytowane (nie zamieszczone w zakresie akredytacji AB 213, lub przedstawiające wynik poniżej lub powyżej akredytowanego zakresu metody), A(P) – badanie akredytowane zamieszczone w zakresie akredytacji dostawcy usług laboratoryjnych, N(P) - badanie nieakredytowane wykonane przez podwykonawcę. Dla próbek pobieranych przez Laboratorium: plany/ harmonogramy i procedury pobierania dostępne są w siedzibie Laboratorium; dane dotyczące próbek mogące mieć wpływ na ważność wyników (w tym punkt pobrania oraz identyfikacja obiektu badań) zostały podane przez Klienta. Niepewność (jeżeli podano) dla badań sensorycznych podano jako przedział średniej geometrycznej, dla pozostałych badań określono jako niepewność rozszerzoną (współczynnik rozszerzenia k=2, prawdopodobieństwo 95%). Wyniki poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody (z wyjątkiem badań biologicznych) są nieakredytowane. Dla wyników poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody oraz dla badań jakościowych niepewności nie podaje się. Daty wykonywania badań są identyfikowalne w zapisach Laboratorium. Skargi rozpatrywane są zgodnie z Instrukcją ogólnolaboratoryjną I/Q/34 „Rozpatrywanie skarg”. Raport może być powielany jedynie w całości.





nr zlecenia : GWG-ODGiK.6642.  
 76.2021 Poświadczam zgodność niniejszej kopii z treścią materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.  
 Organ prowadzący państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny:  
 PREZYDENT MIASTA TYCHY  
 Nazwa materiału zasobu : mapa zasadnicza  
 Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu:  
 P.2477.2002.1  
 Data wykonania kopii: 21-01-2021  
 Układ odniesienia: PL-ETRF89  
 Układ wsp. płaskich: PL-2000 strefa 6  
 Układ wysokościowy: PL-EVRF2007-NH  
 Województwo śląskie  
 Miasto Tychy  
 247701\_1

- LEGENDA
1. Istniejąca instalacja biogazowa
  2. Punkt włączenia do istniejącej instalacji biogazowej
  3. Projektowana dmuchawa biogazu
  4. Projektowany osuszacz biogazu
  5. Projektowana odsiarczalnica biogazu
  6. Projektowany filtr usuwania siloksanów
  7. Istniejące ogrodzenie
- projektowany napowietrzny rurociąg instalacji biogazowej