

ZAŁĄCZNIK NR 1
do decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr WEiE-I.6220.I.35D.2024.HŚ

Zgodnie z wymogiem art. 82 ust. 3 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko - Dz. U. z 2024 r. poz. 1112 ze zm.

CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA

„Budowa instalacji OZE zwiększającej efektywność energetyczną Zakładu Utylizacyjnego w Gdańsku, zmniejszające emisję CO₂, oraz usprawniające proces kompostowania”
inwestycja na terenie działek o numerach: 209 i 210 obręb 0048 Szadółki

Planowane przedsięwzięcie obejmuje budowę instalacji odnawialnego źródła energii (OZE) zwiększającej efektywność energetyczną Zakładu Utylizacyjnego w Gdańsku, zmniejszające emisję CO₂ oraz usprawniające proces kompostowania. Inwestycja będzie realizowana na terenie działek nr 209 i 210 obręb 0048 Szadółki, gmina Gdańsk (Miasto), powiat Gdańsk, województwo pomorskie. Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. realizuje zadania z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi w ramach zadań własnych Gminy Miasta Gdańska.

Przedsięwzięcie zlokalizowane zostanie na terenie silnie przekształconym antropogenicznie. Na analizowanym obszarze stwierdzono brak szaty roślinnej, ze względu na zajęcie terenu działek poprzez budynki, hale i betonową nawierzchnię. Teren działek, ze względu na swój charakter zabudowy (budynki, hale, drogi i place składowe z betonową nawierzchnią), jest mało atrakcyjnym siedliskiem dla bezkręgowców i z tego powodu nie odnotowano ich aktywności. Na przedmiotowym terenie nie występują siedliska przedstawicieli herpetofauny, co dodatkowo potwierdzają przeprowadzane obserwacje i nasłuchy obszaru w poszukiwaniu płazów i gadów. Podczas wizji terenowych w trakcie prowadzonych badań nie odnotowano śladów występowania ssaków, gdyż teren na którym znajduje się Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. jest zabezpieczony ogrodzeniem, uniemożliwiającym przedostanie się zwierząt na przedmiotowy obszar. Najbliższe tereny zabudowy mieszkaniowej (jedno i wielorodzinna) znajdują się w kierunku północno - zachodnim - w odległości 472 m.

Z treści złożonej dokumentacji wynika, że inwestycja będzie polegać na budowie biogazowni na terenie Zakładu Utylizacyjnego Sp. z o.o. Proces fermentacji prowadzony będzie w warunkach beztlenowych w specjalnych zamkniętych komorach. Instalacja ta przyjmować będzie do przetwarzania odpady organiczne o kodzie 20 01 08 – *odpady kuchenne ulegające biodegradacji* w ilości 60 000 Mg/rok. Inwestor zakłada pracę instalacji 365 dni w roku. Wydajność dobową instalacji wynosi ok. 250 Mg/d, wydajność godzinowa instalacji wynosi min. 32 Mg/h.

W ramach planowanego przedsięwzięcia zostaną wykonane następujące instalacje:

1. Instalacja cieczy fermentacyjnej i substratów mająca na celu przetłaczanie substratu płynnego, cieczy fermentacyjnej i pofermentacyjnej, które będzie odbywać się



- instalacjami rurowymi łączącymi obiekty technologiczne.
2. Instalacja ciepła technologicznego mająca za zadanie odbiór ciepła z jednostki kogeneracji (ob. nr 27) i dostarczenie wymaganej ilości ciepła do odbiorników wchodzących w zakres potrzeb własnych instalacji biogazowni, a także zasilenie w ciepło istniejących obiektów Zakładu Utylizacyjnego Sp. z o.o. Ciepło odbierane z jednostki kogeneracji będzie doprowadzone siecią zewnętrzną do pomieszczenia rozdziału ciepła (w kontenerze technicznym), w którym zainstalowana zostanie instalacja rozdziału ciepła na poszczególne obiegi grzewcze to znaczy ogrzewanie hali przyjęcia odpadów (strumiennice), zbiornik hydrolizy, zbiornik komory fermentacyjnej, zbiornik buforowy oraz zbiornik pofermentacyjno-magazynowy, zbiorniki higienizacji oraz ewentualne inne potrzeby instalacji.
- Moc cieplna segmentu produkcji ciepła - 1,861 MWt, co w skali roku związane jest z produkcją energii cieplnej w ilości 13 896 MWh/rok. Zużycie ciepła na potrzeby własne instalacji fermentacji (podgrzanie instalacji technologicznej) - 9 645 MWh/rok. Pozostałe ciepło zostanie wykorzystanie do ogrzewania obiektów infrastrukturalnych w Zakładzie Utylizacyjnym Sp. z o.o. i rozprowadzone za pomocą istniejącej infrastruktury technicznej.
- W zakres instalacji ciepła technologicznego wchodzi:
- sieć cieplna łącząca króćce podłączeniowe jednostki kogeneracyjnej z węzłem cieplnym zlokalizowanym w kontenerze,
 - główny rozdzielacz cieplny w kontenerze rozdziału ciepła. W zakresie rozdzielacza: naczynie zbiorcze, instalacja wody uzupełniającej wraz ze stacją uzdatniania wody, obiegi grzewcze dla odbiorników oraz króćce rezerwowe,
 - instalacja ogrzewania zbiorników wraz z rozdziałem ciepła na obiegi i instalację wewnątrz zbiorników,
 - instalacja cieplna układu higienizacji.
3. instalacja biogazu i kondensatu - biogaz będzie ujmowany ujęciami biogazu zainstalowanymi na poziomie strefy gazowej komór fermentacyjnych, zbiornika hydrolizy, zbiornika buforowego i komory pofermentacyjno-magazynowej zapewniając możliwość niezależnego poboru biogazu z ww. zbiorników. Rurociąg biogazu doprowadzony będzie od ujęć do stacji uzdatniania biogazu i następnie do spalania w jednostce kogeneracyjnej. Przewiduje się również możliwość skierowania biogazu bezpośrednio do stacji uszlachetniania biogazu do biometanu z oczyszczaniem w stacji oczyszczania biogazu, jak i bezpośrednio ze zbiornika pofermentacyjno-magazynowego do stacji uszlachetniania biogazu do biometanu (ob. nr 29) – realizacja może być wykonana alternatywnie do instalacji CHP. Na terenie instalacji zainstalowana zostanie pochodnia awaryjna, w której biogaz będzie spalany w przypadku awarii lub przestoju serwisowego jednostki kogeneracji. W trakcie przesyłu biogazu przez przewody, w wyniku ochłodzenia się gazu wykrapla się kondensat. Instalacja kondensatu ze studnią kondensatu zapewnia odbiór powstającego kondensatu w osuszaczu i rurociągach biogazu. Odpływy kondensatu z rurociągu części niskociśnieniowej (przed dmuchawą) i z osuszacza wprowadzone zostaną studnią kondensatu. W studni kondensatu zainstalowana zostanie pompa kondensatu, która będzie pompować kondensat rurociągiem tłocznym do komory



- pofermentacyjnej. Przewiduje się roczną ilość generowanego kondensatu na poziomie ok. 810 Mg/rok.
4. instalacje sanitarne – kanalizacja odcieków. Wody odciekowe będą głównie generowane z sekcji przyjęcia, magazynowania i przygotowania odpadu do procesu. Ocieki zostaną ujęte poprzez rurociągi wykonane z PVC. Nie przewiduje się generowania odcieków w instalacji.
Wszystkie ocieki zawracane będą do procesu fermentacji. Przewiduje się, że ilość odcieków wyniesie ok. 8000 m³ na rok (recyrkulacja).
 5. instalacja sanitarna – kanalizacja deszczowa. Przewiduje się, że wody opadowe i roztopowe z powierzchni dachowych nie będą ujmowane w żaden projektowany zamknięty system odprowadzania wód deszczowych. Przechwycenie oraz zagospodarowanie wody opadowej następować będzie w sposób identyczny jak w chwili obecnej na terenie zakładu. Woda z dachów obiektów kubaturowych oraz woda z dróg i placów zostanie odprowadzona do kanalizacji deszczowej, która znajduje się na terenie Zakładu.
 6. instalacja wody technologicznej. Przewiduje się doprowadzenie instalacji wodociągowej i wykonanie przyłączy wody odpowiednio do: hali przyjęcia bioodpadów, płuczki, magazynowania kwasu, sterowni, kontenerów kogeneracyjnych. Nie przewiduje się wykorzystania wody wodociągowej na cele technologiczne. Do procesów technologicznych rozcieńczania materiału wsadowego wykorzystywana będzie frakcja ciekła pofermentu.
 7. instalacje teletechniczne. Monitoring powinien działać prewencyjnie oraz zapewniać większe poczucie bezpieczeństwa oraz archiwizować minimum 30 dni zapisu z kamer.

Zakres planowanego przedsięwzięcia obejmuje:

- budowę hali przyjęcia odpadów organicznych, halę przyjęcia bioodpadów;
- budowę instalacji zewnętrznych dla potrzeb funkcjonowania hali;
- budowę kanalizacji deszczowej „czystej” odprowadzającej wody opadowe z dachów hali;
- budowę kanalizacji technologicznej odprowadzającej ścieki przemysłowe z hali oraz instalacji fermentacji;
- likwidację istniejącego biofiltra dla kompostowni znajdującej się od strony północnej planowanej hali oraz budowę nowego, w innym miejscu;
- rozbiórkę odcinka placu, ze względu na lokalizację w tym miejscu zbiorników: fermentacyjnego, hydrolizy, buforowego i pofermentacyjno-magazynowego;
- montaż zbiorników: fermentacyjnego, hydrolizy, buforowego, pofermentacyjno-magazynowego, kontenera oczyszczania biogazu;
- montaż pompy, biofiltrów, płuczki oraz studni kondensatu;
- budowę zewnętrznej instalacji wodociągowej p-poż;
- budowę drogi komunikacyjnej w obrębie planowanej instalacji.



W ramach realizacji inwestycji planowana jest budowa następujących obiektów kubaturowych:

- hala przyjęcia i przygotowania materiału do procesu fermentacji - ob. nr 1 + ob. nr 16 o powierzchni ok. 3600 m²,
- zbiornik hydrolizy – ob. nr. 13 o powierzchni ok. 174,4 m²,
- zbiorniki fermentacji – ob. nr 14 o powierzchni ok. 732,2 m²,
- zbiornik buforowy – ob. nr 15 o powierzchni ok. 174,4 m²,
- zbiornik pofermentacyjno-magazynowy – ob. nr 21 o powierzchni ok. 1373,70 m²,
- zbiornik podziemny (nie wliczany do powierzchni) o powierzchni ok. 31,70 m²,
- sterownia – ob. nr 24 o powierzchni ok. 15,50 m²,
- kontener oczyszczania biogazu – ob. nr 25 o powierzchni ok. 31,60 m²,
- kontenery CHP / budynek CHP – ob. nr 26 (opcjonalne wykonanie w istniejącym budynku) o powierzchni ok. 63,20 m²,
- kontener wężła ciepła – ob. nr 27 o powierzchni ok. 31,60 m²,
- pompownie międzyzbiornikowe – ob. nr 28 o powierzchni ok. 12 m²,
- system uszlachetniania biogazu do jakości biometanu – ob. nr. 29 o powierzchni ok. 448,00 m²,
- fundament istniejącej pochodni – ob. nr 30 o powierzchni ok. 9,00 m²,
- fundament projektowanej pochodni – ob. nr 30 o powierzchni ok. 9,00 m²,
- biofiltr (planowanej inwestycji) – ob. nr 31 o powierzchni ok. 47,70 m²,
- biofiltr (kompostowni tunelowej) – ob. nr 32 o powierzchni ok. 47,70 m².

Proponowana technologia zakłada realizację instalacji fermentacji metanowej bioodpadów komunalnych (dostarczanych pod kodem 20 01 08) składającą się z dwóch głównych segmentów:

- mechanicznego przetwarzania odpadów - pozwalająca na separację frakcji organicznej od opakowań i innych zanieczyszczeń;
- biologicznego przetwarzania odpadów w procesie beztlenowym (fermentacja metanowa).

Proces fermentacji metanowej prowadzony będzie w warunkach mezofilowych: ok. 35-42 °C.

Obróbka mechaniczna będzie obejmowała następujące procesy: przyjęcie i magazynowanie odpadów, przygotowanie substratu do procesu, jak również elementów potrzebnych do przeprowadzenia samego procesu fermentacji.

Po wjeździe na halę samochody kierowane będą bezpośrednio do punktu przyjęcia bioodpadów - hermetycznej hali. Halę przewiduje się jako zamkniętą, o wysokości min. 13,5 m oraz wysokości min. 15,0 m w obszarze urządzeń skrobaka bioodpadów. Po wjeździe do hali nastąpi zamknięcie pierwszego stopnia bram szybkobieżnych. Zarówno w hali przyjęcia bioodpadów, jak i hali obróbki substratu panować będzie podciśnienie ograniczające wydostawanie się powietrza z hali. Następnie otworzą się bramy drugiego stopnia i ciężarówki zostaną rozładowane. W ten sam sposób, zapewniając hermetyczność operacji samochody wyjadą z hali przyjęcia bioodpadów. Pojazdy będą rozładowywane tyłem przez minimum trzy bramy zrzutowe zlokalizowane



w ścianie hali w strefie wyładunkowej bezpośrednio do bunkra hali w strefie przyjęcia odpadów. Następnie, za pomocą chwytaka poruszającego się suwnicą materiał odpadowy (bioodpad) będzie pobierany z bunkra magazynowego i dostarczany do nadawy rozpoczynającej proces obróbki mechanicznej i przygotowania wsadu do procesu.

W hali przyjęcia i przygotowania wsadu wydzielone zostaną strefy technologiczne:

- obszar hermetycznego przyjęcia bioodpadów - strefa poruszania się pojazdów dostarczających bioodpady;
- obszar magazynowania bioodpadów - bunkier magazynowy;
- nadawa;
- rozdrabniacz;
- sito talerzowe;
- przenośniki taśmowe;
- bunkier na odpady organiczne (bunkier dozujący);
- separator zanieczyszczeń - skrobak bioodpadów;
- kosz zasypowy z podajnikiem dozującym;
- przenośniki ślimakowe;
- układ pompowy.

Hala wyposażona zostanie w posadzkę zmywalną, nienasiąkliwą, nieściśliwą, odporną na środowisko agresywne ze spadkiem w kierunku odwodnienia liniowego/ wpustów. Przewiduje się odwodnienie posadzki, na granicy: obszaru bram wjazdowych; strefy zrzutu i boksu/bunkra magazynowania bioodpadów. Przewiduje się odpowiedni system wentylacji hali i oczyszczania powietrza wentylowanego z hali przyjęcia substratów na filtry biologiczne, zlokalizowanym na zewnątrz budynku hali.

Bunkier magazynowania bioodpadów w hali przyjęcia odpadów

Bunkier magazynowy, o pojemności użytkowej ok. 570-800 Mg i objętości rocznej ok. 110 000m³/a będzie znajdował się w hali przyjęcia bioodpadów, przed urządzeniem służącym do obróbki mechanicznej odpadów. Bunkier wykonany zostanie na potrzeby tymczasowego przetrzymania bioodpadów, potrzebnego do utworzenia docelowej mieszanki wsadowej do procesu fermentacji. Dzienna ilość dostarczanego materiału będzie w granicach 192-256 Mg/d.

Nad bunkrem zlokalizowane zostaną czerpnie ujmujące złozone powietrze. Ujęcie powietrza zostanie dokonane za pomocą osobnego wentylatora wyciągowego, który kierować będzie medium dalej na system dezodoryzacji powietrza poprocesowego - płuczka kwaśna (scrubber) + biofiltr.

Przygotowanie wstępne substratu

Materiał, który zostanie rozładowany do bunkra magazynowego, będzie wprowadzany urządzeniem załadunkowym (suwnicą) do systemu obróbki wstępnej (nadawy rozdrabniacza/krusarki). Materiał kierowany będzie do systemu rozdrobnienia – do jednego z dwóch rozdrabniaczy stacjonarnych, gdzie przewiduje się wielkość rozdrabniania na poziomie 125-145 mm. Na tym etapie możliwe jest również zastosowanie magnetycznego separatora nadsitowego. Mając na uwadze rodzaj wykorzystywanego substratu, urządzenie powinno zostać wyposażone w wały rozdrabniające oraz kosze sitowe z otworami (ok. 100x100 mm) umieszczonymi pod



wałami. W następnym etapie materiał trafia na sito dyskowe (ekran), gdzie następuje rozdział frakcji na materiał o wielkości powyżej 100 mm – materiał odpadowy, oraz na materiał o wielkości w zakresie 80-100 mm - kierowany do dalszej obróbki. Materiał odpadowy będzie gromadzony w kontenerze mobilnym, umiejscowionym w pobliżu sita. Kolejnym urządzeniem obróbki mechanicznej będzie separator zanieczyszczeń. Odpady organiczne po pierwszym etapie przygotowania kierowane będą za pomocą przenośników do bunkra dozującego. Stamtąd odpady będą transportowane przy wykorzystaniu suwnicy do jednego z dwóch lejów zasypowych głównych maszyn separujących zanieczyszczenia. Urządzenie składa się z zamkniętego w obudowie mechanizmu obróbki odpadów (obróbka polega na rozdzieleniu frakcji organicznej od innych frakcji nieorganicznych). Dzięki dodaniu wody procesowej (frakcji ciekłej pofermentu – po separacji) do separatora powstaje zawiesina organiczna o cząstkach wielkości poniżej 12 mm.

Przez zmieszanie odpadów z pofermentem (recyrkulatem z procesu fermentacji o zawartości suchej masy około 2,5% s.m.) powstaje nadająca się do pompowania zawiesina, która nadal zawiera niewielką ilość piasku i żwiru. W celu wytrącenia tych zanieczyszczeń, stosowane jest urządzenie do usuwania piasku (tzw. polerka). Na tym etapie następuje ostateczne usuwanie osadu mineralnego.

Zanieczyszczenia nieorganiczne (takie jak np. szkło) zostaną automatycznie usunięte za pomocą przenośnika ślimakowego do przenośnika taśmowego i magazynowane czasowo w pojemniku na odpad. System ten będzie wyposażony w pokrywę hydrauliczną zapobiegającą wydzielaniu się nieprzyjemnych zapachów.

Tak przygotowany surowiec kierowany będzie dalej do systemu zasilania procesu fermentacji, przy wykorzystaniu agregatu pompowego wraz z maceratorem. Macerator jest przeznaczony do cięcia materiałów włóknistych, maceracji ciał stałych i oddzielania ciał obcych. Poprzez progresywną pompę wnekową i zintegrowany system usuwania zanieczyszczeń, zawiesina będzie pompowana do zbiornika hydrolizy. Wsad do procesu fermentacji, dla umożliwienia stabilnej pracy maceratora, po procesie przygotowania do procesu fermentacji będzie czasowo magazynowany w zbiorniku sedymentacyjnym. W instalacji przewiduje się stację dawkowania żelaza do stacji maceracji. Zawiesina w zbiorniku będzie miała zawartość suchej masy od 12% do 16%.

W instalacji przewiduje się również zbiornik podziemny do rozładunku substratów płynnych oraz odbioru odcieków płynnych z bunkra magazynowego. Ocieki z bunkra będą odprowadzane do podziemnego zbiornika magazynowania substratów płynnych. Frakcja ciekła ze zbiornika będzie następnie kierowana do procesu fermentacji (zbiornika hydrolizy) przez stację maceracji.

W celu odpowiedniego nawilżenia materiału umożliwiającego jego pompowanie, planuje się wykorzystanie głównie pulpy pofermentacyjnej (recyrkulatu), a dodatkowo substratu płynnego zgromadzonego w zbiorniku magazynowym substancji płynnych.

Zgodnie z ustawą o odpadach – Załącznik nr 1 - proces obróbki mechanicznej klasyfikowany jest jako proces odzysku R12. R12 - Wymiana odpadów w celu poddania ich któremukolwiek z procesów wymienionych w pozycji R1–R11^(****).

(****) Jeżeli nie istnieje inny właściwy kod R, może to obejmować procesy wstępne poprzedzające przetwarzanie wstępne odpadów, jak np. demontaż, sortowanie, kruszenie, zagęszczanie, granulację, suszenie, rozdrabnianie, kondycjonowanie, przepakowywanie, separację, tworzenie mieszanek lub



mieszanie przed poddaniem któremukolwiek z procesów wymienionych w pozycji R1–R11.

Proces biologicznego przetwarzania odpadów w procesie beztlenowym to proces intensywnego rozkładu materii organicznej do kwasu octowego (i innych związków prostych), która następnie jest bezpośrednio przetwarzana na metan przez bakterie i archeony w fermentatorach głównych. Hydrolizer stanowić będzie zbiornik zamknięty o pojemności min. 1990 m³ z zainstalowaną instalacją grzewczą, izolacją termiczną, z centralnym mechanicznym systemem mieszania i aparaturą kontrolno-pomiarową.

Wsad w zbiorniku hydrolizy jest podgrzewany przez zewnętrzne wymienniki ciepła do temperatury procesu wynoszącej ok. 50°C przy pH o wartości 4-7,5. Wspomniany wymiennik ciepła jest zasilany ciepłą wodą z węzła cieplnego.

Metoda fermentacji oddziela krok pierwszy, którym jest „hydroliza” od kolejnych faz i przeprowadza się ją w oddzielnym bioreaktorze.

Dodatkowo, dzięki wydzieleniu tego procesu do odrębnej komory zwiększona zostaje dynamika procesu fermentacji. Zastosowanie zbiornika hydrolizy umożliwia odstępnie od magazynowania wsadu w otwartych zbiornikach buforowych, co w sposób znaczący ogranicza emisję substancji złownonych.

Zbiornik hydrolizy jest połączony z przewodem gazowym odprowadzającym biogaz do dalszej części instalacji, niezależnym kanałem. Wsad w zbiorniku hydrolizy jest podgrzewany przez zewnętrzne wymienniki ciepła do temperatury procesu.

Zbiornik hydrolizy razem z pojemnikiem na pozostałości beztlenowej fermentacji są wyposażone w system usuwania osadu składający się z dwóch części:

- reintegracja osadu z podłożem poprzez hydrauliczne mieszanie;
- usuwanie zgromadzonego osadu na dnie zbiornika.

Ze zbiornika hydrolizy substrat jest dalej pompowany do zbiorników fermentacji beztlenowej. W związku z rodzajem przyjmowanych odpadów, istnieje ryzyko, że biogaz charakteryzować się będzie wysokim stężeniem siarki. Stąd w instalacji zaprojektowana jest linia odsiarczania - tlenek żelaza jest dodawany do cieczy fermentacyjnej zbiornika hydrolizy. Stosowany będzie dodatek soli Fe-III w celu osiągnięcia całkowitej siarki na poziomie do (< 700 mg / 10 kWh) biogazu.

Zbiorniki fermentacyjne

Mieszanina substratu z procesu hydrolizy będzie w cyklach dozowana do jednej z dwóch głównych komór fermentacyjnych o całkowitej pojemności roboczej min. 9500 m³, gdzie zachodzić będzie intensywna fermentacja metanowa z produkcją biogazu przez okres ok. 29 dni (min. 21 dni) w temperaturze do 50°C. Zbiorniki zostaną zaizolowane termicznie

i wyposażone w instalację grzewczą, dwa niezależne pomiary temperatury, pomiar ciągły poziomu, pomiar poziomu maksymalnego. Zbiornik może zostać również wyposażony w indywidualne ujęcie biogazu, jednak głównym założeniem jest kierowanie biogazu z procesu bezpośrednio do komory pofermentacyjno-magazynowej. Ze zbiorników fermentacji masa fermentująca jest dalej pompowana do zbiornika buforowego za pomocą pompowni międzyzbiornikowej. Ze zbiorników fermentacji masa fermentująca jest dalej pompowana do zbiornika buforowego.



Zbiornik buforowy (wtórny)

Po przejściu głównego procesu fermentacji ciecz fermentacyjna kierowana będzie do zbiornika buforowego (ob. nr 15) o pojemności roboczej 3900 m³, stanowiącego komorę wtórnej fermentacji. Pozwoli to na wygaszenie procesów produkcji biogazu i całkowite odgazowanie substratu, ograniczając tym samym powstawanie substancji złośliwych podczas separacji pofermentu stałego i jego późniejszej stabilizacji tlenowej. Czas retencji w zbiorniku będzie wynosił ok. 14 dni (min. 10 dni). Zbiornik wykonany zostanie jako cylindryczny z zainstalowanym centralnym systemem mieszania mechanicznego zapewniającym właściwe ujednorodnienie medium podczas procesu fermentacji. Zbiornik buforowy zostanie wyposażony w dach z podwójną membraną mającą na celu gromadzenie biogazu pod kopułą. Ze zbiornika buforowego masa pofermentacyjna jest dalej pompowana do układu separacji pofermentu.

Układ separacji pofermentu – projektowany w hali przyjęcia odpadów

Dodatkowym produktem procesu fermentacji będzie poferment. W instalacji przewiduje się zastosowanie separacji kaskadowej pofermentu w formie płynnej. Ze względu na planowaną recyrkulację pofermentu płynnego celem rozcieńczenia wsadu, przewiduje się dwustopniowy proces jego separacji. Układ ten będzie się składać z separatora ślimakowego i dekantera z dodatkiem polimeru. Frakcja ciekła z separatora zostanie przesłana do dekantera, gdzie dodany zostanie roztwór polimeru. Poferment kierowany będzie do separatora, w którym wytworzona zostanie frakcja stała pofermentu o zawartości suchej masy ok. 22-28 % i poferment płynny z zawartością suchej masy na poziomie ok. 4,5-5,0 %. Frakcja ciekła z separatora zostanie przesłana do dekantera, gdzie dodany zostanie roztwór polimeru. Po separacji w dekanterze wyprodukowana zostanie dodatkowa ilość frakcji stałej pofermentu o zawartości suchej masy około 28-30% oraz frakcja ciekła z zawartością suchej masy na poziomie 1,0-3,0%. Proces separacji na dekanterze pozwoli jeszcze bardziej obniżyć zawartość suchej masy w pofermencie płynnym.

Frakcja ciekła z dekantera, o zawartości suchej masy 1-3 % zostanie zebrana i częściowo ponownie wykorzystana do wstępnej obróbki substratu. Frakcja ciekła powstała w wyniku całego procesu separacji pofermentu będzie magazynowana w zbiorniku magazynowym substancji pofermentacyjnych. Ze zbiornika frakcja ciekła będzie pobierana częściowo do rozcieńczenia wsadu do procesu fermentacji (w fazie przygotowania substratu do fermentacji), a częściowo w celu przerobienia na nawóz płynny i stały.

Ze względu na stosowaną technologię fermentacji i higienizacji materiału, poferment płynny i stały stanowić będzie pełnowartościowy produkt nawozowy, dla którego możliwe będzie uzyskanie decyzji MRiRW na wprowadzenie do obrotu lub certyfikację CE.

Frakcja stała zbierana będzie na podłodze ruchomej i w sposób automatyczny kierowana taśmociągami do hali przygotowania odpadów do kompostowania (obiekt kompostowni hermetycznej). Alternatywnie do załadunku i transportu frakcji stałej pofermentu do obiektu kompostowni hermetycznej, możliwe będzie wykorzystanie podajnika/nadawy napełnianej przy wykorzystaniu ładowarki czołowej.

Poferment stały kierowany będzie do hali przyjęcia i magazynowania odpadów



znajdującej się w istniejącej instalacji hermetycznej kompostowni, gdzie poddawany będzie w pierwszej kolejności intensywnej stabilizacji tlenowej w reaktorach a następnie dojrzewaniu.

Higienizator, szt.2. – projektowany w hali przyjęcia odpadów

Kolejnym urządzeniem przewidywanym w ciągu procesu fermentacji i produkcji biogazu jest układ higienizacji (ob. nr 20). Ciecz pofermentacyjna ze zbiornika magazynowania substancji pofermentacyjnej zlokalizowanego w hali jest tłoczona do higienizatorów, a następnie do zbiornika pofermentacyjno-magazynowego zlokalizowanego na zewnątrz.

Higienizator o pojemności użytkowej 35 m³ każdy będzie zasilany ciepłem wytwarzanym przez agregat kogeneracyjny lub awaryjnie z kotłowni na biogaz.

Fermentacja metanowa, zwłaszcza w kontekście przetwarzania odpadów organicznych, może obejmować wykorzystanie ubocznych produktów pochodzenia zwierzęcego (UPPZ). Higienizator ma zapewnić warunki obróbki wymagane przepisami dla UPPZ dla produktów pochodzenia zwierzęcego w kat. 3 tj. ogrzewanie odpadów w temp 70 st. C przez 1h.

Zbiornik pofermentacyjno-magazynowy (ob. nr 21) – projektowany na zewnątrz

Po procesie fermentacji zachodzącym w komorze fermentacyjnej i komorze fermentacji wtórnej ciecz fermentacyjna ze strefy dennej buforu będzie w cyklach przepompowywana do układu separacji pofermentu (frakcji stałej) a następnie poprzez układ higienizacji do komory magazynowej, gdzie zachodzi całkowite wygaszenie procesu fermentacji. Komora magazynowa stanowi także bufor magazynowy płynnego nawozu pofermentacyjnego. Komora pofermentacyjna zostanie wykonana jako żelbetowy lub stalowy, cylindryczny zbiornik otwarty od góry, z zainstalowanym dodatkowym dwumembranowym przykryciem stanowiącym niskociśnieniowy zbiornik biogazu.

W zbiorniku zainstalowane zostaną mieszadła boczne zatapialne zapewniające właściwe ujednorodnienie medium. Zbiornik o całkowitej pojemności 10000 m³ przykryty będzie dwumembranowym zbiornikiem biogazu o pojemności min. 3000 m³. Instalacja biogazu wyposażona będzie w ujęcie biogazu, które będzie znajdować się w zbiorniku pofermentacyjno-magazynowym. Przewiduje się wyprowadzenie z tego zbiornika króćca do poboru cieczy pofermentacyjnej bezpośrednio do samochodu odbierającego.

W przypadku awarii odbiorników biogazu (jednostka kogeneracyjna, pochodnia biogazu) zbiornik wyposażony zostanie w awaryjny bezpiecznik biogazu.

Oczyszczanie i uzdatnianie biogazu

Biogaz powstający w procesie fermentacji metanowej podlega procesowi odsiarczania: w przestrzeni gazowej reaktorów zachodzi proces biologicznego odsiarczania polegający na dozowaniu niewielkich ilości powietrza do reaktorów. Niewielka zawartość tlenu przyczynia się do rozwoju bakterii siarkowych redukujących stężenie H₂S w biogazie. Przewiduje się także możliwość odsiarczania chemicznego w zbiornikach fermentacyjnych. Przed jednostką wytwórczą zakłada się instalację stacji przygotowania biogazu. W ramach stacji zainstalowany zostanie osuszacz biogazu, podgrzewacz biogazu.



Odsiarczanie chemiczne w zbiornikach fermentacyjnych

W instalacji zaprojektowana jest linia odsiarczania. Tlenek żelaza będzie dodawany do cieczy fermentacyjnej zbiorników fermentacyjnych. Analogicznie, jak w przypadku zbiornika hydrolizy, stosowany będzie dodatek soli Fe-III w celu osiągnięcia całkowitej siarki na poziomie do (< 700 mg /10 kWh) biogazu.

Odsiarczanie tlenowe biogazu w zbiornikach fermentacyjnych i zbiorniku pofermentacyjno- magazynowym

W przestrzeni gazowej komory fermentacyjnej, a przede wszystkim w zbiorniku pofermentacyjno- magazynowym zainstalowane zostaną rurociągi napowietrzające odpowiedzialne za biologiczne usuwanie siarkowodoru z biogazu. Powietrze do odsiarczania biogazu podawane będzie dmuchawą, a jego ilość kontrolowana będzie zaworami regulacyjnymi. W celu optymalnego odsiarczania zalecane stężenie tlenu w biogazie wynosi 0,3-1,0 %. Rozwiązanie to pozwoli obniżyć koszty odsiarczania chemicznego na etapie hydrolizy i jest powszechnie stosowane w instalacjach wykorzystujących technologię fermentacji mokrej.

Instalacja odwadniania biogazu - stacja uzdatniania

Biogaz powstający w procesie mokrej fermentacji metanowej jest wilgotny - blisko 100% wilgotności i ciepły - ok. 37 °C. Aby zapewnić optymalne warunki spalania i uniknąć wykrapłania kondensatu powodującego korozję urządzeń, biogaz przed główną dmuchawą przetłaczającą biogaz do spalania w jednostce kogeneracyjnej będzie osuszany w osuszaczu biogazu. W osuszaczu wilgotny gaz jest chłodzony, co zapewnia wykroplenie kondensatu. Wilgotność biogazu za osuszaczem po sprężeniu w dmuchawie wynosi ok. 40 – 55%. Wykroplony z biogazu kondensat będzie spływać grawitacyjne do studni kondensatu, skąd przetłaczany będzie do komory pofermentacyjno- magazynowej. Przewiduje się również podgrzewanie gazu po jego osuszeniu do temperatury rekomendowanej przez producenta jednostki kogeneracyjnej. Instalacja odwadniania biogazu będzie umiejscowiona przed ssawodmuchawą – w związku z czym musi być przygotowana do pracy w podciśnieniu.

Odsiarczalnia biogazu - system uzdatniania

Przewiduje się zastosowanie (awaryjnego) trzeciego stopnia odsiarczania biogazu, które stanowić będzie urządzenie wypełnione złożem z węglem aktywnym. Na złożu następuje usunięcie resztkowego siarkowodoru, który nie zostanie usunięty w pierwszych dwóch etapach odsiarczania tlenowego zachodzących w komorach fermentacji oraz zbiorniku pofermentu. Dodatkowo, wykorzystanie węgla aktywnego pozwoli na usunięcie siloksanów oraz lotnych związków organicznych, które mogą powodować uszkodzenie agregatu kogeneracyjnego, a które nie zostały zredukowane na wcześniejszych etapach odsiarczania. Biogaz za pośrednictwem dmuchawy kierowany będzie do jednostki/ jednostek wytwórczych o mocy elektrycznej ok. 1,800 MWe oraz mocy cieplnej ok. 1,900 MWt, gdzie jego energia chemiczna ulega konwersji do energii elektrycznej i ciepła.

Dmuchawa biogazu

W ramach instalacji przygotowania biogazu za osuszaczem instaluje się dmuchawę biogazu zapewniającą właściwy przepływ i ciśnienie gazu przed jednostką kogeneracyjną oraz umożliwiającą skierowanie biogazu do systemu wzbogacania biogazu do jakości



biometanu (układ uzdatniania biogazu do biometanu jest przewidywany do budowy w późniejszym etapie).

CHP - jednostka kogeneracyjna – znajdować się będzie w kontenerach technicznych lub w budynku, gdzie obecnie znajdują się istniejące jednostki CHP

Technologia kogeneracji CHP, wykorzystywana przy fermentacji metanowej, to system produkcji energii elektrycznej i ciepłej z jednego źródła paliwa, w tym przypadku z biogazu powstającego podczas fermentacji metanowej.

W ramach instalacji kogeneracji zakłada się zabudowę 2 jednostek kogeneracyjnych o zainstalowanej mocy elektrycznej ok. 1,8 MW w kontenerach technicznych lub w budynku obecnie zlokalizowanych jednostek CHP wyposażonych w wyprowadzenie mocy do sieci elektroenergetycznej oraz węzeł cieplny (ob. nr 26). Lokalizacja jednostek CHP wariantowa. Jednostka wykorzystywana będzie do utrzymania procesów technologicznych inwestycji i istniejącej kompostowni komorowej oraz pozostałych obiektów Zakładu Utylizacyjnego Sp. z o.o., pozwalając na zaopatrzenie instalacji w energię elektryczną i ciepło. Nadwyżki energii elektrycznej sprzedawane będą do sieci elektroenergetycznej.

Szacuje się, że roczna produkcja energii elektrycznej w CHP wynosie ok. 14 161 MWh/rok, natomiast produkcja ciepła ok. 13896 MWh/rok.

Szacowana roczna produkcja biogazu wyniesie ok. 5 696 775 Nm³/rok (ok. 977 Nm³/h), natomiast metanu ok. 3 418 065 Nm³/rok (ok. 390 Nm³CH₄/h).

W skład instalacji fermentacji wchodzić będą także następujące obiekty/obszary technologiczne:

Boks (bunkier) awaryjnego przyjęcia i magazynowania bioodpadów.

W wydzielonej, odseparowanej od głównej części hali przyjęcia i obróbki substratów frakcji bio przewiduje się dodatkową halę z wydzielonym boksem magazynowania strumienia bioodpadów. W sytuacjach awaryjnych (np. zwiększonego natężenia pojazdów dostarczających bioodpady) rozwiązanie to pozwoli przyjęcie i rozładunek pojazdów

z bioodpadami w istniejącej hali sortowni, a następnie poprzez wykorzystanie hermetycznego taśmociągu z hali skierowanie ich do magazynu a następnie do procesu fermentacji. Wiąże się to z modernizacją i wprowadzeniem istniejącego taśmociągu do projektowanej hali.

Pochodnia gazowa – obiekt projektowany na zewnątrz

Pochodnia biogazu zapewnia spalanie nadwyżek produkcji oraz całego strumienia biogazu w stanach awaryjnych. Pochodnia wyposażona będzie w armaturę odcinającą oraz przerywacz płomienia.

Płuczka - oczyszczanie powietrza poprocesowego

Procesowe powietrze wylotowe ze wszystkich tuneli oraz powietrze wylotowe z innych części zakładu, które ma być odciągane, będzie zbierane w centralnym kanale powietrza wylotowego i doprowadzane do systemu oczyszczania powietrza wylotowego.

Po fazie płukania powietrze wylotowe zostanie wprowadzone do biofiltra przez wentylatory biofiltra. Planowane są 3 nowe biofiltry dla planowanej instalacji fermentacji. Do procesu oczyszczania w biofiltrze kierowane będzie powietrze z hali



Prezydent Miasta Gdańska

przyjęcia i obróbki substratów. Strumień gazów odlotowych kierowany będzie do układu redukcji emisji złożonego z płuczki i biofiltrów. Realizacja części obiektów wymaga zlikwidowania biofiltra służącego do oczyszczania powietrza poprocesowego z instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów – części biologicznej, stąd zaprojektowano zamienny układ biofiltrów.

PREZYDENT MIASTA GDAŃSKA

z up. *Dagmara Nagórka-Kmiecik*

Zastępca Dyrektora Wydziału Ekologii i Energetyki

Kierownik Referatu Polityki Ekologicznej

/Podpisano kwalifikowanym podpisem elektronicznym/