

# HERMETYZACJA całego procesu kompostowania

Oczyszczenie emitowanego powietrza procesowego oraz hermetyzacja obiektu – to główne założenia inwestycji realizowanej przez Zakład Utylizacyjny w Gdańsku. Jej celem jest ograniczenie emisji substancji odorowych, będących następstwem procesu kompostowania.



Biofiltr – montaż rur napowietrzających

**W**Gdańsku od lat inwestuje się w unowocześnianie instalacji zagospodarowania odpadów komunalnych, z uwzględnieniem jej oddziaływania na środowisko naturalne, ale także dbałości o jakość życia mieszkańców. Realizowana obecnie inwestycja „Budowa hermetycznej instalacji jako uzupełnienie istniejącego systemu kompostowania w Zakładzie Utylizacyjnym w Gdańsku” służyć będzie rozbudowie istniejącego od 2011 roku systemu kompostowania o segment odpadów „bio” oraz zamknięciu tego procesu w – w pełni hermetycznych – warunkach. Projekt jest współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.

## JAK BYŁO DO TEJ PORY?

Funkcjonująca do tej pory w Zakładzie Utylizacyjnym instalacja o przepustowości 80 000 Mg/rok w obliczu szybko rosnącej ilości selektywnie zbieranych odpadów biodegradowalnych osiągnęła swoje maksymalne możliwości, co oznaczało wyczerpanie przepustowości odpowiadającej obecnym potrzebom miasta. Kolejnym argumentem za realizacją inwestycji była lokalizacja zakładu. Bliskie sąsiedztwo bardzo szybko rozwijających się dzielnic Gdańska to wymagające otoczenie, zatem niezwykle istotnym punktem w planowaniu było zapewnienie pełnej hermetyzacji procesu kompostowania. Dotychczasowy proces stabilizacji tlenowej obejmował fazę dojrzwania na otwartym placu, co wiązało się z okresowymi uciążliwościami

dla mieszkańców dzielnic sąsiadujących z zakładem. Hermetyzacja procesu kompostowania stała się zatem priorytetem dla wszystkich zainteresowanych realizacją inwestycji.

## HERMETYCZNA, CZYLI JAKA?

Warunkiem osiągnięcia celu, jakim jest pełna hermetyzacja procesu kompostowania, jest odpowiednio dobrana technologia organizacji i oczyszczania powietrza procesowego w nowo budowanej instalacji kompostowni. Tutaj należy podkreślić skalę przedsięwzięcia, przed którym stanęli zamawiający i wykonawca. Nowa instalacja obejmuje 16 komór kompostowania dynamicznego o łącznej powierzchni czynnej, przeznaczonej dla materiału wsadowego, wynoszącej około 3500 m<sup>2</sup> oraz kubaturze

całkowitej około 19 000 m<sup>3</sup>. Dwa rzędy komór kompostowania rozdzielac będzie łącznik operacyjny o kubaturze około 7500 m<sup>3</sup> i powierzchni około 900 m<sup>2</sup>. Hala przygotowania wsadu o kubaturze około 12 000 m<sup>3</sup> zajmie powierzchnię około 1300 m<sup>2</sup>. Kolejnym elementem jest hala dojrzewania i obróbki końcowej o powierzchni około 5000 m<sup>2</sup> i kubaturze około 46 000 m<sup>3</sup>.

Duże wrażenie robi budowany biofiltr o powierzchni około 1300 m<sup>2</sup>, w konstrukcji zamkniętej z kominem. Organizacja i oczyszczanie powietrza procesowego przy łącznej kubaturze obiektów rzędu 80 000 m<sup>3</sup> wymagają zastosowania najlepszych dostępnych na rynku technologii oraz specjalistycznej wiedzy technicznej. Wymagania oraz oczekiwania w tej kwestii zostały zawarte w programie funkcjonalno-użytkowym, gdzie szczególny nacisk położono właśnie na kwestie hermetyzacji obiektu oraz emisję oczyszczonego powietrza procesowego, tj. ograniczenia emisji substancji odorowych, będących następstwem procesu kompostowania.

Zastosowana technologia organizacji i oczyszczania powietrza procesowego ogranicza i/lub eliminuje niezorganizowaną emisję pyłów i gazów powstających w trakcie procesu kompostowania, emisję mikrobiologiczną oraz hałas wskutek zamknięcia prac technologicznych w halach.

System ujmowania i oczyszczania powietrza charakteryzuje się pełną integracją systemu wentylacji hal z systemem wentylacji technologicznej komór kompostowania dynamicznego, przy czym system wentylacji jest w pełni zautomatyzowany. Nawiew i wyciąg mechaniczny powietrza do wszystkich obiektów poprzez centrale wentylacyjne wyposażony jest w wymienniki (odzysk ciepła) oraz w kanał obejściowy (by-pass) na okres letni. We wszystkich halach zagwarantowana jest min. 2,3-krotna wymiana powietrza na godzinę, natomiast w komorach odpowiednio (puste, pełne) – 7 i 10 wymian powietrza na godzinę. Płynna regulacja ilości nawiewanego powietrza zapewni utrzymanie podciśnienia w halach oraz komorach kompostowania intensywnego. Jakość powietrza w halach określono przez parametry dopuszczalnych wartości stężeń amoniaku na poziomie 14 mg/m<sup>3</sup> oraz stężenia siarkowodoru na poziomie 7 mg/m<sup>3</sup>. System organizacji i oczyszczania powietrza gwarantuje na wyjściu z komina biofiltra spełnienie wszystkich dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu (w tym redukcję pyłów PM10 i PM2,5).

Spełnienie wymagań określonych przez Zakład Utylizacyjny w tym zakresie było możliwe dzięki zaplanowaniu systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowej, opartego na czterech centralach wentylacyjnych wyposażonych w wymienniki ciepła oraz obejście na okres letni, o wydajności 30 000 m<sup>3</sup>/h każda, oraz odpowiednich urządzeniach do oczyszczania powietrza procesowego. Zaprojektowano trójstopniowy system oczyszczania powietrza procesowego.

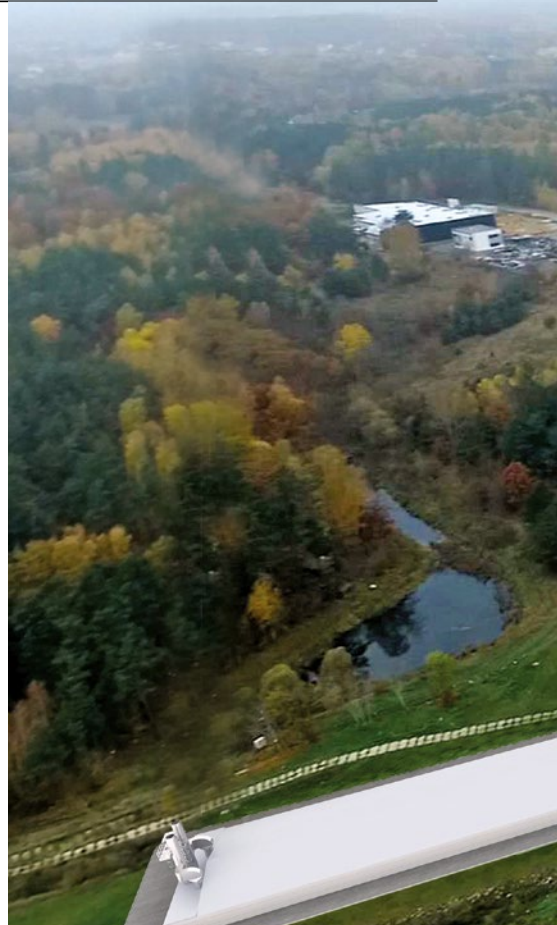
## OCZYSZCZANIE POWIETRZA

Do oczyszczenia powietrza odbieranego z obiektów służą płuczki wodne (skruberzy). Przepuszczone przez nie zostanie w sumie około 120 000 m<sup>3</sup> powietrza poprocesowego. Głównym zadaniem skruberów jest redukcja zawartych w odciągającym powietrzu pyłów. Zastosowanie płuczki wodnej jako odpylacza powietrza ma wymiar bilateralny – z jednej strony przyczyni się do znaczącego ograniczenia zawartości pyłów w powietrzu procesowym, z drugiej zmniejszy zawartość związków odorowych powietrza podawanego na kolejny stopień oczyszczania.

Po pierwszym stopniu oczyszczania powietrze procesowe trafia ponownie na skruberzy, tym razem chemiczne. Powietrze pozbawione znacznej ilości pyłów będzie tłoczone na instalację złożoną z czterech płuczek kwaśnych. Płuczki kwaśne zapewniają odpowiednie schłodzenie powietrza do temperatury około 40°C oraz odpowied-

## ➤ Biofiltr będzie wykonany w konstrukcji żelbetowej. Cała jego powierzchnia będzie całkowicie zhermetyzowana poprzez przykrycie dachem.

nią wilgotność – w granicach 96%, przy zadanym ciśnieniu 500-1500 Pa. Jednakże głównym zadaniem tego elementu oczyszczania jest usuwanie amoniaku poprzez dozowanie kwasu siarkowego o odpowiednim stężeniu. Wszystkie wymienione wyżej parametry będą monitorowane w czasie rzeczywistym za pomocą mierników elektronicznych – termometrów, higrometrów i manometrów – oraz przesyłane do centralnego systemu sterowania procesem. Każda



Wizualizacja hermetycznej kompostowni w Gdańsku

płuczka oraz zbiorniki z kwasem siarkowym zostaną wyposażone w wanny wychwytowe zabezpieczające potencjalne wycieki.

Kolejnym krokiem w oczyszczaniu powietrza jest zastosowanie biofiltra. Jego zadaniem jest oczyszczenie i dezodoryzacja powietrza poprocesowego z instalacji. Powietrze doprowadzone do biofiltra systemem rurociągów poprzez wentylator, po przejściu przez system płuczek wodno-chemicznych, trafia na ostatni stopień oczyszczania powietrza w warstwie filtracyjnej. Założono, że prawidłowa praca biofiltra odbywa się przy wilgotności ok. 96%, temperaturze od ok. 20°C do 40°C w okresie letnim i zimowym oraz ciśnieniu na dolocie ok. 500-1500 Pa. Parametry powietrza na wejściu będą mierzone analogicznie jak w II stopniu oczyszczania, za pomocą mierników elektronicznych, oraz przesyłane do centralnego systemu sterowania procesem.

## BIOFILTR POD PRZYKRYCIEM

Biofiltr będzie wykonany w konstrukcji żelbetowej. Cała jego powierzchnia będzie całkowicie zhermetyzowana poprzez przykrycie dachem. W każdej z dwóch sekcji biofiltra przewiduje się



Zakład Utylizacyjny w Gdańsku

włady rewizyjne oraz instalację zraszczającą utrzymującą odpowiednią wilgotność złoża. Odcieki powstałe w biofiltrze odprowadzone zostaną do zbiornika na odcieki. Obciążenie maksymalne 1 m<sup>2</sup> materiału filtrującego nie będzie większe niż 110 m<sup>3</sup> powietrza poprocesowego na godzinę. Na efektywność oczyszczania powietrza procesowego w biofiltrze szczególnie wpływ mają odpowiedni dobór materiału filtrującego oraz odpowiednio duża powierzchnia czynna złoża filtrującego, dostępna do zasiedlenia przez mikroorganizmy utleniające siarkę. W tym celu stosuje się porowaty materiał, taki jak: gleba, torf, kompost, trociny i zrębki drzewne, ułożony odpowiednio w warstwy, by umożliwić maksymalną penetrację złoża powietrzem. Proces filtracji wymaga kontroli parametru temperatury i wilgotności w celu utrzymania najlepszych warunków bytowania dla wspomnianych mikroorganizmów. Zastosowane w biofiltrze wypełnienie będzie charakteryzować się wysoką porowatością, dużą pojemnością wodną oraz długim czasem pracy (czas między wymianami złoża).

Powierzchnia czynna filtra biologicznego 1230 m<sup>2</sup> gwarantuje niskie obciążenie

powierzchniowe. Minimalna wysokość warstwy materiału filtracyjnego będzie wynosić około 1,5 m, co zapewni właściwe utrzymanie stałej wilgotności i wartości pH złoża filtracyjnego, odpowiedni czas kontaktu powietrza z materiałem (nie mniej jak 50 sekund), odpowiednią kontrolę temperatury, wilgotności i ciśnienia powietrza kierowanego na układ oczyszczania oraz ewentualną szybką korektę tych parametrów. Należy podkreślić, że kontrola i ewentualne dostosowanie powyższych parametrów będzie w pełni automatyczne. Oczyszczone powietrze będzie odprowadzane do atmosfery przez kominy zlokalizowane na konstrukcji biofiltra o odpowiednio obliczonej wysokości i średnicy, wykonane z materiałów odpornych na warunki atmosferyczne i korozję, zakończone zwężką przyspieszającą przepływ oczyszczonego powietrza. Kominy będą wyposażone w króćce pomiarowe umożliwiające pobór próbek do badania jakości odprowadzanego powietrza.

### INWESTYCJE DLA POPRAWY ŻYCIA

Zastosowana technologia organizacji i oczyszczania powietrza procesowego

gwarantuje pełną hermetyzację procesu oraz realizację celu, jaki postawił sobie Zakład, by ograniczyć uciążliwości zapachowe związane z prowadzeniem procesu kompostowania.

Źródło emisji substancji odorogennych, jakim był otwarty plac dojrzewania kompostu, zostało zlikwidowane już w czerwcu 2017 r., w momencie przystąpienia do prac realizacyjnych. Lokalna społeczność już teraz odczuwa znaczną poprawę jakości życia w sąsiedztwie Zakładu Utylizacyjnego, co potwierdza słuszność podjętych działań i pokazuje wartość współpracy z interesariuszami, z którymi była konsultowana ta inwestycja.

Zakończenie prac projektowo-budowlanych, łącznie z uzyskaniem niezbędnych decyzji umożliwiających eksploatację obiektu, przewidywane jest na czerwiec 2019 roku. Produktem wytwarzanym w nowej kompostowni będzie certyfikowany kompost, również taki, który będzie wykorzystywany w uprawach roślin jadalnych.

**ŁUKASZ CYRUL**  
specjalista ds. inwestycji  
Zakładu Utylizacyjnego w Gdańsku