

**KONCEPCJA PROGRAMOWO-PRZESTRZENNA ROZBUDOWY
ZAKŁADU ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW MZO
WOŁOMIN**

/Aneks/

Opracował:

dr inż. Andrzej Skalmowski

Warszawa, grudzień 2013 r.

Spis treści:

1	Wprowadzenie	3
2	Projektowane rozwiązanie	3
2.1	Założenia ogólne	3
2.2	Bilans odpadów	5
2.3	Biosuszenie odpadów	6
2.4	Stabilizacja (kompostowanie) frakcji podsitowej	7
3	Wydajność instalacji w aspekcie przetworzenia biologicznego odpadów	11

Spis rysunków:

Rysunek 2-1. Schemat technologiczny I etapu realizacji inwestycji .	4
---	---

Spis tabel:

Tabela 2-1. Bilans odpadów dla etapu I – Tabela 1	5
Tabela 2-2. Bilans odpadów dla etapu I – Tabela 2	5
Tabela 2-3. Bilans odpadów dla etapu I – Tabela 3	5
Tabela 2-4. Wartości projektowanych mocy przerobowych dla RIPOK w regionie warszawskim	6

1. Wprowadzenie

Z uwagi na możliwość pozyskania środków finansowych Inwestor zdecydował na podział projektowanej inwestycji na etapy realizacyjne. Niniejszy aneks dotyczy przedstawienia koncepcji realizacji I Etapu w aspekcie zapewnienia możliwości kompostowania i stabilizacji frakcji podsitowej .

Etap będzie obejmował:

- I. Budowę nowej kwatery składowiska przeznaczonej do składowania odpadów stanowiących balast z linii technologicznych o powierzchni pozwalającej spełnić wymagania dla RIPOK pod względem chłonności.
- II. Budowę instalacji do stabilizacji oraz biologicznego i dyfuzyjnego suszenia odpadów według technologii firmy **CONVAERO* lub równoważnej**. Instalacja składać się będzie z 8 modułów technologicznych. Instalacja ustawiona zostanie pod wiatą.
- III. Budowę płyty do dojrzewania stabilizatu w pryzmach i do kompostowania selektywnie zebranych odpadów zielonych. Powierzchnia płyty 3375 m².

Projektowane dla rozbudowanego zakładu docelowe rozwiązanie kompostowania i stabilizacji frakcji podsitowej przewiduje budowę kompostowni komorowej systemu **COMPOSTINO lub równoważnej**. Etapowa realizacja inwestycji przewiduje wykonanie tej instalacji wymagającej wysokich nakładów finansowych w ramach kolejnego etapu. Na obecnym etapie proces biologicznego przetwarzania odpadów prowadzony będzie przy wykorzystaniu instalacji **CONVAERO lub równoważnej** po przystosowaniu jej do tego celu. Wykorzystanie dualnej możliwości korzystania z instalacji stanowi jedną z jej istotnych zalet.

2. Projektowane rozwiązanie

2.1 Założenia ogólne

W pierwszy Etapie realizacji inwestycji Zakład będzie posiadał przepustowość części mechanicznej 51 000(Mg/rok).

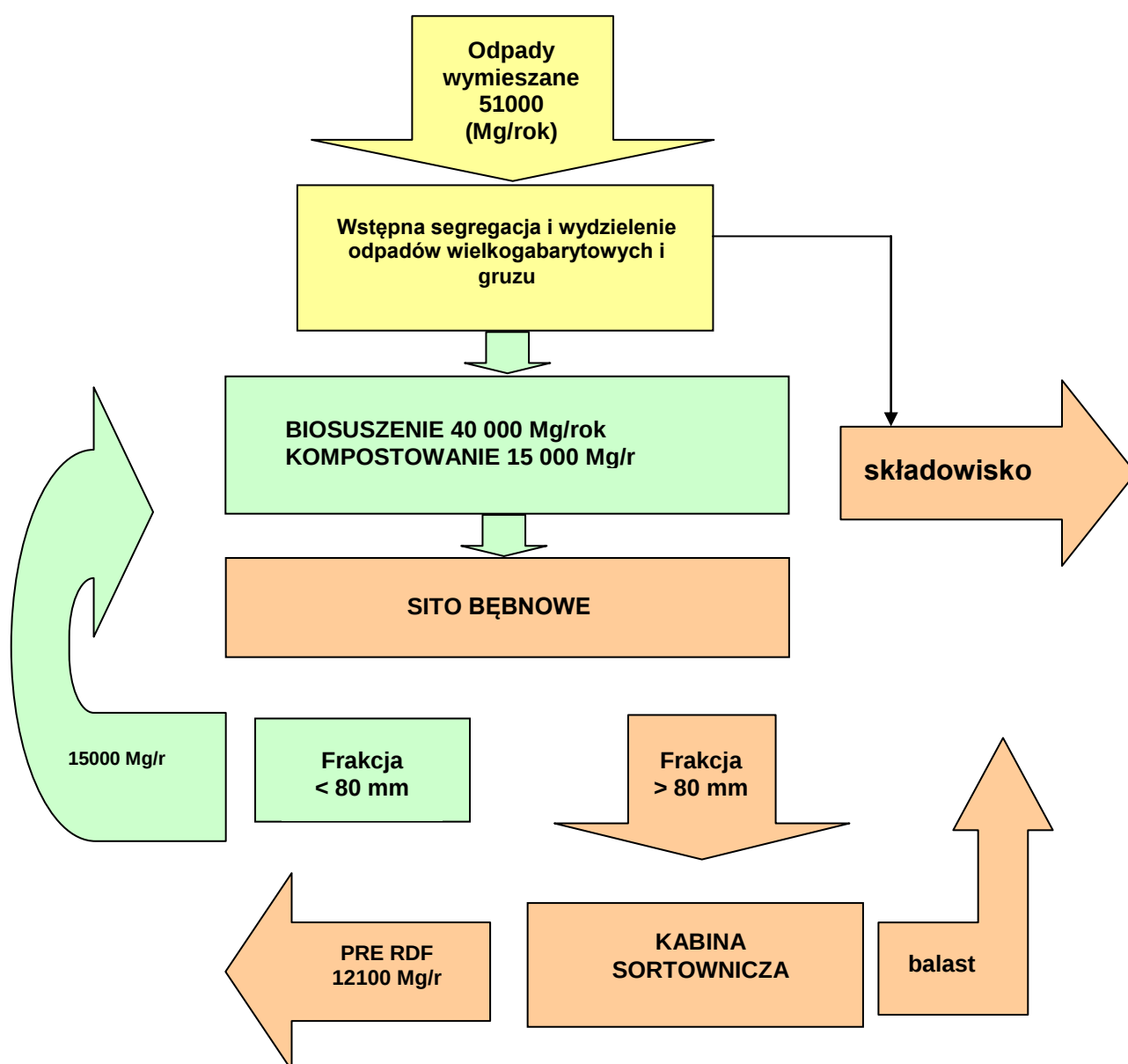
Zgodnie z decyzją Burmistrza Wołomina Nr 347/13 znak WOŚ.6220.20.2012 z dnia do instalacji opartych na technologiach biologicznych ma trafić około 40 000 Mg/r.

Do biologicznego przetwarzania odpadów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 11 września 2012 r. w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych (Dz. U. z 24.09.2012 r., poz. 1024) zostaną zastosowane następujące procesy:

- ⇒ biosuszenie;
- ⇒ stabilizacja (kompostowanie frakcji podsitowej)

Do stabilizacji (kompostowania) ma trafiać cała frakcja drobna < 80 mm wydzielona na sicie bębnowym w ilości około 15 000 Mg/r.

Rysunek 2-1. Schemat technologiczny I etapu realizacji inwestycji .



2.2 Bilans odpadów

Tabela 2-1. Bilans odpadów dla etapu I – Tabela 1

<i>I.p.</i>	<i>OPERACJA</i>	<i>Rodzaj odpadów</i>	<i>Ilość /Mg/r/</i>	<i>Bilans /Mg/r/</i>	<i>Uwagi</i>
1.	Przyjęcie odpadów	komunalne wymieszane	51 000	51 000	
2.	Wydzielenie odpadów	tarasujące, gabarytowe, gruz budowlany itp.	11000	40 000	W przypadku mniejszej ilości odpadów z wymienionych do wydzielenia, nadmiar odpadów wymieszanych kierowany będzie do biosuszenia.
3.	Biosuszenie		40 000	30 000	Utrata 25 % wody
4.	Wydzielenie na sicie bębnowym		30 000	15 000	frakcja >80 mm Dalsze wyszczególnienie w tabeli 2
				15 000	frakcja <80 mm Dalsze wyszczególnienie w tabeli 3

Tabela 2-2. Bilans odpadów dla etapu I – Tabela 2

	<i>OPERACJA</i>	<i>Rodzaj odpadów</i>	<i>Ilość /Mg/r/</i>	<i>Bilans</i>	<i>Uwagi</i>
1.	Przyjęcie odpadów	frakcja >80 mm	15 000	15 000	przekazanie odbiorcom wysegregowanych odpadów
2.	Segregacja ręczna i wydzielenie w kabinie sortowniczej i separatorze ekromagnetycznym	Metali	600		
		Tworzywa sztucznych	900		
		szkło	800		
		Balast	600		wywóz na składowisko
		Pre RDF	12100	12100	

Tabela 2-3. Bilans odpadów dla etapu I – Tabela 3

	<i>OPERACJA</i>	<i>Rodzaj odpadów</i>	<i>Ilość /Mg/r/</i>	<i>Bilans</i>	<i>Uwagi</i>
1.	Przyjęcie odpadów	frakcja <80 mm	15 000	15 000	
2.	Kompostowanie /stabilizacja/	Frakcja po kompostowaniu	13 500	13 500	Proces prowadzony w jednym z boksów do biosuszenia – przystosowanym do nowego procesu. Straty procesowe ok. 10%. W celu umożliwienia efektywności procesu stosowany będzie dodatek preparatu aktywującego zawierającego szczepy bakterii
		Stabilizat		13 500	Straty procesowe około 10 %

Zgodnie z danymi zawartymi w tabelach 2-1...2-3 spełnione będą wymagania Minimalne moce przerobowe dla RIPOK w regionie warszawskim na rok 2020 wg Wojewódzkiego Planu Gospodarki Odpadami dla Mazowsza na lata 2012 – 2017 z uwzględnieniem lat 2018 – 2023

Tabela 2-4. Wartości projektowanych mocy przerobowych dla RIPOK w regionie warszawskim

<i>Minimalne moce przerobowe dla RIPOK w regionie warszawskim na rok 2020 wg Wojewódzkiego Planu Gospodarki Odpadami dla Mazowsza na lata 2012 – 2017 z uwzględnieniem lat 2018 – 2023</i>	
1. instalacja do termicznego przetwarzania lub część mechaniczna MBP	50 917,61 (Mg/rok)
2. część biologiczna MBP	25 458,80 (Mg/rok)
3. kompostownia odpadów zielonych	2 587,03 (Mg/rok)
4. składowiska	458 258,03 (m ³)

2.3 Biosuszenie odpadów

Technologia biosuszenia została szczegółowo opisana w p. 8 opracowania **„Koncepcja programowo-przestrzenna rozbudowy Zakładu Zagospodarowania Odpadów MZO Wołomin”** polega na suszeniu odpadów w ułożonej pryzmie pod wpływem ciepła powstałego wskutek intensywnych przemian tlenowych substancji organicznych zawartych w odpadach komunalnych w wyniku czego temperatura pryzmy osiąga 60 - 70° C. Proces prowadzony jest przy stałym wymuszonym napowietrzaniu pryzmy (jest więc to proces podobny do kompostowania lecz przy założeniu jedynie mineralizacji odpadów organicznych z pominięciem powstawania substancji humusowych). ***Pryzma przykryta jest materiałem pozwalającym na jednostronną dyfuzję pary wodnej i całkowite zatrzymanie substancji odoroczących.*** Należy podkreślić, że w wyniku mineralizacji substancji organicznej oraz odparowania wody masa odpadów zmniejszy się o ok. 20 – 30% (w zależności od składu odpadów i czasu prowadzenia procesu)

Po wysuszeniu odpady będą przetwarzane na linii do segregacji gdzie zostaną wydzielone: metale, szkło i odpady mineralne. Wysuszone odpady będą posiadały wilgotność zawierającą się w przedziale 20 - 25 % pozwalającą po wstępnej segregacji na zastosowanie frakcji wysoko kalorycznych jako paliwa, możliwa jest

także sprzedaż wysegregowanych odpadów lub wariant łączony – sprzedaż niektórych wysegregowanych asortymentów odpadów, a reszta wykorzystana będzie jako paliwo.

2.4 Stabilizacja (kompostowanie) frakcji podsitowej

Dla potrzeb stabilizacji frakcji podsitowej zostanie zastosowana część instalacji po przystosowaniu jej do tego celu. Rozwiązanie to funkcjonuje na rynku w wielu odmianach handlowych. We wszystkich odmianach przebieg procesu jak i jego oddziaływanie na środowisko jest tożsame.

Proces oparty jest na wykorzystaniu wodoszczelnych i oddychających membran co zapewnia efektywny proces stabilizacji. Membrana chroni przykryty materiał przed wpływem warunków atmosferycznych i zapobiega procesowi rozkładu beztlenowego. Membrany dają taką samą ochronę przed warunkami atmosferycznymi jak zamknięte hale, przewyższają je jednak pod względem technologicznym – dzięki budowie membranowej zachodzi naturalny proces stabilizacji bez potrzeby zraszania złoża i budowy biofiltrów.

System stabilizacji tlenowej składa się ze sterowanego komputerem systemu napowietrzania, a istotą instalacji jest półprzepuszczalna membrana, którą przykrywa się usypane pryzmy. Taki system przekształca tradycyjny, pryzmowy system kompostowania, w zamknięty system biostabilizacji. Instalacja jest wykonana z wykorzystaniem ścian oporowych. W podmiotowym przypadku przewiduje się wykonanie ścianek oporowych ułatwiających osiągnięcie odpowiedniej szczelności membran.

Zaletami oferowanego systemu biostabilizacji są:

1. ograniczenie ilości potrzebnego powietrza do procesu
2. zmniejszenie kosztów budowlanych i kosztów eksploatacyjnych
3. małe zaangażowanie pracy maszyn w procesie, co obniża koszty eksploatacyjne instalacji
4. elastyczne zarządzanie strumieniem odpadów kierowanym do biostabilizacji
5. logiczne, elastyczne zagospodarowywanie terenu które łączą w sobie główne zalety systemu:

6. zmniejszenie emisji odorów
7. mała ilość produkowanych odcieków
8. redukcja emisji bakterii do otaczającego środowiska.

Proste, modułowe (pryzmowe) rozwiązanie instalacji, pozwala na jej rozbudowę w dowolnym momencie. Skuteczność oferowanej technologii potwierdzona jest referencjami z ponad 250 instalacji, które powstały na całym świecie. Półprzepuszczalna membrana chroni stabilizowany materiał przed deszczem oraz innym wpływem atmosfery, uwalniając na zewnątrz większość wilgoci i CO₂, natomiast zatrzymuje wewnątrz ciepło oraz bakterie aerobowe, które odpowiadają za proces stabilizacji. Nawet w okresie zimowym, dzięki działaniu bakterii tlenowych, proces przebiega skutecznie z bardzo wysoką wydajnością.

Opis technologii dla odpadów biodegradowalnych wytwarzanych ze strumienia odpadów komunalnych-zmieszanych (po mechanicznym przetworzeniu)

- I. Odpady będą gromadzone w miejscu przyjęcia.
- II. Strumień zmieszanych odpadów komunalnych poddawany jest początkowo mechanicznemu przetwarzaniu, w tym przesianiu na sicie o wymiarach oczek 80 mm. To działanie powoduje rozdział strumienia na frakcję zawierającą odpady biodegradowalne, przeznaczoną do biostabilizacji (<80 mm) i frakcję 80 mm), która poddawana jest dalszemu przetwarzaniu – odzysk surowców, a produkcja paliwa alternatywnego (RDF).
- III. Z odsianej na sicie w procesie przetwarzania mechanicznego frakcji odpadów biodegradowalnych usypywane są, za pomocą ładowarki, pryzmy w boksie dostosowanym do procesu stabilizacji. Pryzmy usypywane są na kanałach napowietrzających i przykrywane specjalną membraną, po czym zaczyna się proces intensywnej stabilizacji. W trakcie 2 tygodni fazy intensywnej stabilizacji pod membraną ma miejsce kontrolowane napowietrzanie pryzm. Napowietrzanie odbywa się za pomocą agregatów. Proces ten jest dokładnie

monitorowany przez sondy temperatury oraz system komputerowy aby zapewnić pełną higienizację stabilizowanego materiału.

- IV. Usypane pryzmy mają długość 30 m, szerokość 8 m i są przykryte oddychającą ale wodoodporną, półprzepuszczalną membraną, chroniącą stabilizowany materiał przed wpływem warunków atmosferycznych, w tym deszczu. Unika się w ten sposób nadwyżki wilgoci w stabilizowanych odpadach i dzięki temu powstaje mniejsza ilość odcieków wymagających zagospodarowania.
- V. Proces napowietrzania powoduje również mały przepływ wody przez stabilizowany materiał, co redukuje ilość odcieków nawet w późniejszym czasie procesu stabilizacji.
- VI. Obszar pomiędzy powierzchnią stabilizowanego materiału a półprzepuszczalną membraną służy za izolację, co powoduje, że nawet boki stabilizowanego materiału zachowują wymaganą temperaturę i odpowiedni stopień higienizacji.
- VII. Po okresie intensywnej fazy stabilizacji następuje dalsze przetwarzanie stabilizatu w pryzmach na placu kompostowym o powierzchni 3375 m² i zaczyna się okres dojrzewania. Pryzmy będą przerzucane co najmniej raz na tydzień.
- VIII. W zależności od typu stabilizowanego materiału, może być on poddawany dodatkowemu zwilżaniu przy użyciu odcieków powstałych w procesie stabilizacji.
- IX. Aby otrzymać ustabilizowany odpad - stabilizat wytworzony z odpadów komunalnych – zmieszanych, biologiczne przetwarzanie powinno trwać minimum 6 tygodni.
- X. Po tym okresie zmierzona wartość AT₄, jest mniejsza niż 10 mg O₂/g suchej masy, co potwierdzono przeprowadzonymi badaniami laboratoryjnymi. W razie nieosiągnięcia odpowiedniej wartości parametru AT₄ po tym czasie proces może być przedłużony.
- XI. Membrany rozciągane są ręcznie lub za pomocą specjalnych urządzeń.

Rozpatrywany układ technologiczny stanowi system stabilizacji (kompostowania) odpadów wykorzystujących membrany paroprzepuszczalne. Jest to technologia oparta na przetwarzaniu odpadów w statycznej pryzmie z wodoodporną, oddychającą membraną. Właściwa eksploatacja tego systemu pozwala na uzyskanie

dobrej jakości kompostu lub skuteczną stabilizację frakcji podsitowej . Proces jest kontrolowany oprogramowaniem realizowanym z 32 bitowym protokołem jako gwarancja całkowitej możliwości użycia zwykłego systemu komputerowego, pozwalającego również na większe bezpieczeństwo działającego programu. System kontroli pozwala pracować w różnych warunkach, unikając błędów które mogłyby przeszkodzić w ważnej roli procesu.

Urządzenia kontrolne:

- Sonda temperatury,
- Sonda wilgotności,
- Sonda tlenowa,
- Kontrola nadmuchu,
- Historia danych i grafów.

Sonda temperatury:

Sonda ta kontroluje profil temperatury w pryzmie statycznej. Sonda jest wykonana ze stali nierdzewnej, wyposażona w 4 czujniki, mierzy temperaturę w środku pryzmy. Zakres czujników wynosi między 0 a 100°C i są one zainstalowane w sondzie w 20 cm oddaleniu. Sonda wysyła dane do jednostki centralnej, prowadzi wdmuchiwanie oraz pozwala na uzyskanie wyższych limitów temperatury w pryzmie.

Sonda wilgotności:

Kontrola wilgotności w pryzmie jest odczytywana dzięki specjalnej sondzie, która jest zdolna dostarczyć ciągły pomiar wilgotności. Jej zakres wynosi między 0 a 100% z wrażliwością 1% oraz liniowością 2%. Sonda przesyła dane do jednostki centralnej, uczestnicząc w zarządzaniu procesem biokonwersji oraz gwarantuje maksymalną redukcję odcieków.

Sonda tlenowa:

Kontrola tlenowa jest przeprowadzana przez specjalną sondę, która jest zainstalowana w pryzmie, pozwalając na stałą kontrolę i optymalne zarządzanie

koncentracją tlenu. Zakres sondy obejmuje zakres między 0 a 21%, z precyzją 0,5% oraz rozdzielczością 0,1%. Sonda obsługuje bio-konwersję przez przekazywanie danych do jednostki centralnej pozwalając na optymalne dotlenienie materiału poprzez specjalny system nadmuchowy, unikając formowania się stref beztlenowych.

3. Wydajność instalacji w aspekcie przetworzenia biologicznego odpadów

Projektowana jest budowa 8 boksów procesowych o wymiarach układanych w nich pryzm wynoszących: długość 30 m, szerokości 8 m, ścianki boczne o wysokości 1,5 m, wysokość do 2,9 m. Objętość pryzmy około 700 m³.

- I. W trakcie jednego 7 dniowego cyklu biosuszenia można przerobić przy 8 pryzmach 5600 m³ odpadu.
- II. Zakładając cztery cykle w miesiącu ilość w ciągu roku instalacja jest w stanie przerobić 22 400 m³.
- III. Przy uwzględnieniu gęstości objętościowej 250 kg/m³ instalacja może przetworzyć w ciągu roku - 67200 Mg odpadów.

Projektowana pojemność przy potrzebach bieżących 40 000 Mg/r pozwalają na wydzielanie trzech boksów na prowadzenie stabilizacji (kompostowania).

Potrzeby w zakresie stabilizacji (kompostowania) wynoszą 15 000 Mg/rok.

4. PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

W drugim etapie kompostowanie będzie prowadzone kompostowni COMPOSTINO lub równoważnej. Projektowana instalacja do biosuszenia dyfuzyjnego odpadów posiada dostateczną przepustowość aby pełniła rolę (do czasu realizacji kompostowni w II etapie) kompostowania i przetwarzania na stabilizat frakcji podsitowej.

*technologia firmy **CONVAERO** została opisana jako przykładowa. Z racji rozwoju tego typu technologii powstały technologie równoważne uzyskujące podobne parametry. Dopuszcza się zastosowanie najlepszej dostępnej technologii (BAT) na etapie inwestycji w celu osiągnięcia zamierzonych parametrów opisanych w przepisach prawa.