

Andrzej MALARA

Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Katowicach

OCENA EFEKTÓW UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH W KATOWICKIEJ KOMPOSTOWNI

Wprowadzenie

W zależności od regionu, świadomości ekologicznej mieszkańców gmin, możliwości finansowych, formy własności oraz wielkości podmiotów trudniących się zagadnieniem utylizacji odpadów komunalnych działania w tym zakresie są bardzo podobne aczkolwiek zróżnicowane.

Różnice te dotyczą tak rozwiązań merytorycznych, zastosowanych technologii, logistyki jak i sposobów finansowania tych rozwiązań.

Postaram się tutaj przedstawić funkcjonowanie oraz ocenę efektów unieszkodliwiania odpadów w Kompostowni Katowice, której działalność finansowana jest w ramach MPGK Sp. z o.o. w Katowicach.

1. OTOCZENIE ZEWNĘTRZNE.

MPGK Katowice Sp. z o.o. jako firma wiodąca na terenie miasta i obsługuje 85% rynku w zakresie odbioru odpadów komunalnych.

Wysypisko odpadów komunalnych w Katowicach zostało zamknięte w dniu 01-07-1996r. Zamknięcie wysypiska spowodowało określone trudności związane z lokowaniem odpadów komunalnych. a ponadto określone skutki finansowe związane z kosztami transportu oraz cenami za utylizację odpadów.

Nowe składowisko odpadów zostało oddane do eksploatacji 06-12-1999 roku.

2. KOMPOSTOWNIA

2.1 Rys historyczny

Kompostownia w Katowicach została wybudowana przez austriacką firmę MUT i funkcjonuje według technologii MUT-DANO. Uruchomienie linii technologicznych nastąpiło w 1989r. a zakład stanowi majątek MPGK Katowice Sp. z o.o..

Od tego czasu kompostownia pracuje bez przerwy za wyjątkiem przestojów na konserwację oraz remonty urządzeń, których po dziesięciu latach eksploatacji jest coraz więcej a ich koszty są niebagatelne.

2.2. Procesy przebiegające podczas kompostowania

Istotną rolę w umożliwieniu wykorzystania odpadów organicznych do celów rolniczych odgrywa proces częściowego ich rozkładu biologicznego w warunkach tlenowych. Jest to skomplikowany proces biotechnologiczny, polegający na częściowym rozkładzie substancji organicznej w warunkach tlenowych pod wpływem mikroorganizmów (głównie chemoheterotroficznych bakterii i grzybów) do prostych połączeń (CO_2 i H_2O) oraz stosunkowo stabilnej pozostałości składającej się z trudnorozkładalnych w warunkach glebowych resztek pochodzenia organicznego.

Przebieg i wydajność procesu kompostowania zależy głównie od składu, stopnia rozdrobnienia, wilgotności i temperatury. W czasie kompostowania powstają znaczne ilości energii, co objawia się wzrostem temperatury bębna biostabilizatora i przyzmy kompostowej.

Ten wzrost temperatury powoduje częściową sterylizację kompostu eliminując głównie drobnoustroje chorobotwórcze.

2.3. Krótki opis procesu technologicznego

Niesortowane odpady komunalne przeznaczone są do utylizacji metodą kompostowania - systemem MUT-DANO. W systemie tym pracują dwa ciągi technologiczne z biostabilizatorami (o wydajności 120 ton/dobę)

System MUT-DANO przeznaczony jest do utylizacji niesortowanych odpadów komunalnych metodą kompostowania. Podstawowe funkcje to zmniejszenie objętości odpadów, wydzielenie z nich części organicznej z której jako produkt uboczny poprzez kompostowanie uzyskuje się kompost nadający się do dalszego zagospodarowania. Wychodzący z cyklu balast jest zhomogenizowany i zawiera do 3% części organicznych, spełniając tym samym warunki Unii Europejskiej stawiane odpadom składowanym na składowiskach.

Proces technologiczny rozpoczyna się już na wadze, gdzie każdy wjeżdżający i wyjeżdżający samochód jest ważony i rejestrowany.

Odpady rozładowywane są do bunkra zbiorczego skąd chwytakiem ładuje się je na taśmociągi płytowe prowadzące do bębnow biostabilizatorów, które stanowią serce kompostowni.

Bębny to dwie stalowe rury wypełnione odpadami, poddawane obrotom przez 24 godziny na dobę z odpowiednimi prędkościami

I	- zmiana -	1,6 obr./min.
II i III	- zmiana -	0,8 obr./min.

Jest to praca bezobsługowa w cyklu automatycznym. Czas kompostowania trwa 24 - 36 godzin w bębnie oraz od 3 do 6-ciu miesięcy na przyzmach.

W trakcie procesu kompostowania kontrolowana jest wysokość napełnienia bębna (1,9-2,1 m), wilgotność (50-55%), napowietrzanie (30-40%), temperatura (50-60°C) oraz obciążenia prądowe napędów bębnow.

W biostabilizatorze zachodzą procesy homogenizacji, mineralizacji i higienizacji w temperaturze 55°C. Podczas biostabilizacji wydziela się ciepło, para wodna i gazy pofermentacyjne, które są oczyszczane poprzez system wentylacji w dwóch filtrach

ziemnych znajdujących się na zewnątrz hali. Filtry posiadają wkład kompostowy z 25% domieszką rozdrobnionych gałęzi.

Po 24 godzinach następuje wysyp zawartości bębnow przez otwarcie zasuw. W początkowej fazie następuje odsiew zgrubny na sitach o średnicy 8cm, a następnie dokładny na sitach wibracyjnych Liwella o otworach 1,4 cm.

Ponadto przy pomocy trzech elektromagnesów wybierane są ferromagnetyki.

W ostatniej fazie kompost przechodzi przez separator części twardych gdzie oddzielane są elementy ceramiki, szkło, i inne materiały nie będące kompostem tzw. odpad positowy, który wywożony jest na składowisko.

Świeży kompost taśmociągiem transportowany jest do zasobnika na polach kompostowych skąd ładowarka rozwozi go, układając w pryzmy.

W pryzmach, przy zachowaniu właściwych warunków wilgotności i napowietrzania za pomocą przerzucarki - BACKHUS, zachodzą procesy dojrzewania kompostu, który trwa od 3 do 6-ciu miesięcy.

W czasie dojrzewania dopełnia się proces fermentacji i mineralizacji składników pochodzenia organicznego oraz następuje całkowite zniszczenie bakterii chorobotwórczych.

Dojrzały kompost odbierany jest w postaci masy nawozowej o konsystencji zbliżonej do torfu z przeznaczeniem na rekultywację terenów zdegradowanych po uprzednim badaniu przez Wojewódzką Stację Sanitarno-Epidemiologiczną. Badania dokonywane są w zakresie bakteriologicznym (bakterie chorobotwórcze), parazytologicznym (pasożyty i ich jaja) oraz fizykochemicznym (w tym zawartość metali ciężkich).

Instytucja ta wydaje również orzeczenie o jego przydatności do celów rekultywacyjnych.

Ze względu na zawartość w kompoście metali ciężkich (zbliżone do wartości granicznych) i szkła, może on być stosowany do celów rekultywacji zdegradowanych terenów przemysłowych, gospodarki leśnej na pogorzeliiskach, urządzania terenów zieleni miejskiej oraz rekultywacji składowisk i dzikich wysypisk. W powyższych przypadkach kompost spełnia właściwie swoje zadanie. Poprawia strukturę oraz żyzność gleby poprzez stabilizowanie wilgoci, wzbogaca w mikro i makro elementy. Tworzy właściwy klimat glebowy poprzez poprawę stosunków powietrznych, wodnych, cieplnych, intensyfikuje rozwój mikroflory oraz fauny glebowej.

Dzięki właściwym działaniom w zakresie zagospodarowywania odpadów komunalnych zmniejsza się zapotrzebowanie na nowe tereny pod składowiska. Przez kompostowanie zyskuje się cenny materiał do rekultywacji i wzbogaca tereny zdegradowane jakimi są hałdy pogórnice oraz pohutnicze w wartościowy materiał organiczny.

2.4. Zatrudnienie

Przy procesie kompostowania zatrudnionych jest 17 osób przy pracy na jedną zmianę i zastosowaniu dni ustawowo wolnych.

2. 5. Sprzęt do obsługi procesu

Do obsługi samego procesu jak i instalacji do kompostowania używany jest następujący sprzęt:

- Ładowarka Ł-34,
- Maszyna do pielęgnacji przyzmi kompostu firmy BACKCHUS,
- Samochód Volvo z zestawem transportowym 64 m³ do wywozu balastu ,
- Samochód Volvo kontenerowy na kontenery 36 m³ do wywozu balastu ,

3. EFEKTY EKOLOGICZNO-EKONOMICZNE

Do głównych efektów ekologicznych należy zaliczyć:

- mniejsza ilość odpadów, która trafia na składowisko a zatem przedłużenie jego żywotności,
- zmniejszone zapotrzebowanie na nowe tereny pod składowiska
- pozyskanie wartościowego materiału do rekultywacji
- możliwość wzbogacenia terenów zdegradowanych jakimi są hałdy pogórnice oraz pohutnicze w wartościowy materiał organiczny.

Obliczenie efektów ekonomicznych jest bardzo proste, gdyż do kompostowni dostarcza się 60% odpadów komunalnych zebranych w mieście z czego w procesie technologicznym odpad komunalny pozbawiany jest wagowo około 45% całej masy wsadowej. Czyli cztery lata funkcjonowania kompostowni pozwala wydłużyć czas eksploatacji składowiska o jeden rok dla miasta Katowice.

W tym konkretnym przypadku są to zaoszczędzone pieniądze w wysokości rzędu 4,2 mln. złotych, stanowiące koszt budowy części wysypiska, pozwalającą na składowanie odpadów przez 1 rok.

W powyższą kwotę nie zostały wliczone koszty eksploatacji (w tym odcieki), rekultywacji, odgazowania i zakupu nowego terenu.

Przeprowadzone badania wykazały, że balast (odpad positowy) wydzielony w procesie kompostowania jest pozbawiony elementów organiki, znacznej ilości wody i może stanowić wysoko energetyczny materiał wsadowy dla spalarni odpadów. Czyli jest możliwy do zrobienia kolejny krok w minimalizację ilości odpadów przeznaczonych do składowania.

Zyski o których mówię są zyskami społecznymi wprowadzie do wyliczenia ale nie znajdujące pozytywnego odzwierciedlenia w rachunku ekonomicznym naszej firmy zajmujących się tym zagadnieniem, w układzie gry rynkowej.

Trudno mówić w tym przypadku o efektach ekonomicznych ponieważ wszyscy pracujący w tej branży, stosując w ramach swojej działalności KOMPOSTOWANIE doskonale wiedzą, że są to tylko duże koszty przy niewielkich przychodach ze sprzedaży kompostu. Przychody z tego tytułu w żaden sposób nie pokryją bo nie mogą pokryć poniesionych kosztów utylizacji metodą kompostowania.

Należy również stwierdzić, że popyt na wyprodukowany kompost jest mały w stosunku do potrzeb i ilości terenów zdegradowanych wymagających rekultywacji.

W najlepszej sytuacji są firmy, którym koszty związane z procesem kompostowania finansuje gmina. Do tych szczęśliwców MPGK Katowice niestety nie należy. Nie należy się również łudzić tym, że poszczególne firmy rozwiążą problem kosztów we

własnym zakresie. Moda na ekologię i szczytne proekologiczne hasła nie ułatwiają tematu ponieważ tak jak każda akcja wywołuje reakcję, tak wszystkie te działania wymagają celowych środków finansowych.

4. PROBLEMY EKSPLOATACYJNE

4.1. Technologia i urządzenia zachodnie

Zastosowane urządzenia produkcji austriackiej firmy M-U-T jakkolwiek bardzo trwałe to i tak wymagają remontów oraz wymiany poszczególnych elementów. Wiąże się to z całą procedurą celną przy sprowadzeniu z zagranicy. Ponadto części sprowadzane są kilkakrotnie droższe od podobnych w kraju a zastosowanie zamienników krajowych wiąże się z wykonaniem jednostkowym czyli też jest kosztowne.

4.2. Zmiana morfologii odpadów

Na przestrzeni ostatnich 10 -ciu lat obserwuje się zmianę morfologii odpadów komunalnych. Zmiana ta wiąże się ze wzrostem spożycia produktów wstępnie przetworzonych, produktów dodatkowo opakowanych, wejściem na rynek opakowań typu PET oraz wszelkiego rodzaju kartoników i puszek w których rozprowadzane są napoje. Istotny wpływ na morfologię odpadów mają także wszelkiego rodzaju folie, reklamówki, siatki i tym podobne jednorazowe opakowania z tworzyw sztucznych. Wszystkie te ułatwienia w zakresie opakowań tj. produkcyjne, handlowe oraz cywilizacyjne powodują wzrost ilości odpadów oraz zwiększony udział objętościowych materiałów odpadowych. Efektem tego jest zmniejszenie się ciężaru właściwego 1 m^3 odpadów komunalnych prawie o 33%.na przestrzeni ostatnich 10-ciu lat.

Niebagatelny wpływ na zmniejszenie ciężaru właściwego odpadów ma przechodzenie gospodarstw domowych z pieców opalanych węglem (gdzie część odpadów była palona) na bardziej ekologiczny sposób ogrzewania z elektrociepłowni, gazem lub *energją elektryczną*.

4.3. Temperatura zewnętrzna

Jednym z wielu problemów eksploatacyjnych jest temperatura otoczenia. Wynika stąd problem okresu zimowego gdy temperatury otoczenia spadają w okolice 0°C , wtedy procesy w bębnach biostabilizatora zostają zahamowane i czas przebywania w nich odpadów wydłuża się nawet do 72 godzin.

Nadmienić tu należy, że warunkiem bezwzględnym w procesie kompostowania jest wytworzenie przez bakterie mezofilne i termofilne temperatury 55 do 60°C . Jest to temperatura gwarantująca higienizację, homogenizację kompostu oraz to że zostaną unieszkodliwione wszelkie bakterie chorobotwórcze we wstępnej fazie kompostowania.

4.4. Walka o odpady

W ostatnich latach, w obrębie Katowic powstało kilka wysypisk komercyjnych, które z chęci zysku utrzymują ceny na prawie nie zmienionym poziomie a zachodzące zmiany

są bardziej kosmetyką dla utrzymania takiego dostawcy jak MPGK Katowice. Wydaje się, że ceny utrzymują się na poziomie minimalnej opłacalności od 45 do 60 zł/tonę.

4.5. Czas eksploatacji (10 lat)

Z upływem czasu eksploatacji urządzeń kompostowni jest rzeczą naturalną, że występuje ich znaczna awaryjność. Powoduje to dodatkowe, znaczące koszty eksploatacyjne.

4.6. Lokalizacja obiektu

Jednym z podstawowych problemów związanych z eksploatacją takiego obiektu jak kompostownia niebagatelne znaczenie ma jej lokalizacja.

W przypadku katowickiej kompostowni jej historia również odnotowała przypadki protestów i interwencji okolicznych mieszkańców.

4.7. Zastosowanie polskich przenośników taśmowych

Część instalacji do kompostowania została wyposażona w przenośniki taśmowe polskiej konstrukcji, które miały zastosowanie w przemyśle górnym, ale nie do końca sprawdzają się przy takim materiale, jakim jest odpad komunalny czy kompost. Zastosowanie krajowych zamienników taśmociągów spowodowało problem z utrzymaniem czystości i dodatkowe zatrudnienie osób do jej utrzymania.

4.8. Jakość odpadów

Częstymi przypadkami są sytuacje, kiedy to trafiają do kompostowni wraz z odpadami komunalnymi odpady wielkogabarytowe, taśmy komputerowe, liny, sznury, druty oraz inne powodujące problemy eksploatacyjne. W efekcie następuje zapychanie lejów zasypowych i obudowanych przenośników taśmowych. Powoduje to tworzenie się kołtunów o wadze od 0.5 do 2.5 t, które blokują wysyp przekompostowanego wstępnie materiału. Stąd w efekcie częste oraz istotne przerwy w procesie kompostowania

4.9. Awarie

W czasie użytkowania instalacji do kompostowania zaistniały tak awarie jak i konieczność wstrzymania procesu kompostowania (całego lub częściowego) z uwagi na przeprowadzane remonty.

Wynikiem tego są pewne wnioski dla projektantów i użytkowników przyszłych instalacji podobnego rodzaju:

- brak możliwości przejścia odpadów z jednego ciągu technologicznego instalacji oczyszczającej na drugi ciąg tej instalacji.
- jeden wspólny przenośnik taśmowy dla balastu grubego dla obydwu biostabilizatorów (powinny być dwa, po jednym dla każdego bębna)
- awaria suwnicy uniemożliwia skuteczny załadunek odpadów a użycie do tego celu ładowarki Ł-34 daje tylko 50 %-ową skuteczność a ponadto powoduje zaleganie

odpadów w bunkrach zasobnikowych bez możliwości ich opróżnienia (powinna być zamontowana druga suwnica).

-brak instalacji wtórnie doczyszczającej kompost z elementów ceramiki, szkła folii itp. zanieczyszczeń. (instalacja musi być wyposażona w takie urządzenie)

5. EFEKTYWNOŚĆ TECHNICZNA

Poniższa tabela przedstawia ilości przyjętych odpadów w poszczególnych latach oraz ważniejsze remonty urządzeń do kompostowania.

	1996	1997	1998	1999
Ilość przyjętych odpadów	43.525 Mg	50.152Mg	43.698Mg	48.327Mg
Remonty główne	biostabilizato		biostabilizator	suwnica

6. EFEKTYWNOŚĆ EKONOMICZNA

Od 1997 roku funkcjonują następujące ceny podstawowe, tj.

- przyjęcie na WYSYPISKA odpadów komunalnych: 35,00 do 63,00 zł/tonę,
- przyjęcie na KOMPOSTOWNIĘ odpadów komunalnych: 53,00 zł/tonę,
- cena zbytu kompostu: 38,00 zł/tonę.

Natomiast w tabeli przedstawione zostały podstawowe wskaźniki, które obrazują w pełni sytuację w zakresie ekonomiki działania kompostowni..

Wyraźnie z niej wynika, że koszt utylizacji jednej tony odpadów jest droższy o około 100% w stosunku do cen za deponowanie odpadów na okolicznych składowiskach w rejonie Katowic.

		1996	1997	1998	1999
Koszty utylizacji	tyś.zł	3.142,4	4.077,5	4.310,0	4.874,5
Sprzedaż	tyś.zł	1.009,2	2.611,2	2.437,0	2.632,8
Wynik na działalności	tyś.zł	-2.133,2	-1466,3	-1.873,0	-2.241,7
Koszt utylizacji 1 tony	zł	72,20	81,30	98,63	100,86

7. POZYTYWY

- Możliwość składowania odpadów w czasie kiedy wysypiska są zamknięte tj po godz.15.00 i w dni wolne od pracy
- Utrzymanie zatrudnienia
- Balast z kompostowni spełnia wymogi Unii Europejskiej ponieważ zawiera do 5% części organicznych jeżeli chodzi o możliwości deponowanie na składowiskach.
- Pozyskanie kompostu w ilości około 15 do 18 % wsadu.

- Proekologiczna działalność w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi.

8. NEGATYWY

- Uciążliwość zapachowa dla okolicznych mieszkańców w przypadku złej lokalizacji (blisko zabudowań mieszkalnych lub przewaga wiatrów w tym kierunku).
- Duże koszty własne utylizacji jednej tony odpadów

9. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Instalacja do kompostowania metodą MUT-DANO jest bardzo kosztowna w utrzymaniu,

Nie pozwala na osiągnięcie wydajności kontraktowych przy obecnym składzie odpadów,

Dla zwiększenia tonażowej efektywności niezbędnym było by wprowadzenie selektywnej zbiórki biotony ale nie w warunkach finansowania własnego,

Sposób finansowania instalacji do kompostowania musi zostać określony na początku funkcjonowania ,

Koszty eksploatacji powinna ponosić gmina z uwagi na korzyści płynące z oszczędności na budowie wysypiska a firma zarządzająca obiektem pracuje powiedzmy za 10% -towy zysk plus ewentualne wpływy ze sprzedaży kompostu.

Relacje cen za składowanie na wysypiskach i ceny przyjęć na kompostowni są zbyt niskie dla wykazania pozytywnych efektów ekonomicznych takiego obiektu.

Katowice, dnia 20-06-2000r.