

Opinia dotycząca niektórych aspektów technologicznych biologicznego stopnia przetwarzania odpadów w ramach MBP

1. Cel i zakres opinii

Celem opinii jest przedstawienie wybranych zagadnień dotyczących mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów, w szczególności biologicznego stopnia przetwarzania frakcji 0-80 mm wydzielonej w stopniu mechanicznym.

Zakres opinii obejmuje przedstawienie aktualnego stanu prawnego biologicznego przetwarzania odpadów, doświadczeń zagranicznych, w tym wymagań BAT, a także ich odniesienie do przetwarzania biologicznego odpadów w rękawach foliowych nowej generacji.

2. Wymagania i stosowane rozwiązania biologicznego przetwarzania odpadów w ramach MBP

Ocena technologii MBP była przedmiotem opracowania wykonanego w 2007 roku dla Ministerstwa Środowiska:

Szpadt R., Jędrzak A., Przygotowanie wytycznych w zakresie wymagań dla procesów kompostowania, fermentacji i mechaniczno-biologicznego przekształcania odpadów.

Na tej podstawie Ministerstwo Środowiska wydało w 2008 roku:

Wytyczne dotyczące wymagań dla procesów kompostowania, fermentacji i mechaniczno-biologicznego przekształcania odpadów.

W 2012 Ministerstwo Środowiska wydało przepis wykonawczy do ustawy o odpadach (rozp. w sprawie MBP):

Rozporządzenie MŚ z dnia 11 września 2012 r. w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych (Dz.U. z 2012 r., poz. 1052).

Opracowanie z 2007 roku zawierało m.in. przegląd różnych instalacji MBP stosowanych w Europie oraz wyniki badań stabilizacji odpadów. Z analiz tych wynikało, że stosowane są generalnie układy dwustopniowe z reaktorem zamkniętym lub zamkniętą halą technologiczną w I stopniu oraz dojrzewaniem stabilizatu w przyzmacach w II stopniu. W I stopniu stosuje się generalnie wymuszone napowietrzanie sprężonym powietrzem odpadów w reaktorach zamkniętych typu bioboksów (tzw. garażowych) oraz wymuszone napowietrzanie + dodatkowe mechaniczne przerzucanie odpadów stabilizowanych w halach. Głównym zadaniem przerzucania jest w tym przypadku przemieszczanie odpadów z początku na koniec hali (lub tunelu w hali) w celu wyładunku odpadów ustabilizowanych. Dodatkowo uzyskuje się efekt homogenizacji odpadów.

Podczas dojrzewania stabilizatu w pryzmach stosuje się najczęściej jego mechaniczne przerzucanie w celu napowietrzenia. Używa się do tego celu ładowarek lub samobieżnych przerzucarek.

Układ dwustopniowy stosowany jest przede wszystkim dla obniżenia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych instalacji MBP. Gdyby zastosować wyłącznie stabilizację w reaktorach zamkniętych lub halach np. przez okres 6 tygodni, koszty budowy i eksploatacji reaktorów były by znacznie wyższe niż w przypadku reaktorów projektowanych na 2-3 tygodnie procesu. Dojrzewanie stabilizatu w otwartych pryzmach jest znacznie tańsze niż stabilizacja w reaktorach i halach, choć bardziej uciążliwe dla środowiska. Jest to zatem kompromis w stosunku do optymalnych technologicznie i ekologicznie rozwiązań stabilizacji w układzie całkowicie zamkniętym.

Jeśli w I stopniu uzyskano by pełną stabilizację odpadów, nie było by wówczas potrzeby dodatkowego dojrzewania stabilizatu w pryzmach w II stopniu biologicznej stabilizacji

Takie rozwiązanie zaproponowano dla polskich warunków, zwłaszcza wobec braku doświadczeń z budową instalacji MBP w Polsce.

Jednakże, już w opracowaniu z 2007 roku wskazano na opracowane przez Biuro w Sewilli dokumenty referencyjne dla MBP, zawarte w BAT for Waste Treatment Industries z 2006 r.

Poniżej przedstawia się zapisy BAT dla MBP zawarte w tym opracowaniu:

69. Należy optymalizować mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów poprzez:

- a. **stosowanie w pełni zamkniętych bioreaktorów,**
- b. unikanie warunków beztlenowych podczas procesu tlenowej stabilizacji poprzez kontrolę przebiegu procesu i ilości wprowadzanego powietrza (użycie stabilnych obiegów powietrza) i dostosowanie napowietrzania do aktualnej intensywności biodegradacji,
- c. efektywne gospodarowanie wodą,
- d. izolowanie termiczne ścian hali biologicznej stabilizacji w procesie tlenowym,
- e. minimalizację ilość wytwarzanych gazów procesowych do 2500-8000 m³/Mg odpadów, wartości poniżej 2500 m³ też były już prezentowane,
- f. zapewnienie jednorodnego składu wsadu do procesu,
- g. recyrkulację wody poprocesowej lub osadów w ramach instalacji tlenowej stabilizacji dla wyeliminowania emisji tych wód na zewnątrz.
- h. prowadzenie ciągłego monitoringu korelacji pomiędzy kontrolowanymi parametrami biodegradacji i mierzonymi emisjami (gazowymi),
- i. minimalizację emisji amoniaku przez optymalizację składu masy, a szczególności wartości ilorazu C:N w przetwarzanych odpadach

70. Należy ograniczyć emisje z instalacji mechaniczno-biologicznej do <500-6000 j.o./m³ dla odorów oraz do 1-20 mg NH₃/m³ przez stosowanie odpowiednich technik procesowych.

71. Należy ograniczać emisje do wód, w tym emisje azotu ogólnego, amoniaku, azotynów i azotanów.

Te wymagania nie były i nie są wiążące dla oceny technologii MBP stosowanych w poszczególnych krajach, które przyjmowały własne BAT, dostosowane pod względem technicznym i ekonomicznym do lokalnych warunków. Jednakże, zgodnie z dyrektywą o emisjach przemysłowych będą opracowywane tzw. konkluzje BAT, które wydane w postaci rozporządzeń KE i PE będą wiążące we wszystkich krajach UE. Nie ma jeszcze projektu takich konkluzji dla MBP, dlatego nie wiadomo, które z powyższych wymagań będą w nich zawarte.

Należy tu zwrócić uwagę na wymaganie 69a, z którego wynika, że cały proces biologiczny powinien być prowadzony w reaktorach zamkniętych. Tego wymagania nie spełnia zdecydowana większość instalacji MBP w Polsce, gdyż ze względów ekonomicznych zastosowano w nich uproszczone układy dwustopniowe, podobnie jak w większości krajów europejskich. Skutkuje to oczywiście zwiększonymi emisjami zanieczyszczeń do powietrza z procesu dojrzewania stabilizatu w otwartych przyzmach. W związku z tym problematyczne jest spełnienie wymagania 70 przez te instalacje jako całość (emisje z placu przyzmorego nie są kontrolowane).

Wymaganie to spełnia natomiast instalacja stabilizacji odpadów w rękawach z tworzywa sztucznego, w których proces od początku do końca prowadzony jest w układzie zamkniętym z pełną kontrolą napowietrzania sprężonym powietrzem, oczyszczaniem gazów odlotowych w biofiltrze, sterowaniem procesu, minimalizacją wytwarzania odcieków (brak kontaktu odpadów z otoczeniem i wodami opadowymi) oraz ich ujmowaniem w celu wykorzystania do nawodnienia stabilizatu przed podaniem do reaktora (recyrkulacja odcieków ze zbiornika retencyjnego). Należy tu podkreślić, że ocena ta dotyczy rękawów foliowych nowej generacji, stanowiących bioreaktory zamknięte, w pełni kontrolowane. Proponowane w przeszłości rękawy posiadały wyłącznie system napowietrzania odpadów w rękawie bez żadnych elementów odprowadzania i oczyszczania gazów odlotowych oraz kontroli procesu technologicznego.

W tej instalacji uzyskuje się zmniejszenie AT4 do poniżej 10 mg O₂ /g sm w ciągu 5-6 tygodni w zależności od początkowej wartości AT4 odpadów. Wartość AT4 poniżej 20 mg O₂ /g sm jest osiągnięta w ciągu 3 tygodni, po czym stabilizat jest dalej przetrzymywany w celu pełnej stabilizacji (dojrzewania) w rękawach foliowych bez wyładunku dla dojrzewania na placu otwartym placu przyzmorego, co dopuszcza rozp. MŚ w sprawie MBP.

W układzie z rękawami foliowymi nie jest prowadzone dodatkowe dojrzewanie stabilizatu w przyzmach, gdyż nie jest potrzebne ze względu na osiągnięte wymagane parametry ustabilizowania odpadów w zamkniętym rękawie w I stopniu stabilizacji. Proces stabilizacji realizowany jest zatem jednostopniowo w zamkniętym reaktorze, zgodnie z wymaganiami BAT z 2006, z pełną kontrolą procesu oraz emisji do środowiska.

Wyniki badań stabilizacji odpadów w rękawach foliowych zawiera opracowanie:

A. Białowiec – Opinia dotycząca spełnienia przez technologię biostabilizacji podsitowej frakcji odpadów komunalnych w rękawach foliowych kryteriów Regionalnej Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych, Wrocław, 2014.

Potwierdzają one uzyskanie wymaganych parametrów stabilizacji odpadów oraz niskie wartości emisji zanieczyszczeń do powietrza.

W tej instalacji nie jest wymagane przetrzymywanie odpadów, gdyż wymuszone napowietrzanie powoduje napełnienie całej przestrzeni rękawa sprężonym powietrzem, które dociera do wszystkich cząstek odpadów i umożliwia utlenianie substancji organicznej. Zużyte powietrze jest odciągane z rękawa i poddawane biologicznemu oczyszczaniu w biofiltrze.

Frakcja stabilizowana jest dwukrotnie poddawana homogenizacji (odpowiednik przetrzymywania odpadów) – podczas przygotowania wsadu do reaktora i załadunku przez urządzenie mechaniczne oraz podczas wyładunku z rękawa po zakończeniu stabilizacji.

Rozp. MŚ w sprawie MBP, w odniesieniu do biologicznej stabilizacji frakcji podsitowej 0-80 mm zawiera wymagania dotyczące:

- a) czasu trwania tlenowej stabilizacji z przetrzucaniem odpadów przez okres 8-12 tygodni,
- b) prowadzenia procesu przez co najmniej pierwsze 2 tygodnie w zamkniętym reaktorze lub hall,
- c) możliwości skrócenia lub wydłużenia czasu trwania procesu, pod warunkiem uzyskania wymaganego stopnia stabilizacji odpadów.

Proces stabilizacji w rękawach foliowych nowej generacji jako bioreaktorach zamkniętych spełnia powyższe wymagania, gdyż prowadzony jest przez okres 5-6 tygodni z pełną kontrolą powietrza procesowego, a uzyskany w tym okresie stopień stabilizacji spełnia wymagania par. 6 ust. 1 rozp. w sprawie MBP. Przetwarzanie odpadów w reaktorze nie jest konieczne, gdyż zastosowany system napowietrzania zapewnia skuteczne utlenianie frakcji organicznej w całej masie stabilizowanych odpadów. W tym procesie nie prowadzi się dodatkowej stabilizacji w przyzmac, gdyż nie jest potrzebna z uwagi na uzyskanie wymaganego stopnia stabilizacji w bioreaktorze zamkniętym. Podczas przygotowania odpadów do stabilizacji, napełniania rękawów oraz wyładunku z nich stabilizatu uzyskuje się homogenizację odpadów.

3. Podsumowanie

Warunki pełnej stabilizacji frakcji podsitowej odpadów komunalnych wyłącznie w rękawach foliowych stanowiących reaktor zamknięty z wymuszonym napowietrzaniem i oczyszczaniem gazów odlotowych stanowią znaczny postęp w stosunku do minimalnych wymagań prowadzenia procesu stabilizacji zawartych w rozp. MŚ. w sprawie MBP, które dopuszcza dojrzewanie stabilizatu w przyzmac z mechanicznym przetrzucaniem materiału (w celu napowietrzania).

W wyniku wyeliminowania dojrzewania stabilizatu w przyzmac, w układzie stabilizacji wyłącznie w zamkniętych rękawach foliowych nie ma potrzeby przetrzucania stabilizatu, które w przypadku dojrzewania w przyzmac jest konieczne w celu napowietrzania tego materiału.

Dopuszczenie układu dwustopniowego w wytycznych Min. Środowiska, a następnie w rozp. w sprawie MBP było uproszczeniem systemu oraz służyło obniżeniu kosztów instalacji MBP.

Opracowanie nowej generacji systemów z rękawami foliowymi z pełną kontrolą procesu z prowadzeniem całego procesu w zamkniętym reaktorze umożliwia spełnienie wymagań BAT (wg dokumentu referencyjnego Biura BAT w Sewilli) w pełnym zakresie oraz charakteryzuje się znacznym ograniczeniem emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego w porównaniu do układów dwustopniowych, z dojrzewaniem stabilizatu w otwartych przyzmac, przetrzucanych mechanicznie w celu napowietrzania.

RL-