
PRACE

**Instytutu Ceramiki
i Materiałów Budowlanych**

Scientific Works
of Institute of Ceramics
and Building Materials

Nr 18
(lipiec–wrzesień)

Prace są indeksowane w BazTech i Index Copernicus
ISSN 1899-3230

Rok VII

Warszawa–Opole 2014

JERZY STASZCZYK*

Biologiczna utylizacja odpadów komunalnych w instalacjach typu MBP oraz kompostowniach szansą dla małych i średnich aglomeracji i związków gmin na przykładzie Austrii. Czy Polskę będzie stać na normalność w gospodarce komunalnej i jej zintegrowany system?

Słowa kluczowe: gospodarka odpadami, prawodawstwo austriackie, mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów.

W artykule określono jak powinien funkcjonować efektywny zintegrowany system gospodarki odpadami komunalnymi – od momentu powstawania odpadów, poprzez gromadzenie, transport, przetwórstwo, unieszkodliwianie i maksymalne zmniejszanie pozostałości balastowych. Na tym przykładzie scharakteryzowano system gospodarki odpadami wdrożony w Austrii oraz przedstawiono wymagania dla pozostałości balastowych, które mogą być deponowane na austriackich składowiskach odpadów. Scharakteryzowano także austriackie wymagania emisyjne, jakie musi spełniać instalacja mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów. Na tle tych wymagań omówiono, jakimi uwarunkowaniami należy się kierować przy opracowywaniu technologii mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów „pozostałych” (balastowych), aby spełnione zostały zarówno austriackie wymagania emisyjne dla instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów, jak i osiągnięty został zadowalający efekt przetwarzania odpadów balastowych dopuszczający zdeponowanie tych odpadów na składowisku

1. Wprowadzenie

Prawie trzydzieści lat temu politycy „starych krajów” Unii Europejskiej sformułowali hasło: KONIEC WYRZUCANIA ŚMIECI NA ŚMIETNISKA. Celem nowej polityki było zupełnie nowe spojrzenie na ochronę środowiska i zagadnie-

* Mgr inż., Stowarzyszenie Polskich Inżynierów i Techników w Austrii, jerzy@staszczyk.at

nia związane z gospodarką komunalną. Wiadomo było, że bez przeprowadzenia odpowiedniej edukacji i aktywnego włączenia się całego społeczeństwa nie będzie mowy o realizacji powyższego zadania. Głównymi planami była likwidacja tradycyjnych „śmietnisk”, na które „wyrzucano” śmieci, a zastąpienie ich zintegrowaną gospodarką odpadami, polegającą na selektywnej zbiórce „u źródła”, z maksymalnym odzyskiem wszystkiego co do odzysku nadawać się będzie, a pozostałość przerobić tak, aby tego typu frakcje można było wykorzystywać gospodarczo, a resztę bezproblemowo deponować na bezpiecznych składowiskach.

Wszystkie te cele zostały nie tylko osiągnięte, ale od 2004 r. w Austrii prawie zaprzestano deponowania tzw. frakcji pozostałych, a co za tym idzie przestały istnieć nawet wcześniej zmodernizowane składowiska [1].

Dlaczego było to możliwe? Odpowiedź jest bardzo prosta: **„gdyż gmina jako organizator zadań o charakterze usług publicznych ze wszystkimi z tego wynikającymi konsekwencjami była i jest «właścicielem» odpadów”**.

Ale co z postawionym pytaniem: **Czy Polskę będzie stać na normalność w gospodarce komunalnej i jej zintegrowany system?**

Z całą pewnością odpowiedź na to pytanie może być tylko jedna: tak, na pewno tak i to bez specjalnych filozoficznych wywodów lub dywagacji. Polska, naród 38-milionowy o olbrzymim potencjale intelektualnym i zmyśle organizacyjnym, musi sobie i z tym zagadnieniem poradzić. Jest tylko jeden problem, że trzeba usiąść i przedyskutować racjonalne reguły gry, tzn. takie, jakie stosowane i wypróbowane są w „starych krajach unijnych”.

Według naszej opinii – Stowarzyszenia Polskich Inżynierów i Techników w Austrii – od kilku lat zamiast reform systemowych przeprowadzane są w Polsce eksperymenty organizacyjno-logistyczne, które pomimo powstania w 2002 r., wymaganego przez Unię Europejską, krajowego Planu gospodarki odpadami zakończyły się zupełnym fiaskiem, czego potwierdzeniem są wyniki tego planu.

Dlaczego jest to możliwe poza granicami kraju, a w ojczyźnie chaos i „wolność Tomku” – przecież turyści z Polski przez austriackich hotelarzy stawiani są za wzór pod względem rozdzielania odpadów w czasie ich urlopu w tamtejszych hotelikach.

Niestety, ta zupełna swoboda w pojmowaniu roli i zasad demokracji, która łatwo przeradza się w zamaskowaną anarchię i obraca się przeciw mieszkańcom, nie oznacza, że to właśnie w ten sposób będziemy mieć zapewnione pełne swobody obywatelskie, pełną demokrację i wolny tzn. konkurencyjny rynek komunalny. Rynek komunalny musi mieć charakter zintegrowanej gospodarki komunalnej – bo tylko taka ma sens. Jest to zrozumiałe, gdyż gospodarka komunalna w „starych krajach unijnych” tradycyjnie służy zarówno pojedynczemu mieszkańcowi

gminy, jak i właściwie pojętej ochronie środowiska. To gmina w pełni odpowiada za swoich mieszkańców i za warunki, które przyczyniają się do bycia zadowolonym z życia w danej gminie. Jest to również jeden z argumentów władz gminnych w walce o każdego „starego mieszkańca”, jak i w pozyskiwaniu „nowego mieszkańca” dla gminy.

Jednym z elementów opieki gminy nad mieszkańcami jest organizacja zintegrowanej gospodarki komunalnej, przy zachowaniu starej jak świat zasady, że „zanieczyszczający” ponosi koszty swojej działalności. Zanieczyszczam, więc płacę, chcę, aby gmina zapewniła mi komfort życia, więc muszę płacić gminie, bo z mojej opłaty celowej (a nie z podatku, bo podatek gmina może wykorzystać do innych celów) **gmina musi zorganizować zintegrowany system gospodarki komunalnej**. Zintegrowany – czyli „zapięty” dobrze organizacyjnie i technologicznie – od momentu powstawania odpadów, poprzez gromadzenie, transport, przetwórstwo, unieszkodliwianie i maksymalne zmniejszanie pozostałości balastowych. Wszystko to powinno być dokonywane w równowadze pomiędzy akceptowalnymi kosztami i zasadami ochrony środowiska.

Zintegrowany system gospodarki komunalnej (w bardzo schematycznym skrócie) oznacza, że musi on obejmować:

- edukację ekologiczną;
- zorganizowanie selektywnej zbiórki:
 - frakcji organicznej,
 - surowców wtórnych,
 - przedatowanej żywności,
 - odpadów niebezpiecznych,
 - złomu elektronicznego,
 - wraków samochodowych,
 - odpadów pozostałych itd.;
- przeróbki selektywnie wybranych frakcji w celu ich dalszego wykorzystania lub deponowania;
- wykonania składowiska zgodnie ze współczesnym stanem techniki i jego odpowiednią eksploatacją itd.

Aby spełnić wymagania, które stawia zorganizowana gospodarka komunalna, muszą zostać ustalone odpowiednie uwarunkowania prawne i to na takich zasadach, by były one pomocne, a nie prowadziły do różnego rodzaju konfliktów interesów i chaosu, a nawet „cwaniactwa”.

2. Podstawy prawne systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Austrii

Przepisy Unii Europejskiej przewidują następujące formy zarządzeń prawnych:

- rozporządzenia Rady, Rady i Parlamentu lub Komisji,
- dyrektywy Rady, dyrektywy Komisji,
- decyzje Komisji,
- polecenia Komisji,
- wspólne stanowiska Rady, propozycje Rady i inne.

Republika Austrii

Z federalnego charakteru Republiki Austrii wynika stosunkowo skomplikowana sytuacja prawna. Ustawodawstwo austriackie przewiduje dokładny rozdział kompetencji między państwo (Bund) i landy (kraje związkowe – w tym również Wiedeń). Republika Austrii (Parlament) ma pełną kompetencję w odniesieniu do gospodarki odpadami niebezpiecznymi oraz może przyznać sobie uprawnienia również w zakresie innych zagadnień dotyczących gospodarki odpadami, jeżeli istnieje ku temu potrzeba. Zakresy gospodarki odpadami, poza odpadami niebezpiecznymi, do których Republika Austrii nie przyznaje sobie własnej kompetencji, leżą w całości w zakresie ustawodawstwa landów (w tym również Wiednia). Ustawodawstwo landów reguluje sprawy związane z odpadami innymi niż niebezpieczne, a w szczególności decyduje o organizacji wywozu odpadów komunalnych, o opłatach za gospodarke odpadami oraz o tworzeniu związków celowych gmin.

Obok Republiki i landów trzecią w hierarchii państwowych samorządów są gminy. Również wszystkie austriackie miasta są w myśl prawa gminami (Wiedeń skupiający ponad 1,7 mln, czyli ponad 20% mieszkańców Austrii, jest dodatkowo landem). Gminy posiadają swoje własne rady gminne. Reprezentantem gminy na zewnątrz jest burmistrz. Wiedeńska Rada Gminna jest równocześnie (w zależności od kompetencji) parlamentem landowym, senat rady gminnej jest odpowiednio rządem landu, burmistrz jest równocześnie naczelnikiem landu (Landeshauptmann). Gmina nie ma prawa do ogłaszania ustaw, ma natomiast prawo do ustalania rozporządzeń dotyczących regulacji życia wewnątrz gminy. W Austrii gmina (a konkretnie burmistrz) jest odpowiedzialny **m.in. za organizację gospodarki odpadami oraz za zbiór opłat za tę działalność**. W myśl ustaw poszczególnych landów gminy mogą się w tym celu połączyć w związki celowe (Verbände). Na ręce tych związków przekazywane są obowiązki i prawa związane z gospodarką odpadami. Tego typu związki istnieją również w zakresie gospodarki wodno-ściekowej. Przekazanie praw i obowiązków związkom celowym oznacza również to, że **związki te są uprawnione do poboru opłat za**

gospodarkę odpadami. Związki (ale również miasta i większe gminy nienależące do żadnego związku celowego) mogą w drodze przetargu przekazać zakres operacyjny prywatnym firmom spełniającym wymogi określone w przepisach państwowych. Również organizacja zbioru opłat za gospodarkę odpadami może być w drodze przetargu przekazana na ręce firmy prywatnej, wykonującej tę działalność w imieniu miast, gminy czy związku celowego.

W uzupełnieniu tego trójpoziomowego systemu podziału władz samorządowych istnieją w Austrii jeszcze tzw. okręgi (Bezirk). Celem tych jednostek jest administracja federalnych przepisów państwowych na terenie landów. I tak na przykład pozwolenia na wywóz lub na obróbkę odpadów niebezpiecznych może udzielić tylko władza okręgu. Takie samo pozwolenie w odniesieniu do wywozu śmieci leży w restrykcji urzędu gminnego lub magistratu.

Selektywną zbiórkę wprowadzano **w oparciu o badanie składu morfologicznego odpadów i w pierwszym rzędzie zajęto się frakcją organiczną, surowcami wtórnymi i odpadami niebezpiecznymi.** Selektywna zbiórka wykreowała jednak nową frakcję odpadów tzw. odpady pozostałe, które do 2004 r. definitywnie kończyły swój żywot na składowiskach lub w istniejących spalarniach. Efekty w postaci znacznej redukcji odpadów deponowanych na składowiskach były bardzo duże, ale jak się później okazało było to niewystarczające. Prowadzone badania morfologiczne wykazały, że frakcja ta bogata jest zarówno w odpady biodegradowalne, jak i surowce wtórne – i tutaj zaczęto szukać możliwości ich redukcji.

Za wszelką cenę chciano doprowadzić **do wymuszenia na społeczeństwie jeszcze bardziej racjonalnej segregacji odpadów** i wtedy postawiono na wprowadzenie systemu ważenia odpadów bezpośrednio u producenta, czyli mieszkańca – na zasadzie: „lepiej sortujesz, mniej wyrzucasz, mniej płacisz”. Wyposażono samochody odbierające odpady w wagi i procesory do przyjmowania danych oraz pojemniki z identyfikatorami. To podejście do wymuszenia „bardziej racjonalnej segregacji” nie przyniosło zamierzonego celu. Efekty mierzone ilością deponowanych odpadów były nikłe, tzn. ich ilość nie spadła.

Niestety, selektywnej zbiórki odpadów organicznych nie da się przeprowadzić w 100%, co powoduje, że odpady „pozostałe” zawierają ich dosyć pokaźną domieszkę (w zależności od jakości separacji selektywnej uzależnionej zasadniczo od dyscypliny mieszkańców). Frakcja organiczna stwarza w odpadach „pozostałych” przeznaczonych do bezpośredniego składowania poważne trudności, gdyż:

- nie pozwala na ich bezpośrednie składowanie, bo jest jej w tych odpadach „stosunkowo” dużo (wysoki parametr AT_4);
- jest jej za mało, aby z tej frakcji uzyskać wystarczającą ilość jakościowego kompostu;

– jest jej za dużo, aby frakcja, w której ona się znajduje nadawała się do bezpośredniego spalania (mimo że frakcja ta ma dużą wartość opałową).

Od roku 2004 ustawodawca austriacki wprowadził drastyczne wielkości określające normy dla stabilizacji frakcji organicznej i wartości opałowej składowanych odpadów. Praktycznie wartości te okazały się możliwe do osiągnięcia przez popioły ze spalarni odpadów i tutaj zaczęły się olbrzymie problemy dla średnich i małych aglomeracji, a nawet dla związków gmin. Dla wielu organizacji, ze względów na ich położenie i uwarunkowania, spalarnia odpadów była pomysłem nie do zrealizowania. Ustawodawca „idąc na rękę komunalnikom” ustanowił jednak wyjątek w rozporządzeniu o składowaniu odpadów (Verordnung des Bundesministers für Umwelt über die Ablagerung von Abfällen [Deponieverordnung] – BGBl. II Nr. 164/96) i w paragrafie 5 punkt 7f dopuścił oprócz termicznej utylizacji odpadów „pozostałych” również ich obróbkę mechaniczno-biologiczną [2]. Dopuszczenie to zawiera także zalecenia odnoszące się do parametrów określających stabilizację składowanej frakcji oraz wskazówki w jaki sposób ta mechaniczno-biologiczna obróbka odpadów powinna być prowadzona.

3. Najważniejsze uwarunkowania przy opracowywaniu technologii mechaniczno-biologicznego przetwarzania

W dalszej części moich wywodów postaram się przekazać komentarz do najważniejszych uwarunkowań, jakimi powinno się kierować przy opracowywaniu technologii mechaniczno-biologicznego przetwarzania, która w naszych austriackich warunkach odnosi się do wyżej wymienionych odpadów, czyli odpadów „pozostałych”:

Uwaga nr 1

W Austrii przed 2004 r. istniały już instalacje utylizacyjne z okresu zbierania odpadów w sposób nieselektywny. Instalacje te, po wprowadzeniu obostrzeń w zakresie parametrów określających stabilizację składowanej frakcji oraz wskazówki, w jaki sposób powinna być prowadzona mechaniczno-biologiczna obróbka odpadów, zaczęły być dostosowywane do nowych uwarunkowań prawnotechnologicznych. Okazało się, że krytykowane obecnie w Polsce przez różnych specjalistów instalacje z biostabilizatorami – takie jak pracujące w Katowicach, Warszawie i Płocku – mogą okazać się dalej przydatne, gdyż prowadzi się w nich rozdział odpadów na frakcję nadsitową, która po odpowiednim przygotowaniu nadaje się do termicznej utylizacji, oraz frakcję podsitową, z której produkuje się kompost przemysłowy (nieodpowiadający wymaganiom). Poprawę jakości tegoż kompostu można uzyskać wprowadzając i uściślając selektywną zbiórkę

odpadów problemowych, niebezpiecznych, czy też szkła. Ze względu na zagrożenie występowania w kompoście przemysłowym metali ciężkich, pozostanie on jednak zawsze kompostem nieodpowiadającym wymaganiom, który musi być zagospodarowany w sposób bezpieczny, np. do rekultywacji składowisk odpadów.

Uwaga nr 2

Usuwać starannie, tzn. selektywnie u źródła, z odpadów komunalnych frakcję organiczną i odpady zielone, można uzyskać z nich wysokiej klasy kompost przeznaczony do zagospodarowania rolniczego. Wprowadzone w Polsce obostrzenia dotyczące obniżania zawartości tej frakcji w odpadach są jednym z kroków przystosowawczych do przepisów unijnych. Wydaje się także, że na razie coraz trudniej jest „przekonać” w Polsce ludzi odpowiedzialnych za gospodarkę komunalną, że w sposób mechaniczny da się odpady zmieszane rozdzielić na frakcję suchą, z której można praktycznie odzyskać wszystkie zbywalne surowce wtórne, oraz frakcją moką, z której uzyskuje się kompost rolniczy dobrej klasy, a dodatkowo całe to przedsięwzięcie będzie uzyskiwało zakładane wyniki ekonomiczne i ekologiczne, a także będzie całkowicie rozwiązywało problemy utylizacji odpadów.

Taki podział jest niemożliwy, a opierające się na takich przesłankach projekty zakładów utylizacji odpadów prowadzą do nieudanych inwestycji.

W zależności od sposobu selektywnego pozyskiwania tzw. frakcji mokrej, tzn. w zależności od jej składu morfologicznego, możemy frakcję tę kompostować w statycznych technologiach zamkniętych (w przypadku kompostowania odpadów z dodatkiem odpadów organicznych pochodzenia zwierzęcego) lub w otwartych przyzmacach (w przypadku kompostowania odpadów pochodzenia roślinnego). Każda z tych technologii potrzebuje jednak odpowiedniego wspólnego wyposażenia technicznego do przygotowania kompostowanej masy (rozdrabniarki, mieszarko-rozdrabniarki), mechanicznego napowietrzania (przerzucarki) i obróbki pozyskanego kompostu (sita). Dodatkowo technologie zamknięte powinny być wyposażone w sterowanie umożliwiające bilansowanie stopnia rozkładu szybko rozkładalnej frakcji organicznej. Pozwala to na skrócenie intensywnej fazy dojrzewania, ekonomicznego prowadzenia wymuszonego napowietrzania i nawilżania, stałej kontroli rozkładu w bioreaktorze, określania długości fazy dojrzewania pośredniego i końcowego.

Uwaga nr 3

Obecnie budowane w Austrii zakłady utylizacji dla odpadów „pozostałych” opierają się na ich dalszej obróbce, polegającej na zastosowaniu techniki „splittingu”, czyli rozfrakcjonowania.

Ogólnie można przyjąć, że podział pracy takiej instalacji to:

- odzysk surowców wtórnych (najczęściej metali),
- pozyskanie frakcji palnej,
- pozyskanie frakcji przeznaczonej do zdeponowania na składowiskach.

Uwaga nr 4

Zadania i wymagania stawiane instalacji mechanicznej obróbki (MP) odpadów „pozostałych” – oprócz wydzielenia frakcji charakteryzującej się wysokim stopniem kaloryczności, przeznaczonej do termicznej utylizacji (bez względu na to czy jest to prowadzone przed czy po stabilizacji tlenowej), oraz pewnego odzysku surowców wtórnych, najważniejszym zadaniem procesu mechanicznego przetwarzania odpadów „pozostałych” jest takie przygotowanie frakcji przeznaczonej do biologicznej obróbki, aby jej właściwości umożliwiły osiągnięcie we frakcji przeznaczonej do spalania granicznej wartości opałowej i to w najbardziej ekonomicznym przedziale czasowym. Inaczej mówiąc, chodzi o to, aby frakcja organiczna została szybko i bezproblemowo usunięta z frakcji palnej. Od frakcji przeznaczonej do spalania wymaga się, aby miała wysoką kaloryczność oraz niską zawartość takich szkodliwych pierwiastków, jak: S – siarka, Cl – chlor i F – fluor.

Uwaga nr 5

Po mechanicznej obróbce otrzymuje się rozdrobnione frakcje o różnej wielkości, których analiza (przeprowadzona w latach 2002–2008) pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków [3]:

- 1) wielkości uziarnienia 0–5 mm – nadaje się do biologicznego dojrzwania;
- 2) frakcja > 25 mm – nie nadaje się absolutnie do kompostowania (niska zawartość wody oraz organicznej substancji suchej [OTS] i rozkładalnej substancji organicznej [AOS], wysoka wartość opałowa), ale jest za to bardzo dobrą frakcją opałową;
- 3) frakcja pośrednia 5–25 mm – po odpowiednim przygotowaniu zaliczana jest bardziej do frakcji kompostowalnej.

Oznacza to, że mechaniczna obróbka wstępna odpadów „pozostałych” musi pozwolić na otrzymanie wyżej wymienionego uziarnienia.

Uwaga nr 6

Pozyskane frakcje o zdefiniowanym uziarnieniu muszą zostać poddane dalszemu badaniu dotyczącemu określenia ich trzech głównych właściwości: zawartości wody, strat przy prażeniu i pozostałości po prażeniu (popiół). Po przeniesieniu tych wyników na potrójny diagram materiałowy, możemy określić odpowiednią wielkość oczek sita, które najczęściej wynosi 40–50 mm. To ograniczenie właściwości materiałowych do dwu frakcji sitowych jest możliwe do osiągnięcia przy selektywnym rozdrabnianiu i użyciu do tego celu rozdrabniarki udarowej.

Uwaga nr 7

Analiza rozdzielonych odsiewów powstałych po mechanicznej obróbce odpadów „pozostałych” pozwala na określenie optymalnej wielkości oczek sita, a następnie na określenie właściwości frakcji przeznaczonych do termicznej utylizacji (frakcja nadsitowa) i frakcji podsitowej, która jest przeznaczona do dalszej biologicznej obróbki.

Uwaga nr 8

Ze schematu przepływów ilościowych z określeniem sposobu ich obróbki można zauważyć, że ok. 42% odpadów „pozostałych” nadaje się do spalania, a 31–32% zostaje przekazane do zdeponowania [3]. Ten udział procentowy może ulegać zmianie w zależności od postawionego celu obróbki końcowej lub składu morfologicznego odpadów pozostałych. Oznacza to, że wartości te mogą przesuwają się w jedną bądź w drugą stronę.

Uwaga nr 9

Frakcja poddana obróbce biologicznej i przeznaczona do zdeponowania na składowisku ma do spełnienia trzy zasadnicze warunki:

- 1) obniżenie wartości opałowej – poniżej 6000 kJ/kg s.m. (w Austrii dopuszczono na zasadzie wyjątku 6600 kJ/kg s.m.);
- 2) utrzymanie warunków umożliwiających tlenowe prowadzenie stabilizacji, aby skompostować frakcję organiczną;
- 3) utrzymanie strat przy prażeniu poniżej 30%, co zezwala na jej zdeponowanie.

Ze względu na występowanie w czasie intensywnej stabilizacji tlenowej nieprzyjemnych emisji zapachowych, stabilizację tę przez określony czas należy prowadzić w zamkniętych technologiach.

Aby można było zapewnić odpowiednią gospodarkę emisjami, należy wykonać techniczne wyposażenie instalacji służące do sterowania procesem, zgodnie ze stanem najlepszej dostępnej techniki (BAT). Obecnie oznacza to, że instalacja taka powinna być wyposażona w monitoring odprowadzanego ciepła poprocesowego, a szczególnie w bilansowanie stopnia rozkładu części organicznej i kontrolę zmniejszania się krzywej wartości opałowej [4].

Uwaga nr 10

Instalacja sterowania musi posiadać pewne rozwiązania techniczne umożliwiające ekonomiczne prowadzenie procesu (bilansowanie stopnia rozkładu, utrzymanie stosunku GV/wody w granicach 2,0) i uzyskanie dla zakładanego czasu prowadzenia stabilizacji tlenowej oczekiwanego stopnia rozkładu frakcji organicznej.

Przeprowadzone wielokrotnie próby z kompostowaniem różnej wielkości uziarnienia pozwoliły dojść do wniosków, że po 4 tygodniach kompostowania w za-

mkniętych technologiach dla uziarnienia 0–80 mm i 0–25 mm, bez dodatkowej obróbki polegającej na odsianiu frakcji o dużej wartości kalorycznej, nie osiągnięto odpowiedniego stopnia kompostowania [3]. Również po kilkumiesięcznym kompostowaniu tego rodzaju frakcji nie da się bez dodatkowych zabiegów osiągnąć obniżenia wartości opałowej poniżej 6600 kJ/kg s.m. [3]. Oznacza to, że bardzo ważne jest optymalne przygotowanie frakcji przeznaczonej do „splittingu” – rozdzielenia odpadów.

Uwaga nr 11

Przy mechanicznym napowietrzaniu frakcji znajdującej się w zamkniętej technologii powstają emisje gazowe, wydobywające się z rozkładanej frakcji organicznej, które są odprowadzane w powietrzu poprocesowym. Wskazówki i zalecenia dopuszczające do prowadzenia instalacji mechaniczno-biologicznej obróbki odpadów „pozostałych” określają graniczne wartości dla koncentracji i ładunku pewnych substancji znajdujących się w powietrzu poprocesowym. Graniczna wartość dla łącznego węgla organicznego to: $C_{\text{łączne}} = 100 \text{ g na jedną tonę wsadu}$ [5]. Dla biologicznych systemów oczyszczania powietrza poprocesowego osiągnięcie tej wielkości jest po prostu niemożliwe. Wynika to stąd, że dla instalacji MBP wymagane jest bardzo duże obniżenie wartości opałowej kompostowanego materiału, a to znowu wymaga odpowiednio dużej ilości powietrza potrzebnego do odprowadzenia powstałego w czasie kompostowania ciepła poprocesowego. Rozwiązanie tego problemu może polegać albo na zmniejszeniu ilości kompostowanej frakcji w bioreaktorach (spadek wydajności instalacji), albo na zastosowaniu niskoobciążeniowego filtra biologicznego. Inną możliwością jest prowadzenie powietrza w zamkniętym obiegu lub oczyszczanie powietrza poprocesowego z wyodrębnionych obszarów technologicznych, co pozwoli na znaczne obniżenie emisji wysyłanych z całej instalacji.

Uwaga nr 12

Przy projektowaniu instalacji MBP należy:

- 1) pozyskać informacje o składzie morfologicznym materiału wsadowego,
- 2) przestrzegać obowiązujących uwarunkowań prawnych,
- 3) zapoznać się z lokalnymi warunkami planowanej instalacji,
- 4) ustalić ogólny schemat ideowy instalacji i jej wyposażenie mechaniczno-technologiczne,
- 5) potraktować całą instalację w sposób kompleksowy, tzn. z podziałem na:
 - przygotowanie mechaniczne z jego odpowiednim stopniowaniem,
 - dojrzewanie biologiczne,
 - gospodarkę powietrza poprocesowego,

– gospodarke odcieków,

6) nie wolno dopuścić do izolowania poszczególnych rozwiązań wymienionych w punkcie 5.

Uwaga nr 13

W Austrii od 2009 r., zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym deponowania odpadów na składowiskach (Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Deponien [Deponieverordnung 2008] BGBl. II Nr. 39/08) [6], zabronione jest składowanie nieprzetworzonych odpadów. Dodatkowo zgodnie z paragrafem 5 wyżej wymienionego rozporządzenia dla 4 różnych typów składowisk muszą zostać osiągnięte graniczne wartości frakcji przeznaczonej do zdeponowania. Aby dopuszczono odpady „pozostałe” do składowania na składowisku wymagana jest wartość graniczna zawartości węgla organicznego (TOC) jako węgla w fazie stałej w ilości 50 000 mg/kg s.m. lub 5% m/m. Takie wartości są możliwe do osiągnięcia tylko poprzez spalanie odpadów. Z tego powodu, ten graniczny parametr nie jest obowiązujący dla odpadów pochodzących z instalacji MBP. Odpady z instalacji MBP muszą zamiast tego parametru spełnić 3 inne wartości graniczne, aby mogły być zdeponowane [5–6]:

- wartość opałowa maksymalnie 6600 kJ/kg s.m.,
- aktywność oddychania po 4 dniach (parametr AT_4) 7 mgO₂/g s.m.,
- suma powstałych gazów w inkubatorze po 21 dniach (parametr GS_{21}) lub wytworzony gaz w teście fermentacji po 21 dniach (GB_{21}) 20 N_L/kg s.m.

Mieszanie z frakcją o wysokiej wartości opałowej nie jest dopuszczalne.

Od roku 2002 obowiązuje w Austrii – notyfikowana również przez Komisję Europejską – Dyrektywa dotycząca mechaniczno-biologicznej obróbki odpadów (MBA-Dyrektywa) [5]. Wskazane są w niej wymagania dotyczące materiałowego wsadu, wyposażenia instalacji, jej prowadzenia, wykonywanych pomiarów i kontroli emisji w powietrzu poprocesowym. Zasadniczo dyrektywa ta służy urzędowym rzeczoznawcom do weryfikacji i udzielenia zezwolenia na nowe instalacje. Jest to ważny element dla ustalenia standardu dzisiejszej techniki, jakim powinny odpowiadać instalacje MBP, czyli BAT – ale czy tak jest w Polsce?

W czasie eksploatacji instalacji MBP emisje odorów występują na każdym etapie procesu – począwszy od okresu dostarczania frakcji przeznaczonej do dalszej obróbki, poprzez zasadniczą technologię mechaniczno-biologicznego przetwarzania, po dojrzwianie końcowe włącznie. Wszystkie te źródła powstawania substancji złoonych powinny być odpowiednio zabezpieczone, aby gwarantowały jak najmniejsze obciążenie środowiska. Dlatego ważnym jest wykonywanie wszystkich tych czynności w halach z odpowiednim ujęciem i odpowiednią obróbką powietrza obciążonego nieprzyjemnymi zapachami.

Poniżej przedstawiono austriackie wartości graniczne emisji dla instalacji MBP [5]:

- substancje organiczne podane jako łączny węgiel
 - półgodzinna wartość średnia – 40 mg/m³,
 - dzienna wartość średnia – 20 mg/m³,
 - stosunek masowy – 100 g/t odpadu;
- tlenki azotu podane jako dwutlenek azotu (NO₂)*
 - półgodzinna wartość średnia – 150 mg/m³,
 - średnia wartość dzienna – 100 mg/m³;
- amoniak – 20 mg/m³;
- Dioxine/Furane (2-,3-,7-,8-,TGDD równoważny(I-TEF))* – 0,1 ng/m³;
- łączny pył – 10 mg/m³;
- związki zapachowe – 500 GE m³;
- pozostałe parametry, które mogą zostać wzięte pod uwagę w zależności od wybranej technologii – ??????

4. Podsumowanie

Austria w dziedzinie obróbki frakcji organicznej jest wiodącym krajem i to zarówno jeżeli chodzi o kompostowanie odpadów zielonych, frakcji organicznych, osadów przefermentowanych i nieprzefermentowanych oraz frakcji jaką stanowią odpady „pozostałe”, wymagającej takiej obróbki, aby mogły być one utylizowane termicznie, a pozostałość deponowana na składowiskach.

Celem instalacji MBP musi być:

- 1) otrzymanie parametrów pozwalających na zdeponowanie odpadów,**
- 2) przygotowanie odpadów do termicznej utylizacji.**

A efektem jej funkcjonowania:

- rozkład i stabilizacja organicznej substancji,
- redukcja powstałych gazów na składowiskach,
- ograniczenie obciążenia zanieczyszczeniami wód ociekowych na składowisku,
- obniżenie szybkości redukcji pojemności składowiska,

* Kiedy ze względu na wybraną technologię, oczyszczania powietrza poprocesowego, nie będzie wykluczone powstawanie tego parametru.

- poprawa stosunku osiadania składowiska,
- poprawa przemieszczania się szkodliwych ładunków deponowanych frakcji,
- wykorzystanie frakcji palnej.

Literatura

- [1] BAWP, 2011 Bundesabfallwirtschaftsplan, www.bundesabfallwirtschaftsplan.at (6.04.2014).
- [2] BGBl. II Nr. 164/96 – Verordnung des Bundesministers für Umwelt über die Ablagerung von Abfällen (Deponieverordnung).
- [3] H a r r e r E., Auswertung von Restmülluntersuchungen an 3 MBA's in Österreich, 2002–2008.
- [4] Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries, August 2006.
- [5] BMLFUW, 2002 – Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, www.umweltnet.at/article/articleview/29162/1/6955/ (6.04.2014).
- [6] BGBl. II Nr. 39/08 – Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Deponien (Deponieverordnung 2008).

JERZY STASZCZYK

BIOLOGICAL MUNICIPAL WASTE TREATMENT IN MBT
INSTALLATIONS AND COMPOSTING AS AN OPPORTUNITY
FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED URBAN AND ASSOCIATIONS
OF MUNICIPALITIES ON THE EXAMPLE OF AUSTRIA.
IS POLAND WILL STAND FOR NORMALITY IN MUNICIPAL ECONOMY
AND ITS INTEGRATED SYSTEM?

Keywords: waste management, Austrian legislation, mechanical-biological treatment.

The article sets out how it should function effectively integrated municipal waste management system – from the moment of generation of waste, through the collection, transport, processing, disposal and maximum reduction of residual ballast. Waste management system implemented in Austria and the requirements for residual ballast, which can be deposited in the Austrian landfills were characterized. Austrian emission requirements to be fulfilled by installation a mechanical-biological waste treatment are also presented. On a background of these requirements is discussed which conditions should be considered in the development of technology of mechanical-biological treatment of „other” waste (ballast) to have been complied with Austrian emission requirements for the installation of mechanical-biological treatment, as well as the achievement of a satisfactory effect of ballast waste processing allowing the deposit it in the landfill.