

---

**PRACE**

**Instytutu Ceramiki  
i Materiałów Budowlanych**

---

***Scientific Works***  
of Institute of Ceramics  
and Building Materials

---

**Nr 10**

ISSN 1899-3230

**Rok V**

**Warszawa–Opole 2012**

---

# Zagospodarowanie zmieszanych odpadów komunalnych w Polsce – strategiczne kierunki i dostosowanie prawodawstwa na tle innych państw Unii Europejskiej

**Słowa kluczowe:** składowiska, odpady komunalne, mechaniczno-biologiczne przetwarzanie, gospodarka odpadami.

W artykule przedstawiono stawiane członkom Unii Europejskiej wymagania w zakresie zmniejszenia ilości odpadów ulegających biodegradacji, które trafiają na składowiska. Omówiono główne, ale różniące się podejścia państw członkowskich UE w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi stałymi i bioodpadami. Wskazano preferencje w przetwarzaniu zmieszanych odpadów komunalnych w Polsce i ich zbieżność w stosunku do innych państw członkowskich. Omówiono etapy dostosowania prawodawstwa polskiego do wymagań w zakresie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych – od początkowych wytycznych do przygotowanego projektu rozporządzenia przekazanego w celu notyfikacji technicznej do Komisji Europejskiej. W podsumowaniu opracowania porównano wymagania stawiane stabilizatom po procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania w Polsce, Austrii i Niemczech oraz na tym tle przeprowadzono dyskusję nad doborem wymaganych w polskim prawodawstwie parametrów w odniesieniu do stabilizatu.

## 1. Wprowadzenie

Negatywnym skutkiem rozwoju cywilizacyjnego jest rosnąca ilość odpadów, co powoduje nadmierne i niepotrzebne straty materiałowe i energetyczne, degradowuje środowisko naturalne i niekorzystnie wpływa na zdrowie oraz jakość życia społeczeństw. Na poziomie europejskim problem ten jest wyraźnie zauważalny, czego oznaką są wydane dyrektywy Wspólnot Europejskich.

W Unii Europejskiej jedną z najważniejszych regulacji w tym zakresie stanowi Dyrektywa Rady 1999/31/WE z 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania

---

\* Dr, Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawa, Oddział Inżynierii Procesowej Materiałów Budowlanych w Opolu.

odpadów (Dz.Urz. WE L 182 z 16.07.1999 r., s. 1). W artykule 5 tej Dyrektywy („Odpady i obróbka niedozwolone na składowiskach odpadów”) zobowiązano państwa członkowskie UE do ustanowienia krajowych strategii dotyczących zmniejszenia ilości odpadów ulegających biodegradacji, które trafiają na składowiska, nie później niż dwa lata po dacie 16 lipca 2001 r. (data ustanowiona w art. 18 ust. 1) i powiadomienia Komisji o tych strategiach. Opracowana przez każde z państw członkowskich strategia musi zapewnić, że:

a) nie później niż pięć lat po wyznaczonym w dyrektywie terminie transpozycji, czyli do dnia 16 lipca 2006 r., odpady komunalne ulegające biodegradacji kierowane na składowiska muszą zostać zredukowane do 75% całkowitej ilości (według wagi) odpadów komunalnych ulegających biodegradacji wytworzonych w 1995 r. lub w ostatnim roku przed 1995, dla którego dostępne są standardowe dane Eurostatu;

b) nie później niż w osiem lat po transpozycji, czyli do dnia 16 lipca 2009 r., komunalne odpady ulegające biodegradacji kierowane na składowiska muszą zostać zredukowane do 50% całkowitej ilości (według wagi) komunalnych odpadów ulegających biodegradacji wytworzonych w 1995 r. lub w ostatnim roku przed 1995, dla którego dostępne są standardowe dane Eurostatu;

c) nie później niż 15 lat po transpozycji, czyli do dnia 16 lipca 2016 r., komunalne odpady ulegające biodegradacji kierowane na składowiska muszą zostać zredukowane do 35% całkowitej ilości (według wagi) komunalnych odpadów ulegających biodegradacji wytworzonych w 1995 r. lub w ostatnim roku przed 1995, dla którego dostępne są standardowe dane Eurostatu.

Od wskazanych terminów została wprowadzona 4-letnia derogacja dla państw członkowskich, które w 1995 r. lub w ostatnim roku przed 1995, dla którego dostępne są standardowe dane Eurostatu, zdeponowały więcej niż 80% swych odpadów komunalnych na składowisku [1].

Zgodnie z zapisami dyrektywy środkami mającymi na celu osiągnięcie powyższych założeń powinny być w szczególności: recykling, kompostowanie, produkcja biogazu i odzyskiwanie materiałów/energii.

Ponadto zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami, określoną w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z 19 listopada 2008 r., składowanie odpadów jest ostatnim i najmniej pożądanym sposobem postępowania z tymi odpadami. Ze składowania muszą zostać wyłączone nieprzetworzone odpady organiczne, stanowiące źródło powstawania metanu podczas ich składowania na składowiskach odpadów [2].

Wśród państw członkowskich występują znaczne różnice w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi stałymi i bioodpadami. W sprawozdaniu Europejskiej Agencji Środowiska [3] wyróżniono trzy zasadnicze podejścia:

– w Danii, Szwecji, Belgii (Flandrii), Holandii, Luksemburgu i Francji powszechnie stosuje się termiczne przekształcanie w celu ograniczania składowania odpadów. Państwa te osiągają wysoki poziom odzyskiwania materiałów i często posiadają zaawansowane strategie wspierające biologiczne przetwarzanie odpadów;

– Niemcy, Austria, Hiszpania i Włochy charakteryzują się wysokim współczynnikiem odzyskiwania materiałów, ale stosunkowo niskim poziomem spalania. Dodatkowo Niemcy i Austria wykazują się najwyższym w Unii Europejskiej współczynnikiem kompostowania i mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów. Natomiast Hiszpania i Włochy obecnie intensywnie zwiększają możliwości w tym zakresie;

– pozostałe państwa członkowskie (w szczególności niektóre nowe państwa członkowskie) wciąż jeszcze powszechnie stosują składowanie odpadów, a ograniczanie składowania odpadów stanowi dla nich nadal duże wyzwanie.

Z danych Eurostatu wynika, że np. w 2008 r. w Unii Europejskiej średnio 41% mas. odpadów komunalnych stałych było deponowanych na składowiskach. Należy jednak zwrócić uwagę, że w niektórych państwach członkowskich (np. w Polsce i na Litwie) ilość deponowanych na składowiskach odpadów komunalnych stanowi ponad 90% mas. Niemniej w wyniku wymogu dostosowania się do dyrektywy w sprawie składowania odpadów oraz politycznych działań krajowych poszczególnych państw UE, od roku 2000 średnia ilość odpadów komunalnych stałych deponowanych na składowiskach w Unii Europejskiej spadła z 288 do 213 kilogramów na mieszkańca rocznie (z 55% do 41%) [4].

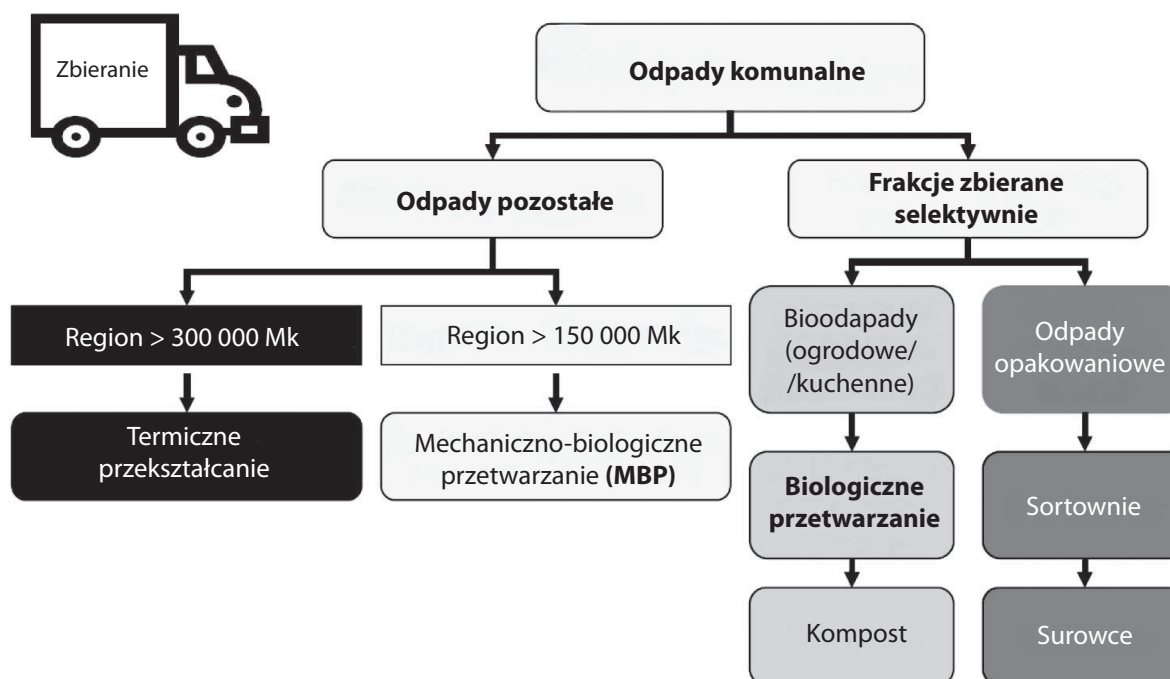
## **2. Preferencje w przetwarzaniu zmieszanych odpadów komunalnych w Polsce**

Polska przystępując do Unii Europejskiej transponowała cele Dyrektywy Rady 1999/31/WE z 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów przepisami Ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. z 2001 r. nr 62, poz. 628 z późn. zm.). Jednocześnie, korzystając z derogacji, przesunęła terminy osiągnięcia odpowiednich poziomów o 4 lata [5]. W zakresie postępowania z odpadami, a w zasadzie w zakresie możliwości ich składowania, z ustawą o odpadach jest ściśle powiązane również Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 7 września 2005 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz.U. z 2005 r. nr 186, poz. 1553 z późn. zm.) [6].

Cele Dyrektywy Rady 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów oraz zapisy Ustawy o odpadach znalazły również swoje odzwierciedlenie w zapisach Krajowego planu gospodarki odpadami 2010 oraz 2014 [7–8], które zostały notyfikowane w Komisji Europejskiej.

W rozdziale 4 Krajowego planu gospodarki odpadami 2010, a później 2014, zapisano cele mające przyczynić się do zmniejszenia ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, kierowanych na składowiska odpadów, aby nie było składowanych w 2013 r. więcej niż 50%, a w 2020 r. więcej niż 35% odpadów wytworzonych w 1995 r. Przewidziano również zmniejszenie masy składowanych odpadów komunalnych do maksymalnie 60% wytworzonych odpadów do końca 2014 r. Z kolei w rozdziale 5 zapisano, że jednym z zasadniczych kierunków działań jest intensywny wzrost zastosowania biologicznych metod przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych, a ograniczenie składowania odpadów komunalnych ulegających biodegradacji związane jest z koniecznością budowy linii technologicznych do ich przetwarzania. Jednocześnie zaleca się, aby w przypadku aglomeracji lub regionów obejmujących powyżej 300 tys. mieszkańców preferowaną metodą zagospodarowania zmieszanych odpadów komunalnych było ich termiczne przekształcanie, natomiast w odniesieniu do zakładów zagospodarowania odpadów (zso) przyjmujących odpady od mniejszej liczby mieszkańców (ale co najmniej 150 tys. mieszkańców) – mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (MBP) zmieszanych odpadów komunalnych (w tym pozostałości po selektywnym zbieraniu odpadów) [7–8].

### System gospodarki odpadami ulegającymi biodegradacji



Ryc. 1. Preferowany system gospodarki odpadami komunalnymi ulegającymi biodegradacji [9]

Z prognozy wytwarzania odpadów komunalnych ujętej w Krajowym planie gospodarki odpadami 2014 wynika, że ilość odpadów komunalnych w Polsce ulegających biodegradacji, która powinna zostać poddana procesowi odzysku i unieszkodliwienia poza składowaniem, będzie wynosić ok. 4,7 mln Mg w 2013 r. i 6,5 mln Mg w 2020 r. [8]. Oznacza to, że aby wypełnić zobowiązania wynikające z dyrektywy o składowaniu odpadów, a dotyczące redukcji składowanej ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, należy do 2013 r. w Polsce wybudować instalacje do odzysku i przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji o przepustowości znacznie ponad 3 mln Mg/rok [10].

Powyższe zapisy oznaczają, że w Polsce preferencyjnym i dominującym sposobem zagospodarowania zmieszanych odpadów komunalnych będzie ich mechaniczno-biologiczne przetwarzanie. W ten sposób Polska wytyczyła strategiczne kierunki zagospodarowania zmieszanych odpadów komunalnych zbieżne z austriackimi i niemieckimi.

### **3. Wytyczne dotyczące mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych [10]**

W grudniu 2008 r. Departament Gospodarki Odpadami Ministerstwa Środowiska na podstawie opracowania dr. inż. Ryszarda Szpadta i dr. hab. inż. Andrzeja Jędrzaka wydał „Wytyczne dotyczące wymagań dla procesów kompostowania, fermentacji i mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów”. Zgodnie z tymi wytycznymi, w przypadku gospodarki odpadami procesy mechaniczno-biologiczne mają zastosowanie do zmieszanych odpadów komunalnych, w tym pozostałych po selektywnym zbieraniu, wybranych frakcji do recyklingu.

Przez mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów należy rozumieć procesy rozdrabniania, przesiewania, sortowania, klasyfikacji i separacji, ustawione w różnorodnych konfiguracjach w celu mechanicznego rozdzielenia strumienia odpadów (najczęściej zmieszanych odpadów komunalnych) na frakcje dające się w całości lub w części wykorzystać materiałowo lub/i energetycznie oraz na frakcję ulegającą biodegradacji, odpowiednią dla biologicznego przetwarzania w warunkach tlenowych (tlenowa stabilizacja, w wyniku której powstaje nowy odpad – stabilizat) lub beztlenowych (beztlenowa stabilizacja / fermentacja metanowa, czyli proces, w wyniku którego wytworzony zostanie biogaz oraz nowy odpad – stabilizat).

Powstały w wyniku procesów biologicznych nowy odpad, tzw. stabilizat, nie spełnia wymagań dla nawozów organicznych lub środków wspomagających uprawę roślin. Jednak po dodatkowym doczyszczeniu, mającym na celu spełnienie określonych wymagań, może być poddany odzyskowi lub unieszkodliwianiu.

niu poprzez składowanie (w przypadku składowania wymagania określone są w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z 7 września 2005 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu, Dz.U. z 2005 r. nr 186, poz. 1553 z późn. zm.). Stabilizat jest klasyfikowany jako odpady o kodzie 19 05 03 – „Kompost nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania)”.

Oczyszczony stabilizat może być użyty do rekultywacji zamkniętego składowiska, jako dolna warstwa pokrywy rekultywacyjnej, lub składowany na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, przy czym musi on spełniać określone wymagania. Po spełnieniu określonych wymagań może być także wykorzystany do innych celów.

W wytycznych dotyczących wymagań dla procesów kompostowania i mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów, kierując się zaleceniami BAT Waste Treatments Industries, a także wynikami badań efektywności przetwarzania odpadów w różnych instalacjach, autorzy przedstawili minimalne warunki prowadzenia procesów mechaniczno-biologicznych, które zapewnią uzyskanie stabilizatów o wymaganych parametrach jakościowych i wymaganym stopniu ustabilizowania w aspekcie dopuszczenia do składowania na składowiskach odpadów.

#### **Proces mechaniczno-biologiczny z tlenową stabilizacją:**

- mechaniczne sortowanie zmieszanych odpadów komunalnych na frakcje granulometryczne – minimum 2 frakcje:
  - odsiew, frakcja wysokokaloryczna – sortowana dla wydzielenia części surowców wtórnych przydatnych do recyklingu, pozostałość kierowana do przetwarzania na paliwo zastępcze („paliwo alternatywne”) i przekazywana do odzysku energii bądź do spalania w spalarni odpadów komunalnych (w przyszłości po zrealizowaniu programu budowy spalarni);
  - przesiew, kierowany do biologicznej stabilizacji – zalecany proces quasi-dynamiczny, z aktywnym napowietrzaniem, z ujmowaniem i oczyszczaniem powietrza procesowego (zalecane regularne przerzucanie odpadów, z reguły co tydzień, w niektórych przypadkach co 5 dni) przez okres od 8 do 12 tygodni (w tym min. 2 tygodnie w zamkniętym reaktorze lub w hali).

#### **Proces mechaniczno-biologiczny z beztlenową i tlenową stabilizacją:**

- mechaniczne sortowanie zmieszanych odpadów komunalnych na frakcje granulometryczne – minimum 2 frakcje:
  - odsiew, frakcja wysokokaloryczna – sortowana dla wydzielenia części surowców wtórnych przydatnych do recyklingu, pozostałość kierowana do przetwarzania na paliwo zastępcze („paliwo alternatywne”) i przekazywana do odzysku

energii bądź do spalania w spalarni odpadów komunalnych (w przyszłości po zrealizowaniu programu budowy spalarni);

– przesiew, kierowany do biologicznej stabilizacji – proces dwustopniowy, w pierwszym stopniu fermentacja mezofilowa lub termofilowa, w drugim jednostopniowa stabilizacja tlenowa w zamkniętym reaktorze lub hali, z aktywnym napowietrzaniem, z ujmowaniem i oczyszczaniem powietrza procesowego (zaleca się regularne przerzucanie odpadów, z reguły co tydzień, w niektórych przypadkach co 5 dni) przez okres od 2 do 4 tygodni.

W instalacjach mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów ukierunkowanych na przygotowanie odpadów do składowania w celu:

– wydzielenia w przesiewie, poddawanych biologicznej stabilizacji, możliwie maksymalnej ilości składników ulegających biodegradacji,

– stworzenia możliwości odzysku masy odpadów o potencjalnym charakterze „surowców wtórnych” lub „paliwa alternatywnego”,

oraz zapewnienia sprawnego działania sortowni, autorzy „Wytucznych” zalecają rozdział strumienia zmieszanych odpadów komunalnych w sortowni na 3 frakcje:

– frakcję 0–80/100 mm, do której przechodzi ponad 80% odpadów ulegających biodegradacji zawartych w zmieszanych odpadach komunalnych – frakcja ta w całości powinna być poddana stabilizacji biologicznej, po której może być składowana;

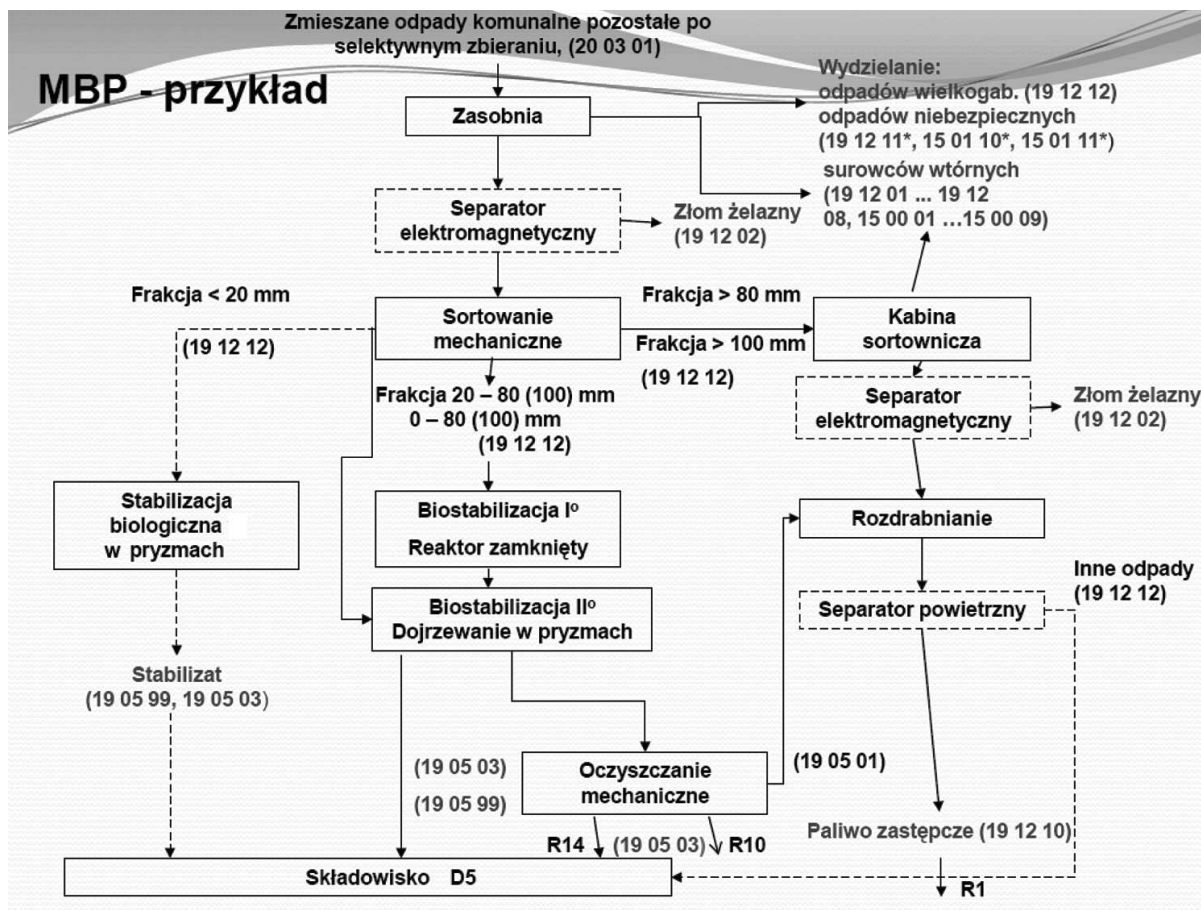
– frakcję 80/100–200/300 mm, która zawiera odpady o potencjalnym charakterze surowców wtórnych nadające się częściowo do recyklingu. W skrajnych przypadkach frakcję tę można skierować w całości do produkcji paliw alternatywnych;

– frakcję powyżej 200/300 mm, która zawiera głównie tekstylia, drewno, tekturę, tworzywa sztuczne itp., nadające się częściowo po wysortowaniu z tej frakcji do recyklingu. Pozostała część tej frakcji – najczęściej wysokokaloryczna – również może zostać skierowana do produkcji paliw alternatywnych.

Zdolność przetwarzania części biologicznej zakładu mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów powinna zapewniać przetworzenie całej frakcji 0–80 (lub 0–100) mm (składowane mogą być wyłącznie odpady przetworzone).

Przykład systemu mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych przedstawiono na rycinie 2.





Ryc. 2. Przykład systemu mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych [9]

W „Wytycznych” przedstawiono również wymagania dotyczące kryterium oceny stopnia ustabilizowania stabilizatów po procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych w aspekcie ich dopuszczenia do składowania. Zgodnie z tymi wymaganiami, w przypadku oceny stopnia ustabilizowania stabilizatów, obok straty prażenia lub TOC (total organic carbon), jako uzupełniający parametr, dokonywany jest pomiar wartości AT4. Parametr AT4 (static respiration test) wyznacza się w krótkotrwałym teście mikrobiologicznym służącym do określania aktywności oddychania. Jest to parametr wyrażający zapotrzebowanie tlenu przez próbkę odpadów w ciągu 4 dni, określany w mg O<sub>2</sub>/g s.m.. Autorzy wytycznych zaproponowali przyjęcie dopuszczalnej wartości tego parametru dla odpadów przeznaczonych do składowania na poziomie:

- AT4 < 15 mg O<sub>2</sub>/g s.m. dla instalacji oddanych do użytkowania do 31 grudnia 2012 r.,
- AT4 < 10 mg O<sub>2</sub>/g s.m. dla instalacji oddanych do użytkowania po 31 grudnia 2012 r.,

przy czym w przypadku dwustopniowej stabilizacji tlenowej wartość AT4 powinna wynosić:

- po pierwszym stopniu w reaktorze zamkniętym (lub w zamkniętej hali) poniżej 20 mg O<sub>2</sub>/g s.m.,
- po drugim stopniu w przyzmach otwartych (na wolnym powietrzu) poniżej 15 mg O<sub>2</sub>/g s.m. (poniżej 10 mg O<sub>2</sub>/g s.m. dla instalacji oddanych do użytkowania po 31 grudnia 2012 r.).

W „Wytycznych” zaproponowano, aby w okresie przejściowym, tj. do czasu wdrożenia w Polsce metod oznaczania parametru AT4 (zakładano, że nastąpi to do końca 2010 r.), w istniejących instalacjach mechaniczno-biologicznego przetwarzania przyjąć następujące podejście do wyznaczania stopnia ustabilizowania odpadów:

Ze względu na to, że frakcje ulegające biodegradacji zawierają składniki organiczne i nieorganiczne (mineralne), a składniki nieorganiczne mieszczą się w biomacie jako związki chemiczne, których nie można oddzielić metodami fizycznymi od części organicznych, to zawartość substancji organicznych można oznaczyć jako strata prażenia lub zawartość TOC. W efekcie przeprowadzenia procesów biologicznych, frakcja organiczna ulegając biodegradacji zostaje rozłożona, w części zmineralizowana, a w części przekształcona w nową, bardziej trwałą substancję organiczną, która jest również oznaczana jako strata prażenia lub zawartość TOC.

Różnica pomiędzy oznaczonymi stratami prażenia lub zawartością TOC odpadów przed poddaniem ich procesom biologicznym oraz stabilizatu po procesie biologicznym przedstawia całkowity ubytek substancji organicznej w wyniku mineralizacji, a jego określony poziom może być podstawą uznania, że stabilizat nie zawiera już frakcji ulegających biodegradacji o potencjale gazotwórczym.

Autorzy „Wytycznych” zaproponowali zatem, aby w omawianym okresie przejściowym jako przesłanka, że stabilizat nie zawiera już frakcji ulegających biodegradacji o potencjale gazotwórczym i kryterium dopuszczenia go do składowania (jeśli spełni również wymagania dotyczące wymywalności zanieczyszczeń), urzeczywistniony był jeden z poniższych warunków:

- stabilizaty mogą być składowane na składowiskach odpadów bez ograniczeń, jeśli: ich strata prażenia wynosi  $\leq 35\%$  s.m., a zawartość TOC –  $\leq 20\%$  s.m.

lub

- ubytek masy organicznej stabilizatu w stosunku do masy organicznej w odpadach, mierzonej stratą prażenia lub zawartością TOC, wynosi  $\geq 40\%$ .

W przypadku kiedy stabilizaty nie spełniają co najmniej jednego z wyżej wymienionych wymagań, wówczas należy wyznaczyć faktyczny ubytek masy orga-

nicznej podczas procesu stabilizacji i obliczyć stopień redukcji składowania odpadów ulegających biodegradacji będący stosunkiem obliczonego ubytku masy organicznej do przyjętego poziomu odniesienia 40% ubytku. Obliczony stopień redukcji składowania odpadów ulegających biodegradacji będzie przyjmował wartości w przedziale od 0 do 100%.

Autorzy „Wytycznych” zaznaczyli jednak, że wyżej przedstawione podejście do wyznaczania stopnia ustabilizowania odpadów w procesie biologicznym, proponowane do stosowania w okresie przejściowym, faktycznie sprowadza się jedynie do wyznaczenia całkowitego ubytku substancji organicznej w wyniku mineralizacji. Podejście to nie odzwierciedla zmiany postaci substancji organicznej powstałej w wyniku humifikacji i jej biologicznego ustabilizowania, a więc utraty zdolności do dalszego biologicznego rozkładu. Dopiero ustalenie dla stabilizatorów granicznych wartości takich parametrów, jak aktywność oddychania ( $AT_4$  w  $mg\ O_2/g\ s.m.$ ) i/lub jednostkowy potencjał biogazu oznaczany w procesie inkubacji ( $GS_{21}$  w  $l_n/kg\ s.m.$ ) lub fermentacji ( $GB_{21}$  w  $l_n/kg\ s.m.$ ) pozwala na jednoznaczną ocenę ubytku zdolności masy organicznej do dalszego rozkładu w procesie tlenowym lub beztlenowym i dopuszczenia tych stabilizatorów do składowania.

#### **4. Projekt rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych [11]**

Do 2012 r. „Wytyczne” Departamentu Gospodarki Odpadami Ministerstwa Środowiska z grudnia 2008 r. dotyczące wymagań dla procesów kompostowania i mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów były jedynym dokumentem, na podstawie którego można było przygotowywać się do inwestycji związanych z uruchamianiem instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów w Polsce.

Dopiero ustawą z 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2011 r. nr 152, poz. 897 z późn. zm.) wprowadzono do ustawy o odpadach nowe brzmienie artykułu 14 ustęp 10, które zobowiązało Ministra Środowiska do określenia w drodze rozporządzenia wymagań dla mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych oraz wymagań dla odpadów powstających z tych procesów i rozpoczęły się prace nad treścią rozporządzenia.

W grudniu 2011 r. Departament Gospodarki Odpadami Ministerstwa Środowiska przygotował pierwszy projekt rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych, który w marcu 2012 r. został wysłany do konsultacji społecznych. W wyni-

ku dyskusji i konsultacji społecznych projekt rozporządzenia został znacznie zmieniony. Jego nową wersję z 14 marca 2012 r. poddano ponownym konsultacjom. Ich efektem było opracowanie wersji projektu rozporządzenia z 7 maja 2012 r., który został przekazany w celu notyfikacji technicznej do Komisji Europejskiej.

Przygotowany projekt rozporządzenia określa wymagania dotyczące procesów mechaniczno-biologicznego przekształcania zmieszanych odpadów komunalnych oraz wymagania dla odpadów powstałych z tych procesów – w tym stabilizatu, który może być poddany odzyskowi lub unieszkodliwiony poprzez składowanie na składowisku odpadów – co zapisano w paragrafie 1 projektu rozporządzenia.

Zgodnie z paragrafem 2 projektu rozporządzenia, mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych składa się z procesów mechanicznego przetwarzania odpadów i biologicznego przetwarzania odpadów, połączonych w jeden zintegrowany proces technologiczny przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych w celu ich przygotowania do procesów odzysku, w tym recyklingu, odzysku energii, termicznego przekształcania lub składowania. Aby wyeliminować dowolność rozmieszczania maszyn lub urządzeń na kwaterze przeznaczonej do składowania odpadów, zapisem paragrafu 2 ustęp 2 uniemożliwiono lokalizację instalacji do mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych na kwaterze składowiska.

W paragrafie 3 ustęp 1 określono wymagania dla mechanicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych. Zdefiniowano równocześnie, że owo mechaniczne przetwarzanie polega na przetwarzaniu zmieszanych odpadów komunalnych w celu wydzielenia z nich określonych frakcji dających się wykorzystać materiałowo lub energetycznie oraz frakcji, które wymagają dalszego biologicznego przetwarzania. Dokonano także klasyfikacji odpadów wytworzonych w procesach mechanicznego przetwarzania. Zgodnie z katalogiem odpadów, klasyfikuje się je jako odpady w podgrupie 19 12 – „Odpady z mechanicznej obróbki odpadów nieujęte w innych grupach” – z wyłączeniem odpadów o kodzie 19 12 09 – „Minerały”. Odpady o kodzie 19 12 09 zostały wyłączone, ponieważ autorzy projektu rozporządzenia uznali, że odpady te, powstające w wyniku przesiania zmieszanych odpadów komunalnych na sicie o prześwicie oczek 0–20 mm, zawierają zbyt duże ilości odpadów ulegających biodegradacji, w związku z czym muszą być poddane dalszej obróbce biologicznej w celu ich wykorzystania do odzysku lub unieszkodliwiania poprzez składowanie. Zapisami paragrafu 3 ustęp 2 dopuszczono również wytworzenie ze zmieszanych odpadów komunalnych poddanych mechanicznemu przetworzeniu odpadów, takich jak np. odpady klasyfikowane w podgrupie 15 01 – „Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)”, 16 02 – „Odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych”, 16 06 – „Baterie

i akumulatory” lub 20 01 – „Odpady komunalne segregowane i gromadzone selektywnie (z wyłączeniem 15 01)”.

Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającą niektóre dyrektywy (Dz.Urz. UE L 312 z 22.11.2008, s. 3) i orzecznictwem Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej (TSUE) proces przetwarzania odpadów nie może być jednocześnie procesem odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Mając na uwadze zgodność zapisów projektu rozporządzenia z cytowaną Dyrektywą i orzecznictwem, w paragrafie 3 ustęp 3 projektu rozporządzenia wprowadzono zapis, że odpady wytworzone w procesie mechanicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych są kierowane zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami do odzysku albo unieszkodliwiania z zastrzeżeniem zapisów paragrafu 4 ustęp 1 projektu rozporządzenia, które mówią, że frakcja ulegająca biodegradacji, wydzielona w procesach mechanicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych o wielkości co najmniej 0–80 mm, oznaczona jest kodem 19 12 12 – „Inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów inne niż wymienione w 19 12 11” i wymaga dalszego biologicznego przetworzenia, przez które rozumie się procesy prowadzone w warunkach tlenowych lub beztlenowych z udziałem mikroorganizmów, w wyniku których następują zmiany właściwości fizycznych, chemicznych lub biologicznych odpadów.

Z kolei w paragrafie 3 ustęp 4 dokonano klasyfikacji procesu mechanicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych jako:

1) przetwarzanie odpadów w celu przygotowania ich do odzysku, w tym do recyklingu

albo

2) przetwarzanie odpadów, w wyniku którego są wytwarzane odpady przeznaczone do unieszkodliwiania.

Paragraf 4 projektu rozporządzenia poświęcono określeniu warunków właściwego prowadzenia procesów biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych z wykorzystaniem procesów tlenowych i beztlenowych oraz określeniu procesu biologicznego suszenia.

W paragrafie 4 ustęp 2 określono wymagania dotyczące prowadzenia procesów biologicznego przetwarzania odpadów w warunkach tlenowych. Zgodnie z punktem 1 tych wymagań zmieszane odpady komunalne o wielkości frakcji co najmniej 0–80 mm są przetwarzane z przerzucaniem odpadów przez okres od 8 do 12 tygodni łącznie. Punkt 2 wymagań precyzuje zapisy punktu 1 stanowiąc, że przez co najmniej pierwsze 2 tygodnie proces odbywa się w zamkniętym reaktorze lub w hali, z aktywnym napowietrzaniem, z zabezpieczeniem uniemożliwiającym przedostawanie się nieczyszczonego powietrza procesowego do at-

mosfery, do czasu osiągnięcia wartości parametru AT4 poniżej 20 mg O<sub>2</sub>/g s.m. W punkcie 3 wymagań dopuszczono skrócenie lub wydłużenie łącznego czasu przetwarzania wymienionego w punkcie 1, jeśli uzyskane zostaną parametry określone w paragrafie 6 ustęp 1, który zostanie omówiony w dalszej części niniejszego artykułu.

W paragrafie 4 ustęp 3 określono wymagania dotyczące prowadzenia procesów biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych o wielkości frakcji co najmniej 0–80 mm w warunkach beztlenowych. Odpady te są poddawane stabilizacji beztlenowej w procesie dwustopniowym:

- 1) w pierwszym stopniu fermentacji mezofilowej przez co najmniej 20 dni lub fermentacji termofilowej przez co najmniej 12 dni;
- 2) w drugim stopniu stabilizacji tlenowej w zamkniętym reaktorze lub w hali, z aktywnym napowietrzaniem, z zabezpieczeniem uniemożliwiającym przedostawanie się nieoczyszczonego powietrza procesowego do atmosfery przez okres co najmniej 2 tygodni.

W drugim stopniu stabilizacji tlenowej dopuszcza się stabilizację w przyzmach na otwartym terenie, napowietrzanych przez przerzucanie odpadów co najmniej raz w tygodniu przez okres co najmniej 3 tygodni.

Paragraf 4 ustęp 4 poświęcono określeniu wymagań odnośnie do procesów biologicznego przetwarzania odpadów z wykorzystaniem procesów biologicznego suszenia zmieszanych odpadów komunalnych lub ich frakcji o wielkości co najmniej 0–80 mm. Zgodnie z zapisami tego ustępu odpady są suszone w warunkach tlenowych, z aktywnym napowietrzaniem, w zamkniętym reaktorze lub hali, z zabezpieczeniem uniemożliwiającym przedostawanie się nieoczyszczonego powietrza procesowego do atmosfery przez co najmniej 7 dni.

Odpady wytwarzane w procesie biologicznego przetwarzania odpadów są kierowane zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami do odzysku albo do unieszkodliwiania, o czym stanowi paragraf 4 ustęp 5.

Zapisy paragrafu 4 ustęp 6 niejako podsumowują cały paragraf 4 projektu rozporządzenia stanowiąc, że biologiczne przetwarzanie frakcji ulegającej biodegradacji wydzielonej w mechanicznym przetwarzaniu zmieszanych odpadów jest klasyfikowane jako:

- 1) obróbka biologiczna, w wyniku której powstają odpady unieszkodliwiane za pomocą któregośkolwiek z procesów:
  - a) składowanie na składowiskach odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne lub
  - b) termiczne przekształcanie odpadów w instalacjach lub urządzeniach zlokalizowanych na lądzie albo

- 2) inne działania polegające na wykorzystaniu odpadów w całości lub części, albo
- 3) przetwarzanie odpadów w celu ich przygotowania do odzysku, w tym do recyklingu.

W projekcie rozporządzenia zapisy paragrafu 5 poświęcono właściwemu sklasyfikowaniu odpadów po procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych. Zgodnie z paragrafem 5 ustęp 1 stabilizat pochodzący z procesów mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych, klasyfikowany jest jako odpady o kodzie 19 05 99 – „Inne niewymienione odpady”. Stabilizat ten, jeśli spełnia co najmniej jeden z warunków określonych w paragrafie 6 ustęp 1 (który w dalszej części niniejszego artykułu zostanie omówiony) jest przeznaczony do unieszkodliwiania poprzez składowanie na składowiskach odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (o czym stanowi par. 5 ust. 4). Jednocześnie wprowadzono zastrzeżenie (par. 5 ust. 5) mówiące o tym, że stabilizat spełniający wymagania określone w paragrafie 6 ustęp 1 po przesianiu na sicie o prześwicie oczek do 20 mm, może być również wykorzystany do odzysku jako odpady o kodzie 19 05 03 – „Kompost nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania)”.

Zapisy paragrafu 5 ustęp 2 poświęcono klasyfikacji odpadów wytworzonych w procesie biologicznego suszenia odpadów, o którym była mowa w paragrafie 4 ustęp 4. Odpady wytworzone w tym procesie o kodzie 19 05 01 – „Nieprzekompostowane frakcje odpadów komunalnych i podobnych” poddaje się dalszej obróbce mechanicznej, w wyniku której wytwarza się zaliczane do podgrupy 19 12 – „Odpady z mechanicznej obróbki odpadów nieujęte w innych grupach”, z wyłączeniem odpadów o kodzie 19 12 09 – „Minerały”.

Odpady wytworzone w procesie obróbki mechanicznej po procesie biologicznego suszenia odpadów (zgodnie z par. 5 ust. 6), sklasyfikowane jako odpady o kodzie 19 12 10 – „Odpady palne (paliwo alternatywne)” i spełniające wymagania określone przez odbiorcę paliwa, są stosowane w procesie odzysku – wykorzystuje się je jako paliwa lub inny środek wytwarzania energii.

W paragrafie 5 ustęp 7 odniesiono się do postępowania z odpadami wytworzonymi w procesie obróbki mechanicznej po procesie biologicznego suszenia odpadów, sklasyfikowanymi jako odpady o kodzie 19 12 12 – „Inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów inne niż wymienione w 19 12 11”, zawierające frakcję o wielkości co najmniej 0–80 mm ulegającą biodegradacji. Odpady te, aby mogły być unieszkodliwione poprzez składowanie na składowisku odpadów (zgodnie z par. 4 ust. 4) lub poddane procesowi odzysku (zgodnie z par. 4 ust. 5) muszą być przetworzone biologicznie, zgodnie z warunkami określonymi w paragrafie 4 ustęp 2 lub ustęp

3 i muszą spełniać wymagania projektu rozporządzenia określone dla stabilizatu w paragrafie 6 ustęp 1.

Zgodnie z paragrafem 5 ustęp 3 dopuszcza się również wytwarzanie z odpadów o kodzie 19 05 01 – „Nieprzekompostowane frakcje odpadów komunalnych i podobnych” poddanych mechanicznemu przetworzeniu odpadów z grup:

- 15 01 – „Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)”
- 16 02 – „Odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych”
- 16 06 – „Baterie i akumulatory”
- 20 01 – „Odpady komunalne segregowane i gromadzone selektywnie (z wyłączeniem 15 01)”

W projekcie rozporządzenia paragraf 6 poświęcono określeniu wymagań dla produktów uzyskanych po procesie biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych w warunkach tlenowych i beztlenowych oraz po procesie biologicznego suszenia zmieszanych odpadów komunalnych. Zgodnie z ustępem 1 tegoż paragrafu, proces biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych zarówno w warunkach tlenowych (zgodnie z par. 4 ust. 2), jak i beztlenowych (zgodnie z par. 4 ust. 3), powinien być prowadzony w taki sposób, aby uzyskany stabilizat spełniał następujące wymagania:

- 1) straty prażenia stabilizatu są mniejsze niż 35% s.m., a zawartość węgla organicznego jest mniejsza niż 20% s.m. lub
- 2) ubytek masy organicznej w stabilizacie w stosunku do masy organicznej w odpadach, mierzony stratą prażenia lub zawartością węgla organicznego jest większy niż 40%, lub
- 3) wartość AT4 jest mniejsza niż 10 mg O<sub>2</sub>/g s.m..

Paragraf 6 ustęp 2 poświęcono określeniu wymagań dla odpadów po procesie biologicznego suszenia zmieszanych odpadów komunalnych. Zgodnie z jego zapisami proces biologicznego suszenia zmieszanych odpadów komunalnych (o którym mowa w par. 4 ust. 4) powinien być prowadzony w taki sposób, aby uzyskany odpad o kodzie 19 12 10 – „Odpady palne (paliwo alternatywne)” spełniał wymagania określone przez odbiorcę paliwa.

Zapisy paragrafu 7 określają wymagania dotyczące podmiotów uprawnionych do pobierania prób i wykonywania badań oraz częstotliwości pobierania prób i wykonywania badań.

Zgodnie z paragrafem 7 ustęp 1 wymagania projektu rozporządzenia określone w paragrafie 6 ustęp 1 uznaje się za spełnione, jeżeli są potwierdzone badaniami laboratoryjnymi wykonanymi przez laboratorium akredytowane lub posiadające



certyfikat wdrożonego systemu jakości w zakresie badania parametrów określonych w rozporządzeniu.

Ustęp 2 paragrafu 7 stanowi, że próbki do badań pobiera przedstawiciel laboratorium akredytowanego lub posiadającego certyfikat wdrożonego systemu jakości w zakresie badania parametrów określonych w rozporządzeniu, a ustęp 3 określa, że rocznie pobiera się 12 próbek (po jednej w każdym miesiącu).

Na podstawie zapisów paragrafu 7 ustęp 4 w następnym roku liczbę próbek można zmniejszyć do czterech (jedna na 3 miesiące), jeżeli w poprzednim roku na 12 pobranych próbek – maksymalnie 2 próbki przekroczyły wartości dopuszczalne określone w paragrafie 6 ustęp 1, a przekroczenie tych dwóch próbek nie jest większe niż 20% wartości określonej w paragrafie 6 ustęp 1.

Następny paragraf 7 ustęp 5 stanowi, iż jeżeli w roku, w którym liczba próbek została zmniejszona do czterech, chociaż jedna z próbek przekracza dla wybranego wymagania wartości określone w paragrafie 6 ustęp 1, od następnego miesiąca po pobraniu i zbadaniu próbki niespełniającej wartości określonych w tymże ustępie 1, pobiera się i bada 12 próbek na rok.

Aby wydłużyć czas dostosowania się do wymagań rozporządzenia dla instalacji istniejących lub będących w trakcie procesu inwestycyjnego, w paragrafie 8 projektu rozporządzenia wprowadzono zapis, że instalacje te należy dostosować do wymagań określonych w rozporządzeniu w terminie nie dłuższym niż 36 miesięcy od dnia wejścia w życie rozporządzenia.

## **5. Wymagania z zakresu mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów**

Porównując prawodawstwo krajowe, w tym te zawarte w projekcie rozporządzenia Ministra Środowiska z 7 maja 2012 r. w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych, z prawodawstwem państw, które wykazują się najwyższym w Unii Europejskiej współczynnikiem mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów i stosują te technologie od kilkunastu lat, można stwierdzić, że proponowane w Polsce przepisy są bardzo liberalne. W tabeli 1 zestawiono do porównania wymagania stosowane w Austrii, Niemczech i proponowane w Polsce, jakie musi spełniać odpad po mechaniczno-biologicznym przetworzeniu (stabilizat), aby mógł być unieszkodliwiony poprzez składowanie na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

T a b e l a 1

Zestawienie wymagań stosowanych w Austrii, Niemczech i proponowanych w Polsce, jakie musi spełniać odpad po mechaniczno-biologicznym przetworzeniu (stabilizat), aby mógł być deponowany na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne [11–12, 14]

Parametr	Jednostka	Wartość graniczna deponowania odpadów po ich mechaniczno-biologicznym przetworzeniu		
		Austria	Niemcy	Polska
Ciepło spalania	[kJ/kg s.m.]	6 600	6 000	6 000 <sup>a</sup>
AT4	[mg O <sub>2</sub> /g s.m.]	7	5 <sup>b</sup>	10 <sup>e</sup>
GS21/GB21	[l <sub>n</sub> /kg s.m.]	20	20 <sup>b</sup>	–
Strata prażenia	[% s.m.]	–	–	35 <sup>e</sup>
Zawartość węgla organicznego	[% s.m.]	<sup>c</sup>	18 <sup>d</sup>	20 <sup>e</sup>
Ubytek masy organicznej w stabilizacie w stosunku do masy organicznej w odpadach mierzony stratą prażenia lub zawartością węgla organicznego	[%]	–	–	> 40 <sup>e</sup>

<sup>a</sup> Wartość graniczna określona dla zmieszanych odpadów komunalnych o frakcji 0–80 mm po procesie mechanicznego przetwarzania (odpady o kodzie 19 12 12), po procesie biologicznego przetwarzania parametr ten dla stabilizatu nie jest określany.

<sup>b</sup> Oznaczanie tych parametrów stosuje się alternatywnie (parametr GS21 lub parametr GB21).

<sup>c</sup> Dopuszczalna zawartość węgla organicznego jako węgiel w fazie stałej wynosi 50 000 mg/kg<sub>s.m.</sub> albo 5% m/m. Wartości tych nie bierze się pod uwagę, jeśli spełnione są łącznie wymagania dotyczące granicznych wartości ciepła spalania, AT4 i GS21.

<sup>d</sup> W Niemczech podstawowym badaniem w zakresie zawartości węgla organicznego jest badanie eluentu, gdzie wartość graniczna dla zawartości węgla organicznego została przyjęta na poziomie 300 mg/l. Określenie granicznej zawartości węgla organicznego jako % s.m. jest wartością alternatywną do granicznej wartości ciepła spalania.

<sup>e</sup> W prawodawstwie polskim proponuje się, aby uzyskany po procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania uzyskany stabilizat spełniał następujące wymagania:

– straty prażenia stabilizatu są mniejsze niż 35% s.m., a zawartość węgla organicznego jest mniejsza niż 20% s.m. lub

– ubytek masy organicznej w stabilizacie w stosunku do masy organicznej w odpadach, mierzony stratą prażenia lub zawartością węgla organicznego, jest większy niż 40%, lub

– wartość AT4 jest mniejsza niż 10 mg O<sub>2</sub>/g s.m.,

– oznacza nieuwzględnienie w kryteriach.

W Austrii stabilizat uzyskany po mechaniczno-biologicznym przetworzeniu zmieszanych odpadów komunalnych łącznie musi spełniać prawnie określone w Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Deponien – DVO 2008 (StF: BGBl. II, Nr. 39/2008)

wartości graniczne dotyczące ciepła spalania (6600 kJ/kg s.m.), aktywności oddychania AT4 (7 mg O<sub>2</sub>/g s.m.) oraz wartości organiczne jednostkowego potencjału biogazu oznaczanego w procesie inkubacji (GS21 [20 l<sub>n</sub>/kg s.m.]) lub w fermentacji (GB21 [20 l<sub>n</sub>/kg s.m.]) – parametry GS21 i GB21 uznawane są za równoważne. Alternatywą spełnienia powyższych warunków jest uzyskanie przez stabilizat dopuszczalnej zawartości węgla organicznego, oznaczanej jako węgiel w fazie stałej, dla której prawodawca wyznaczył wartość graniczną wynoszącą 50 000 mg/kg s.m. albo 5% m/m jako sumaryczny parametr organiczny [12]. W praktyce parametry dotyczące zawartości węgla organicznego mogą spełnić tylko odpady poddane termicznemu przekształceniu i nie są one możliwe do osiągnięcia dla odpadów po mechaniczno-biologicznym przekształceniu [13].

W Niemczech prawodawstwo określone w Abfallablagungsverordnung – AbfAbIV (Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen) z 20 lutego 2001 r. (BGBl. I, S. 305) zdefiniowało, jakie wymagania muszą spełniać odpady po mechaniczno-biologicznym przetworzeniu, aby mogły być deponowane na składowisku odpadów. Zgodnie z wyżej wymienionym rozporządzeniem stabilizat, aby mógł być składowany musi spełniać łącznie następujące wartości graniczne:

- ciepło spalania – 6000 kJ/kg s.m. lub zawartość węgla organicznego w suchej masie – 18%,
- aktywność oddychania AT4 – 5 mg O<sub>2</sub>/g s.m. lub jednostkowy potencjału biogazu oznaczany w procesie fermentacji GB21 – 20 l<sub>n</sub>/kg s.m.,
- zawartość węgla organicznego w eluencie – 300 mg/l [14].

W Polsce zgodnie z projektem rozporządzenia Ministra Środowiska z 7 maja 2012 r. w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych, który został przekazany w celu notyfikacji technicznej do Komisji Europejskiej, proponuje się, aby uzyskany po procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania stabilizat spełniał następujące wymagania:

- straty prażenia stabilizatu są mniejsze niż 35% s.m., a zawartość węgla organicznego jest mniejsza niż 20% s.m. lub
- ubytek masy organicznej w stabilizacie w stosunku do masy organicznej w odpadach, mierzony stratą prażenia lub zawartością węgla organicznego, jest większy niż 40%, lub
- wartość AT4 jest mniejsza niż 10 mg O<sub>2</sub>/g s.m. [11].

Wystarczy zatem, aby stabilizat spełnił tylko jeden z powyższych warunków, by mógł być składowany na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Podejście prawodawcy polskiego w sformułowaniu powyższych wymagań jest mało zrozumiałe. Uznanie bowiem spełnienia jednego z powyższych warun-

ków za wystarczająco miarodajny w jednoznacznej ocenie, że odpady poddane procesowi mechaniczno-biologicznego przetwarzania zostały właściwie ustabilizowane jest zbyt daleko idącym uogólnieniem. Tym bardziej że już w wydanych w 2008 r. przez Departament Gospodarki Odpadami Ministerstwa Środowiska na podstawie opracowania dr. inż. Ryszarda Szpadta i dr. hab. inż. Andrzeja Jędrzaka „Wytycznych” dotyczących wymagań dla procesów kompostowania i mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów, zwracano uwagę, iż spełnienie jednego z dwóch wymagań dotyczących:

- strat prażenia stabilizatu oraz zawartości węgla organicznego,
- ubytku masy organicznej w stabilizacie w stosunku do masy organicznej w odpadach, mierzonym stratą prażenia lub zawartością węgla,

faktycznie sprowadza się jedynie do wyznaczenia całkowitego ubytku substancji organicznej w wyniku mineralizacji. Nie odzwierciedla natomiast zmiany postaci substancji organicznej w wyniku humifikacji i jej biologicznego ustabilizowania, a więc – utraty zdolności do dalszego biologicznego rozkładu. Dopiero ustalenie dla stabilizatów granicznych wartości takich parametrów, jak aktywność oddychania ( $AT_4$  w mg  $O_2$ /g s.m.) i/lub jednostkowy potencjał biogazu oznaczany w procesie inkubacji ( $GS_{21}$  w  $l_n$ /kg s.m.) lub fermentacji ( $GB_{21}$  w  $l_n$ /kg s.m.) pozwala na jednoznaczną ocenę ubytku zdolności masy organicznej do dalszego rozkładu w procesie tlenowym lub beztlenowym i dopuszczenia tych stabilizatów do składowania [10].

## 6. Podsumowanie

Ciążące na państwach członkowskich Unii Europejskiej, w tym także na Polsce, cele dotyczące ograniczania składowania komunalnych odpadów ulegających biodegradacji, określone w Dyrektywie Rady 1999/31/WE z 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów (Dz. Urz. WE L 182, z 16.07.1999, s. 1 z późn. zm.), wymagają podjęcia zdecydowanych działań w kierunku wyboru i wdrożenia preferowanych sposobów zagospodarowania zmieszanych odpadów komunalnych. Polska dokonując takiego wyboru wytyczyła strategiczne kierunki zagospodarowania zmieszanych odpadów komunalnych zbieżne z austriackimi i niemieckimi, gdzie dominują instalacje do mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych [3], a w dużych aglomeracjach lub regionach, obejmujących powyżej 300 tys. mieszkańców, instalacje do termicznego przekształcania zmieszanych odpadów komunalnych. Wraz z wyborem preferencyjnych sposobów zagospodarowania zmieszanych odpadów komunalnych, koniecznym się stało „odgórne” określenie wymagań dotyczących procesów mechaniczno-biologicznego przekształcania zmieszanych odpadów komunalnych oraz wymagań odnośnie do odpadów powstałych z tych procesów,

które mogą być poddane odzyskowi lub unieszkodliwione poprzez składowanie na składowisku odpadów.

W Polsce Departament Gospodarki Odpadami Ministerstwa Środowiska początkowo w 2008 r., na podstawie opracowania dr. inż. Ryszarda Szpada i dr. hab. inż. Andrzeja Jędrzaka, wydał wytyczne dotyczące wymagań dla procesów kompostowania i mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów, a w 2012 r. przygotował projekt rozporządzenia w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych, z 7 maja 2012 r., który został przekazany w celu notyfikacji technicznej do Komisji Europejskiej\*.

---

\* Cytowaną literaturę zamieszczono po tłumaczeniu artykułu w języku niemieckim.