

MONIKA JAKUBUS

Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

GOSPODARKA ODPADAMI ULEGAJĄCYMI BIODEGRADACJI W ŚWIETLE OBOWIĄZUJĄCYCH POLSKICH I EUROPEJSKICH AKTÓW PRAWNYCH

MANAGEMENT OF BIODEGRADABLE WASTES
IN THE LIGHT OF POLISH AND EUROPEAN OBLIGATORY LEGISLATION

Streszczenie. Bioodpady stanowią znaczący udział w ogólnej masie odpadów komunalnych. Frakcja ta jest zasobna w materię organiczną i składniki pokarmowe dostępne dla roślin, a także stanowi źródło energii odnawialnej. Zasady zrównoważonej gospodarki odpadami wskazują na potrzebę zwiększenia poziomu recyklingu odpadów ulegających biodegradacji. W niniejszej pracy dokonano przeglądu europejskich oraz polskich aktów prawnych regulujących gospodarkę odpadami ulegającymi biodegradacji. Przedstawiono podział odpadów ulegających biodegradacji i sposoby postępowania z nimi. Podkreślono rolę regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK). Zaprezentowano status kompostowni i biogazowni w aspekcie biologicznych sposobów zagospodarowania odpadów ulegających biodegradacji. Zaakcentowano elementy związane z możliwością wykorzystania biomasy jako źródła energii odnawialnej w instalacjach energetycznych poprzez jej spalanie lub współspalanie z innym paliwem alternatywnym.

Słowa kluczowe: frakcje odpadów komunalnych, odpady biodegradowalne, kompostowanie, fermentacja

Wstęp

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej wiąże się nie tylko z szeregiem przywilejów, lecz także z koniecznością dostosowania się do wymogów i zasad promowanych przez UE. Nieodłącznym elementem życia ludzi i rozwoju cywilizacyjnego jest generowanie znacznej masy odpadów, które są niepożądanym elementem w środowisku przyrodniczym. Mając to na uwadze, wiele działań jest skupionych na zapobieganiu ich

powstawaniu oraz prawidłowej gospodarce. W odpowiedzi na ogólnoświatowe trendy, a w szczególności te dyktowane przez UE, Polska znowelizowała swoje prawo (Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, 2013), dostosowując je do założeń zawartych w Ramowej Dyrektywie Odpadowej (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE..., 2008). Przywołany akt prawny m.in. precyzuje hierarchię i zasady postępowania z odpadami, które definiowane są jako: *każda substancja lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest zobowiązany*. Wśród różnych rodzajów odpadów, jakie zostały określone w ustawie, znajduje się pojęcie *bioodpadów*, czyli takich odpadów, które ulegają *biodegradacji*. Jest to szerszy termin, który nawiązuje do Dyrektywy Składowiskowej (Dyrektywa Rady 1999/31/WE..., 1999) i określa wszystkie odpady, jakie ulegają rozkładowi tlenowemu lub beztlenowemu z udziałem mikroorganizmów. Do grupy tej ustawodawca zaliczył: odpady z ogrodów i parków, odpady spożywcze i kuchenne z gospodarstw domowych, gastronomii, zakładów zbiorowego żywienia, jednostek handlu detalicznego, a także porównywalne odpady z zakładów produkujących lub wprowadzających do obrotu żywność.

„Krajowy plan gospodarki odpadami 2014” (Uchwała..., 2010) do odpadów komunalnych ulegających biodegradacji zalicza:

- papier i tekturę,
- odzież i tekstylia z materiałów naturalnych,
- odpady z terenów zielonych,
- odpady kuchenne i ogrodowe,
- drewno,
- odpady wielomateriałowe,
- frakcję drobną < 10 mm.

Zważywszy na dużą różnorodność generowanych odpadów, dokonuje się dodatkowego wyróżnienia odpadów ulegających biodegradacji, a będących innymi odpadami niż komunalne. „Krajowy plan gospodarki odpadami 2014” (Uchwała..., 2010) zalicza tu aż 65 rodzajów odpadów, które ze względu na źródło pochodzenia zostały zakwalifikowane m.in. do grup 02, 03 oraz 19 (bez 19 08 05), zestawionych szczegółowo w „Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów” (2014).

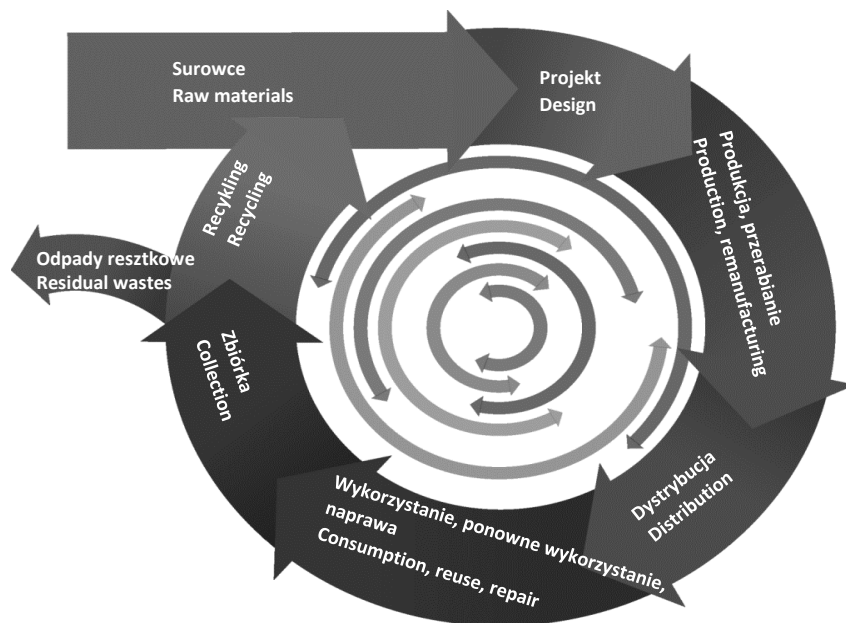
Ustawa o odpadach (Ustawa..., 2013) wskazuje, że odpady ulegające biodegradacji mogą podlegać recyklingowi organicznemu, czyli odzyskowi, w ramach którego są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach. Na taki sposób zagospodarowania, jako preferencyjny, wskazuje Dyrektywa Składowiskowa (Dyrektywa Rady 1999/31/WE..., 1999), w której podano wymagane efekty w gospodarce odpadami komunalnymi ulegającymi biodegradacji dotyczące redukcji ich masy przeznaczonych do składowania. W nawiązaniu do tego Polska do 2020 roku musi zmniejszyć masę tych odpadów do 35% całkowitej ilości (według wagi), jaka została wytworzona w 1995 roku (Komunikat Komisji..., 2011).

Jak wynika z przedstawionych powyżej zapisów, problem zagospodarowania odpadów ulegających biodegradacji jest aktualny i wymaga szybkich działań.

Koncepcje UE a polska rzeczywistość

Wyrazem dbałości o środowisko przyrodnicze jest m.in. zaproponowana koncepcja zrównoważonej gospodarki odpadami. Zgodnie z zapisami znajdującymi się w Komunikacie Komisji Europejskiej (Komunikat Komisji..., 2014) model takiej gospodarki powinien opierać się na obiegu zamkniętym z programem „zero odpadów” (rys. 1). Aby zwiększyć korzyści gospodarcze, społeczne i środowiskowe wynikające z racjonalnego gospodarowania odpadami komunalnymi, Komisja Europejska proponuje m.in.:

- zwiększyć do 2030 roku ponowne wykorzystanie i recykling odpadów komunalnych do co najmniej 70%,
- od 2025 roku zakazać składowania podlegających recyklingowi tworzyw sztucznych, metali, szkła, papieru i tektury oraz odpadów ulegających biodegradacji, przy czym państwa członkowskie powinny dążyć do praktycznego wyeliminowania składowania do roku 2030.

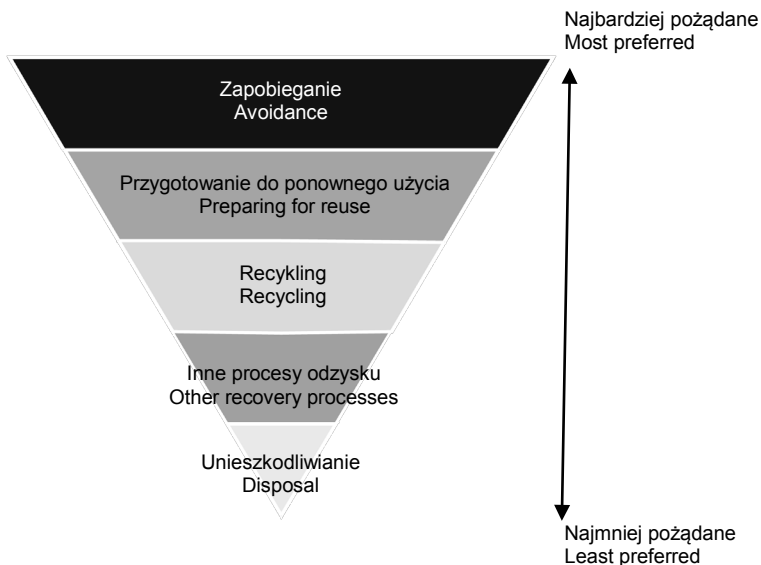


Rys. 1. Model koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym
Fig. 1. Model of a concept of circular economy

Zaprezentowany powyżej model i towarzyszące mu założenia wpisują się w promowaną strategię zarządzania gospodarką odpadami, szczególnie ulegającymi biodegradacji. Strategia ma polegać na zmianie myślenia i na postrzeganiu odpadów jako ważnych elementów środowiska (*Life Cycle Thinking* – LCT) oraz na ocenie zagrożeń środowiskowych następujących w efekcie działalności człowieka (*Life Cycle Assessment* – LCA). Założenia zawarte w LCT mają wymiar filozoficznego ujęcia problematyki i należy je traktować jako dobrze rozumianą symbiozę i harmonię człowieka ze

środowiskiem, gdzie wszystko ma swój początek i koniec, a koniec staje się początkiem nowego życia. Zdecydowanie bardziej pragmatyczne podejście do oddziaływania odpadów na środowisko prezentuje technika LCA, która jest rekomendowana m.in. przez Dyrektywę Odpadową (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE..., 2008). Jak podają Lesiuk i in. (2015), LCA jest uznanym i zalecanym w krajach UE narzędziem zarządzania środowiskiem, oceny proekologicznych przedsięwzięć czy oceny potencjalnego wpływu wywieranego na środowisko w całym okresie życia produktu czy procesu.

Wdrażając powyższe założenia do praktyki, należy przewartościować dotychczas realizowany system gospodarowania odpadami, w tym ulegającymi biodegradacji. Oczywiście, priorytetem jest hierarchizacja (rys. 2) w postępowaniu z odpadami określona Dyrektywą Odpadową oraz ustawą o odpadach (Ustawa..., 2013), która główny nacisk kładzie na zapobieganie powstawaniu odpadów lub w przypadku ich obecności na ponowny odzysk, w tym recykling.



Rys. 2. Europejski schemat hierarchii postępowania z odpadami
Fig. 2. European diagram of hierarchy of wastes measures

Analizując plany gospodarki odpadami komunalnymi opracowane dla większości polskich gmin, należy odnotować, że zagadnienie selekcjonowania odpadów zajmuje istotne miejsce. Na ogół w większości przypadków mieszkańcy są zobligowani do selekcjonowania takich frakcji, jak: papier i tektura, tworzywa sztuczne, metale, szkło, tekstylia, odpady wielkogabarytowe. Pomimo że, według GUS (2014a), w 2013 roku znacząco, o 25%, wzrósł odsetek gmin, w których były selekcjonowane m.in. odpady biodegradowalne, to jednak w dalszym ciągu nie jest to ogólnokrajowa tendencja. O tym, że jest to istotna część masy odpadów komunalnych, świadczą szacunkowe dane GUS (2014b), według których w 2013 roku zebrano 312 tys. ton biodegradowalnych

odpadów komunalnych, przy czym aż 73% z nich pochodziło z gospodarstw domowych. Tendencje te zostały potwierdzone badaniami Kosteckiej i in. (2014), w których wykazano, że czteroosobowe gospodarstwo domowe średnio miesięcznie wytwarza około 52 kg odpadów organicznych pochodzących z przygotowania i konsumpcji żywności, co stanowiło 73-procentowy udział ogólnej masy odpadów wygenerowanych z takiego gospodarstwa. Zaznaczyć należy, że ilość i skład morfologiczny wytworzonych odpadów zależy od szeregu czynników, związanych m.in. ze standardem życia mieszkańców, ich przyzwyczajeniami i tradycjami żywieniowymi w różnych porach roku, miejscem zamieszkania oraz możliwością zagospodarowania odpadów ulegających biodegradacji.

O istocie i znaczeniu problemu prawidłowego selekcyjonowania i zagospodarowania odpadów ulegających biodegradacji świadczą prognozy „Krajowego planu gospodarki odpadami 2014” (Uchwała..., 2010), które szacują, że masa odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, jak i tych, które nie należą do odpadów komunalnych, a podlegają biodegradacji, będzie do 2022 roku sukcesywnie wrastać, średnio co 2–3 lata o 3%.

Mając świadomość zmian następujących w gospodarce odpadowej, konieczne jest wypracowanie odpowiednich, właściwych metod zbiórki i recyklingu tego typu odpadów. To wiąże się jednak, jak wykazały Jakubus i Tatuśko (2015), z odpowiednim poziomem edukacji i partycypacji mieszkańców w całym procesie. Jak podają Bień i Bień (2010), selektywna zbiórka odpadów ulegających biodegradacji może być prowadzona systemem „zbiórki u źródła” lub poprzez zbiorcze punkty selektywnego gromadzenia odpadów komunalnych. Tak zebrane odpady powinny podlegać biologicznemu przetworzeniu, czyli kompostowaniu lub fermentacji metanowej, tj. procesom, które muszą zdominować dotychczas panujący model ich zagospodarowania poprzez składowanie. Taka zmiana jest wymagana, ponieważ, jak czytamy w oficjalnym „Komunikacie Komisji...” (2011), *składowanie przedstawia znaczące zagrożenie dla środowiska ze względu na emisje gazów cieplarnianych, zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych oraz nieodwołalnie usuwa cenne zasoby (takie jak kompost czy energia) z cyklu gospodarczego i naturalnego*. W opinii Komisji Europejskiej pełne zastosowanie recyklingu i odzysku bioodpadów mogłoby przynieść korzyści finansowe, zmniejszenie m.in. emisji CO₂ i CH₄, oszczędność naturalnych zasobów minerałów fosforowych i potasowych oraz zminimalizowanie procesów degradacyjnych gleb, szczególnie ubogich w materię organiczną.

Dane GUS (2014a) wskazują, że kierunek biologicznego recyklingu zaczyna zyskiwać na znaczeniu, ponieważ ilość zebranych odpadów przeznaczonych do takiej obróbki w 2013 roku wzrosła o 1,2% w porównaniu z 2012 rokiem, przy jednoczesnym spadku udziału odpadów przeznaczonych do składowania. Biologicznemu przetworzeniu podlegały głównie odpady zielone z ogrodów, parków i cmentarzy, odpady z targowisk, biodegradowalne odpady kuchenne i z gastronomii.

W tym kontekście należy wspomnieć o trwających pracach Komisji Europejskiej dotyczących wprowadzenia kryteriów *end-of-waste* m.in. dla odpadów biodegradowalnych (Saveyn i Eder, 2014). Jest to pokłosie stwierdzenia zawartego w „Komunikacie Komisji...” (2011), że kompost i odpad przefermentowany pochodzące z bioodpadów nie są wykorzystywane w wystarczającym stopniu. Wynika to z braku jednolitych norm dla tych materiałów organicznych, które regulowałyby ich stosowanie w taki sposób, aby nie doprowadzić do powstania niekorzystnych skutków dla gleb.

Rola regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK)

Odnosząc się do danych GUS (2014b), należy stwierdzić, iż ilość selektywnie zbieranych odpadów z roku na rok sukcesywnie wzrasta, na co wskazuje 27-procentowy wzrost masy tak wygenerowanych odpadów w 2013 roku w porównaniu z rokiem 2012. Pomimo tego znaczna, ponad 80-procentowa, ilość odpadów komunalnych stanowi zmieszaną masę, która powinna trafić do regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych. Na terenie Polski utworzono 88 regionów i zgodnie z „Ustawą z 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw” (2011) w każdym regionie musi znajdować się jedna regionalna instalacja oraz instalacje zastępcze. W myśl przywołanego aktu prawnego mają to być zakłady zagospodarowania odpadów o mocy przerobowej wystarczającej do przyjmowania i przetwarzania odpadów z obszaru zamieszkałego przez co najmniej 120 tys. mieszkańców. Do RIPOK powinny trafiać trzy strumienie odpadów: odpady zmieszane, odpady zielone i bioodpady oraz odpady po sortowaniu przeznaczone do składowania. Przetwarzanie odpadów powinno następować w instalacjach termicznych lub mechaniczno-biologicznego przetwarzania (MBP), a składowanie dotyczy tylko odpadów powstających w procesie MBP oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych. Aktualny stan liczbowy wspomnianych instalacji w poszczególnych województwach przedstawia tabela 1. Jak wynika z zamieszczonych tam danych, liczba instalacji zastępczych jest przeważającą, przy czym na terenie województw lubelskiego, śląskiego oraz podkarpackiego jest ich najwięcej. Z kolei województwo dolnośląskie jest liderem w posiadaniu instalacji wchodzących w skład RIPOK.

W związku z istotną rolą, jaką aktualnie odgrywa mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów, Minister Środowiska w rozporządzeniu z dnia 11 września 2012 roku (Rozporządzenie..., 2012) uściślił, na czym powinien polegać taki proces. Zgodnie z zapisem w rozporządzeniu składa się on 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*. Ponadto §4.1 rozporządzenia wskazuje, że w procesie mechanicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych wydziela się frakcję o wielkości do 80 mm, ulegającą biodegradacji i wymagającą, podobnie jak odpady zielone i selektywnie zebrane bioodpady, zastosowania procesów biologicznego przetwarzania. Wspomniany akt prawny w precyzyjny sposób opisuje wymagania, jakie należy spełnić podczas biologicznego przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji zarówno stosując warunki tlenowe, jak i beztlenowe. W przypadku pierwszego wariantu materiał organiczny musi być przerzucany przez okres 8–12 tygodni, przy czym przez pierwsze 2 tygodnie proces odbywa się w zamkniętym reaktorze lub hali z aktywnym napowietrzaniem. Z kolei w beztlenowym przetwarzaniu odpadów wykorzystuje się dwustopniowy proces oparty w pierwszym etapie na fermentacji mezofilowej, a w drugim – na stabilizacji tlenowej.

Efektom biologicznego przetwarzania frakcji podlegającej biodegradacji wydzielonej w mechanicznym przetwarzaniu odpadów jest uzyskanie *stabilizatu*, sklasyfikowanego pod kodem 19 05 99, czyli „inne niewymienione odpady” w podgrupie „odpady

Tabela 1. Liczba RIPOK oraz instalacji zastępczych w poszczególnych województwach (Michniewska, red., 2013)

Table 1. Number of regional installations for municipal wastes treatment (RIPOK) and replacement installations in individual voivodeships (Michniewska, ed., 2013)

Województwo Voivodeship	RIPOK			Instalacje zastępcze Replacement installations		
	instalacje mechaniczno- -biologicznego przetwarzania mechanic- -biological treatment installations	kompo- stownie composting facilities	składowi- ska dumps	instalacje mechaniczno- -biologicznego przetwarzania mechanic- -biological treatment installations	kompo- stownie composting facilities	składowi- ska dumps
Dolnośląskie Lower Silesia	14	20	11	9	9	22
Kujawsko-pomorskie Kuyavian-Pomerania	5	8	8	11	4	9
Lubelskie Lublin	5	0	2	16	38	62
Lubuskie Lubusz	4	2	8	8	3	5
Łódzkie Łódź	4	3	2	3	1	7
Mazowieckie Masovia	12	3	6	30	14	51
Opolskie Opole	3	3	9	3	2	15
Podkarpackie Subcarpathia	4	3	3	40	19	47
Podlaskie Podlachia	4	0	5	8	8	18
Pomorskie Pomerania	8	11	7	0	0	17
Śląskie Silesia	5	2	4	33	28	24
Świętokrzyskie Świętokrzyskie	5	5	7	2	1	0
Warmińsko-mazurskie Warmia-Masuria	6	0	6	9	1	8
Wielkopolskie Great Poland	5	2	5	18	18	33
Zachodniopomorskie West Pomerania	3	1	4	1	1	8

z tlenowego rozkładu odpadów stałych (kompostowania)” (Rozporządzenie..., 2014). Gdy straty prażenia stabilizatu są mniejsze niż 35% s.m., a zawartość węgla organicznego jest mniejsza niż 20% s.m., wówczas po przesianiu przez sito o średnicy oczek 20 mm materiał ten jest traktowany jako odpad o kodzie 19 05 03 (kompost nieodpowiadający wymaganiom) i może być zastosowany w ramach odzysku R10. Według rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie procesu odzysku R10 (Rozporządzenie..., 2015b) odzysk ten polega na odpowiednim rozprowadzeniu odpadów na powierzchni ziemi w celu nawiezienia lub ulepszenia gleby. W ramach tego samego procesu można dogłębowo zastosować szereg innych odpadów, wśród których istotną grupę stanowią odpady zawierające duże ilości materii organicznej (z wyłączeniem osadów ściekowych), do których zalicza się odpady zestawione w grupach o kodach 02, 03 oraz 19. Między innymi należą tutaj odpadowa masa roślinna, osady z oczyszczania stawów służących do hodowli i chowu ryb, odchody zwierząt gospodarskich, odciekowe pożywki z upraw hydroponicznych, odpady z gospodarki leśnej, śruta słomiana i otręby, trociny, wióry, ścinki, drzewo, odpad z kory, grzybnia z hodowli pieczarek, szlamy z mycia, czyszczenia roślin uprawnych, wysłodki, wycieki i inne odpady z przetwórstwa roślin, materiał po procesie kompostowania, odpady ulegające biodegradacji z terenów zielonych, przefermentowane odpady po suchej i mokrej fermentacji odpadów ulegających biodegradacji, przefermentowane odpady z beztlenowego rozkładu odpadów zwierzęcych i roślinnych, osady z czyszczenia stawów infiltracyjnych wytwarzane na ujęciu wody.

Stosowanie wszystkich odpadów przeznaczonych do odzysku R10 jest podobne i – pomijając zindywidualizowane wytyczne – zakłada się, że odpady muszą być równomiernie rozprowadzone na całej powierzchni i wymieszane z glebą do głębokości maksymalnie 30 cm, a poziom zwierciadła wód gruntowych musi się znajdować głębiej niż 1,5 m. Zabieg należy przeprowadzić przed okresem wegetacji roślin, a stosowanie odpadów nie może spowodować szkody w środowisku w rozumieniu przepisów „Ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie” (Ustawa..., 2007a).

Recykling organiczny a przekształcenie termiczne

Jak wynika z przyjętej koncepcji zrównoważonej gospodarki odpadami, szczególnie tych ulegających biodegradacji, w całym procesie ważną rolę odrywają kompostownie oraz biogazownie. „Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach” (2013) określa kompostowanie jako recykling organiczny, czyli proces przebiegający przede wszystkim w warunkach tlenowych i polegający na transformacji substancji organicznej odpadów w cenny materiał organiczny – kompost. Przebieg procesu kompostowania oraz warunki, które należy spełnić, aby był on prawidłowy, w sposób szczegółowy przedstawił Jędrzak (2008). Należy podkreślić, że kompostowanie przebiega w czterech fazach odzwierciedlających przemiany mikrobiologiczno-biochemiczne, których wyrazem są zmiany temperatury i pH oraz ilość wydzielanego CO₂. Proces kompostowania może być prowadzony w warunkach naturalnych, jako kompostowanie przyzmore, oraz w warunkach „sztucznych”, z wykorzystaniem bioreaktorów. W kompostowaniu zachodzą dwa równoległe procesy biochemiczne: mineralizacja, której efektem jest utle-

nienie substancji organicznej do ditlenku węgla, wody, azotanów, siarczanów, fosforanów i innych składników w najwyższym odpowiadającym im stopniu utlenienia, oraz humifikacja, czyli synteza składników rozkładu w wielkocząsteczkowe substancje próchniczne. Kompost, zgodnie z ustawą o nawozach i nawożeniu (Ustawa..., 2007b), jest traktowany jako nawóz organiczny, czyli *nawóz wyprodukowany z substancji organicznej lub z mieszanin substancji organicznych, w tym komposty, a także komposty wyprodukowane z wykorzystaniem dżdżownic*, który musi spełniać określone wymagania wyszczególnione w „Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu” (2008).

Drugą metodą biologicznego przetworzenia odpadów ulegających biodegradacji jest fermentacja metanowa – biochemiczna technika przetwarzania odpadów, podczas której wielkocząsteczkowe substancje organiczne są rozkładane do prostych związków chemicznych, głównie metanu (CH₄) i ditlenku węgla (CO₂). Proces jest prowadzony przez drobnoustroje w warunkach beztlenowych i obejmuje cztery etapy: hydrolizę, kwasogenezę, octanogenezę oraz metanogenezę. W wyniku tych przemian obok biogazu powstaje masa pofermentacyjna charakteryzująca się znacznym uwodnieniem (ponad 90%) (Szymańska, 2011). W Polsce masa pofermentacyjna, zgodnie z katalogiem odpadów, jest to *prefermentowany odpad z beztlenowego rozkładu odpadów roślinnych i zwierzęcych* – 19 06 06 oraz *ciecze z beztlenowego rozkładu odpadów zwierzęcych i roślinnych* o kodzie 19 06 05. Można ją zastosować w ramach odzysku R10, jednak musi spełniać wymagania jakościowe jak dla komunalnych osadów ściekowych (Rozporządzenie..., 2015a) oraz zawarte w „Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu” (2008).

Pomimo że oba wspomniane procesy mają równorzędne znaczenie w recyklingu odpadów ulegających biodegradacji, to ich praktyczne zastosowanie znacznie się różni, co w głównej mierze wynika z małej liczby instalacji do biogazowania. Według stanu na 1.02.2015 roku w rejestrze przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego Agencja Rynku Rolnego zarejestrowała 58 takich instalacji, w których wykorzystywano proces fermentacji mezofilowej. Najwięcej było ich w województwach pomorskim, wielkopolskim i zachodnio-pomorskim.

Niedostatek tego typu instalacji zaznacza się w szczególności sposób w porównaniu z liczbą funkcjonujących kompostowni (tab. 1). W związku z tym program Innowacyjna Energetyka – Rolnictwo Energetyczne, zainicjowany przez Ministerstwo Gospodarki (projekt z 2009 roku), zakłada, że do 2020 roku w każdej gminie ma powstać średnio co najmniej jedna biogazownia rolnicza. Idea biogazowni wpisuje się nie tylko w założenia zmniejszenia i finalnie wyeliminowania składowania odpadów biodegradowalnych, lecz także pozwala na przynajmniej częściową realizację zobowiązań wynikających z „Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 29 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych...” (2009). Warto w tym miejscu podkreślić, że odpady komunalne ulegające biodegradacji stanowią istotne źródło energii odnawialnej, co według Karcza i in. (2013) należy uznać za interesującą formę ich recyklingu, szeroko promowaną w krajach UE. Przytoczeni autorzy podkreślają, że popiół z odpadów organicznych energetycznie przekształconych stanowi cenny surowiec do produkcji nawozów fosforowych, potasowych i wapniowo-magne-

zowych. Popioły odznaczają się dużą zasobnością w fosfaty, których ilość jest około pięciu razy większa niż w naturalnych kopalinach, co stwarza możliwości ich wykorzystania do produkcji nawozów mineralnych.

Podsumowanie

Implementację unijnych zapisów dotyczących gospodarki odpadami do polskiego prawodawstwa należy postrzegać jako pozytywny kierunek zmian w tej sferze naszego życia. Jednak wprowadzone przepisy nie zawsze znajdują oddźwięk w praktyce, która zdecydowanie wolniej reaguje na dokonujące się przemiany legislacyjne, ekonomiczne i społeczne. W dalszym ciągu w Polsce postępowanie z odpadami ulegającymi biodegradacji oraz ich racjonalne zagospodarowanie należy uznać za problem wymagający jednoznacznej i środowiskowo uzasadnionej strategii działania. Pomimo zgłaszanych postulatów wykorzystania powstającej biomasy jako surowca do biogazowni lub w instalacjach energetycznych, kompostowanie jest dominującą, biologiczną metodą przetwarzania omawianej grupy odpadów. Analiza doświadczeń innych krajów UE w zakresie gospodarki odpadami ulegającymi biodegradacji dowodzi, że nie należy koncentrować się tylko na jednym sposobie ich zagospodarowania. Każda z technik posiada wady i zalety, a ich ciężar musi być umiejętnie rozłożony w taki sposób, aby przyjęte założenia były ekonomicznie uzasadnione w konkretnym przypadku i przede wszystkim korzystnie oddziaływały na środowisko. Niebagatelną rolę w całym procesie racjonalnego gospodarowania odpadami odgrywają uwarunkowania lokalne oraz stopień edukacji i partycypacji lokalnych społeczności.

Literatura

- Bień, B., Bień, J. D. (2010). Gromadzenie i selektywna zbiórka odpadów komunalnych w gminach. *Inż. Ochr. Środ.*, 13, 3, 173–183.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. (Tekst mający znaczenie dla EOG). (2009). *Dz. Urz. UE, L*, 140, 16–62.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy. (Tekst mający znaczenie dla EOG). (2008). *Dz. Urz. UE, L*, 312, 3–30.
- Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów. (1999). *Dz. Urz. UE, L*, 182, z 16.7.1999.
- GUS. (2014a). Infrastruktura komunalna w 2013 r. Warszawa: GUS.
- GUS. (2014b). Ochrona środowiska 2014. Warszawa: GUS.
- Jakubus, M., Tatuśko, N. (2015). Segregacja odpadów komunalnych w aspekcie wiedzy i partycypacji społecznej. *Inż. Ekol.*, 41, 108–116.
- Jędrzak, A. (2008). Biologiczne przetwarzanie odpadów. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN.
- Karcz, H., Komorowski, W., Pędzik, P. (2013). Elektrownia opalana biomasą pochodzącą z odpadów. *Piece Przem. Kotły*, 3–4, 24–49.

- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy. COM(2014) 398 final. (2014).
- Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego dotyczący przyszłego gospodarowania bioodpadami w Unii Europejskiej. COM(2010) 235. (2011). *Dz. Urz. UE*, C, 121.43.
- Kostecka, J., Pączka, G., Garczyńska, M., Podolak-Machowska, A., Dunin-Mugler, C., Szura, R. (2014). Wykorzystanie wermikompostowania do zagospodarowania odpadów organicznych w gospodarstwach domowych. *Inż. Ochr. Środ.*, 17, 1, 21–30.
- Lesiuk, A., Oleszczuk, P., Kuśmierz, M. (2015). Zastosowanie techniki LCA w ekologicznej ocenie produktów, technologii i gospodarce odpadami. Pozyskano z: http://www.ztch.umcs.lublin.pl/materiały/rozdział_25.pdf (dostęp: 29.01.2015).
- Michniewska, K. (red.). (2013). *Kodeks dobrych praktyk w gospodarce odpadami*. Warszawa: M&M Consulting.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu. (2008). *Dz. U.*, 119, poz. 765.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów. (2014). *Dz. U.*, poz. 1923.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 25 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych. (2015a). *Dz. U.*, poz. 257.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 stycznia 2015 r. w sprawie procesu odzysku R10. (2015b). *Dz. U.*, poz. 132.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych. (2012). *Dz. U.*, poz. 1052.
- Saveyn, H., Eder, P. (2014). End-of-waste criteria for biodegradable waste subjected to biological treatment (compost and digestate): Technical proposals. Final Report. December 2013. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Szymańska, M. (2011). Przetwarzanie odpadów organicznych przy zastosowaniu fermentacji metanowej oraz zagospodarowanie powstającej masy pofermentacyjnej. W: S. Baran, J. Łąbetowicz, E. Krzywy (red.), *Przyrodnicze wykorzystanie odpadów* (s. 292–310). Warszawa: PWRiL.
- Uchwała Nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r. w sprawie „Krajowego planu gospodarki odpadami 2014”. (2010). *MP*, 101, poz. 1183.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach. (2013). *Dz. U.*, poz. 21.
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie. (2007a). *Dz. U.*, 75, poz. 493.
- Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu. (2007b). *Dz. U.*, 147, poz. 1033.
- Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw. (2011). *Dz. U.*, 152, poz. 897.

MANAGEMENT OF BIODEGRADABLE WASTES IN THE LIGHT OF POLISH AND EUROPEAN OBLIGATORY LEGISLATION

Summary. Biowastes constitute a significant fraction of total mass of municipal wastes. This fraction is abundant to organic matter and essential nutrients available to plants, as well as constitutes the source of renewable energy. The rules of sustainable waste management indicate to increasing of recycled biodegradable municipal wastes. In the present paper the review of European and Polish law regulating the biowaste management was performed. Moreover, the division

and manners of management of biodegradable wastes was presented. The role of the regional installations for treatment of municipal wastes was emphasized. The status of composting facilities and biogas plants in the aspects of biological methods of biodegradable municipal wastes management was described. The possibility of biomass utilizing in power installations involving its combustion alone or in combustion with other alternative fuels was noted.

Key words: fractions of municipal wastes, biodegradable wastes, composting, fermentation

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Monika Jakubus, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Szydlowska 50, 60-656 Poznań, Poland, e-mail: monja@up.poznan.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

11.06.2015

Do cytowania – For citation:

*Jakubus, M. (2015). Gospodarka odpadami ulegającymi biodegradacji w świetle obowiązujących polskich i europejskich aktów prawnych. *Nauka Przyr. Technol.*, 9, 4, #52. DOI: 10.17306/J.NPT.2015.4.52*