

JOANNA KOSTECKA, JUSTYNA KOC-JURCZYK, MARIOLA GARCZYŃSKA

Katedra Biologicznych Podstaw Rolnictwa i Edukacji Środowiskowej, Wydział Biologiczno-Rolniczy Uniwersytetu Rzeszowskiego, e-mail: jkosteck@ur.edu.pl

**ROZWAŻANIA NA TEMAT
ZRÓWNOWAŻONEJ GOSPODARKI ODPADAMI**

Gospodarka odpadami komunalnymi jest istotnym elementem zrównoważonego rozwoju. Obecność tych odpadów w środowisku może powodować szereg zagrożeń takich jak zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych, powietrza i ekosystemu glebowego, stanowią one również siedlisko żerowania owadów, ptaków i gryzoni. Ulegają przemianom biochemicznym i mogą oddziaływać na środowisko poprzez produkty rozkładu: dwutlenek węgla, siarkowodor, aldehydy, kwasy organiczne, metan i inne związki. Mają więc wpływ na powstawanie efektu cieplarnianego, kwaśnych opadów i dziury ozonowej. Najlepszym sposobem na obniżenie oddziaływania odpadów na środowisko jest w pierwszej kolejności zapobieganie ich powstawaniu. Wiele przedmiotów, które wyrzucamy może być ponownie wykorzystanych, inne mogą być poddane recyklingowi. Ochrona żywych zasobów przyrody przed odpadami jest problemem nie tylko dla naukowców, ale również powinna być istotna dla organów administracyjnych i politycznych oraz przedstawicieli społeczeństwa obywatelskiego, któremu powinno zacząć zależeć na retardacji tempa zanikania gatunków flory i fauny. W nowej perspektywie finansowej wdrażanej w latach 2014-2020, nacisk kładzie się na kwestie innowacyjności. Są one również istotne dla wdrażania retardacji negatywnego wpływu odpadów na szeroko rozumiane środowisko.

Słowa kluczowe: zrównoważona gospodarka odpadami komunalnymi, gmina, retardacja

I. WSTĘP

Duże zainteresowanie Unii Europejskiej (wcześniej Wspólnot) problemem gospodarki odpadami zaczęło się już na początku lat 70. ubiegłego wieku. Podstawową przyczyną działań w tym zakresie był lawinowy wzrost zaludnienia, wzrost produkcji odpadów i w związku z tym pojawianie się problemu „dzikich wysypisk śmieci”. Rozważania na temat konieczności uregulowania gospodarki odpadami w szybkim tempie przybrały formę uregulowań prawnych w postaci dyrektywy 75/442/EEC Rady z 15 lipca 1975 roku w sprawie odpadów [(25)]. Wspólnota chciała szybko osiągnąć dwa cele – zrealizować zasadę bliskości (*the proximity principle*) oraz zlecenie gospodarowania odpadami przez regiony, w których są wytwarzane (*self-sufficient*) [Kosieradzka-Federczyk 2013].

DOI: 10.15584/pjsd.2016.20.12

Taka strategia wynika z faktu, że obecnie Ziemię zamieszkuje ponad 7 mld ludzi i liczba ta stale rośnie [Beddington 2012]. Większość populacji globalnej stanowi lub zmierza do funkcjonowania jako przemysłowe społeczeństwa konsumpcyjne, degradując środowisko przyrodnicze w tempie przekraczającym jego zdolności do odnowy. Jednym z przejawów tej degradacji, jest groźne dla zdrowia i życia człowieka i innych organizmów, zanieczyszczenie gleby, wody i powietrza substancjami toksycznymi pochodzenia odpadowego [Żółtowski i Kwiatkowski 2012].

Obecność odpadów w środowisku może powodować szereg zagrożeń dla środowiska [Jędrzak 2008, Klatka i Kuźniak 2012, Rosik-Dulewska 2015]:

- mogą one zanieczyszczać wody podziemne, powietrze i ekosystem glebowy;
- stanowią siedlisko żerowania dla owadów, ptaków i gryzoni, które ułatwiają migrację mikroorganizmów beztlenowych;
- odpady ulegają przemianom biochemicznym i mogą oddziaływać na środowisko poprzez produkty rozkładu: dwutlenek węgla, siarkowodór, aldehydy, kwasy organiczne, metan i inne związki, powodując efekt cieplarniany, kwaśne opady i dziurę ozonową.

Celem publikacji jest zaprezentowanie trendów w gospodarowaniu odpadami komunalnymi, jakie wystąpiły w krajach Unii Europejskiej w latach 1995-2014. Opisuje ona również możliwości wykorzystywania odpadów komunalnych oraz wybrane uwarunkowania rozwoju zrównoważonej gospodarki odpadami w kontekście ochrony dziedzictwa zasobów przyrody opartej o retardację. Przedstawia także poszukiwania nowych form aktywności na rzecz zrównoważonej gospodarki odpadami.

II. TRENDY W GOSPODAROWANIU ODPADAMI KOMUNALNYMI W UNII EUROPEJSKIEJ

Według Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) [(21)] odpady komunalne obejmują następujące rodzaje materiałów: papier, karton i wyroby z papieru, tworzyw sztucznych, szkła, metali, żywności oraz tekstylia.

Definicja ta obejmuje również:

- odpady wielkogabarytowe (np. AGD, stare meble, materace),
- odpady ogrodowe, liście, skoszoną trawę, zmiotki uliczne, zawartość pojemników na śmieci,
- odpady pochodzące z gospodarstw domowych, handlu i rzemiosła, małych budynków biurowych i instytucji (szkoły, szpitale, budynki rządowe),
- odpady z wybranych usług komunalnych, czyli odpady z parków i utrzymania ogrodów, odpady z usług sprzątanania ulic,
- zebrane odpady z gospodarstw domowych, poszczególne frakcje zbierane selektywnie.

Podejście do gospodarki odpadami od dawna opiera się na trzech zasadach [Kempa 2001, (33)]:

1. Zapobieganie powstawaniu odpadów: jest to kluczowy czynnik w każdej strategii gospodarowania odpadami; dotyczy przede wszystkim zmniejszenia ilości powstających odpadów, ale także eliminowania stosowania substancji niebezpiecznych w produktach. Zapobieganie powstawaniu odpadów jest ściśle związane z projektowaniem dla środowiska (DfE — *Design for Environment*) i projektowaniem dla recyklingu (DfR — *Design for Recycling*), poprawą metod produkcyjnych i wpływem na konsumentów, aby domagali się bardziej ekologicznych produktów i mniej odpadowych opakowań,
2. Ponowne użycie i recykling: w przypadku, gdy powstawaniu odpadów nie można zapobiec, należy odzyskać jak najwięcej materiałów wykorzystanych w produktach. Komisja Europejska określiła "strumienie odpadów" przeznaczonych do ponownego użycia

i recyklingu, obejmują one odpady opakowaniowe, wycofane z eksploatacji pojazdy, baterie, odpady elektroniczne i elektryczne (ZSEE),

3. Poprawa ostatecznego składowania i szerokie monitorowanie systemu: odpady których nie można poddać ponownemu użyciu lub recyklingowi powinny być bezpiecznie spalane (koniecznie z odzyskiem energii) i składowane jedynie w ostateczności. Obie z ostatnich metod wymagają uważnego monitoringu ze względu na ich szkodliwy wpływ na środowisko.

Najważniejszym sposobem na stałą retardację negatywnego oddziaływania odpadów na środowisko jest w pierwszej kolejności zapobieganie ich powstawaniu. Jest to uzasadnione i logiczne, ponieważ wiele przedmiotów, które jeszcze dzisiaj bez zastanowienia wyrzucamy może być łatwo ponownie wykorzystanych a inne mogą być poddane recyklingowi [de La Perrière 2015].

III. WYKORZYSTANIE ODPADÓW KOMUNALNYCH

Wykorzystanie odpadów komunalnych określane wskaźnikiem wytwarzania i przetwarzania odpadów, ma długą tradycję w Europie i poza nią. Odpady komunalne stanowią jedynie około 10% odpadów generowanych ogółem, ale ze względu na ich heterogeniczny skład, ich racjonalne zagospodarowanie jest i tak wyzwaniem.

Dane dotyczące gospodarki odpadami komunalnymi wyrażone w kilogramach na mieszkańca [kg/M] są jednym z unijnych wskaźników zrównoważonego rozwoju. Dane te są również używane do obliczania poziomu recyklingu odpadów komunalnych i służą jako wskaźnik efektywności odzyskiwania zasobów. Wymienione wskaźniki pokazują trendy w ilości odpadów wytwarzanych, odzyskanych i unieszkodliwionych poprzez:

- recykling,
- składowanie,
- spalanie (w tym odzysk energii) [(19)].

Recykling

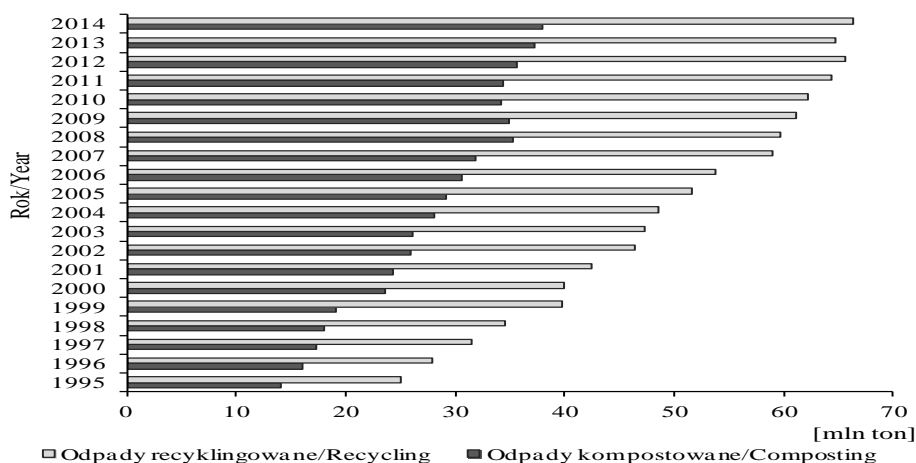
Zgodnie z Ramową Dyrektywą UE 2008/98/EC w sprawie odpadów oraz uchylającą niektóre dyrektywy [(32)] „recykling” oznacza jakikolwiek proces odzysku, w ramach którego materiały odpadowe są ponownie przetwarzane w produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym lub innych celach. Obejmuje to również ponowne przetwarzanie materiału organicznego, ale nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub w celu wypełniania wyrobisk.

W latach 1995-2014 w krajach członkowskich Unii Europejskiej ilość odpadów poddanych recyklingowi wzrosła z 25 mln ton (52 kg/M) w 1995 do 66 mln ton (132 kg/M) w 2014 roku przy średnim rocznym tempie wzrostu 5,2%. Udział recyklingu odpadów komunalnych ogólnie wzrósł z 11% do 28% (rys. 1). Odzysk materiałów organicznych poprzez kompostowanie wzrósł średnio o 5,3% od 1995 do 2014 roku. Łącznie, w 2014 roku, w stosunku do całości odpadów w Unii Europejskiej odzyskano i kompostowano 44% materiału organicznego [(20)].

Zgodnie z art. 10 ust. 1 Ramowej Dyrektywy UE 2008/98/EC w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy [(32)] w przypadkach, gdy nie zostaje przeprowadzony odzysk, odpady mają podlegać bezpiecznym procesom unieszkodliwiania, zgodnym z przepisami art. 13 ww. Dyrektywy dotyczącymi ochrony środowiska i zdrowia ludzkiego.

Stopa recyklingu jest to tonaż wyselekcjonowanych odpadów komunalnych podzielony przez całkowitą masę powstałych odpadów komunalnych. Recykling obejmuje recykling materiałów, kompostowanie i fermentację beztlenową. Odpady komunalne składają się

w dużej części z odpadów wytwarzanych przez gospodarstwa domowe, ale mogą również zawierać podobne odpady wytwarzane przez małe przedsiębiorstwa i instytucje publiczne. W zależności od stylu życia, gminy czy kraju, lokalne systemy gospodarki odpadami mogą się od siebie bardzo różnić.

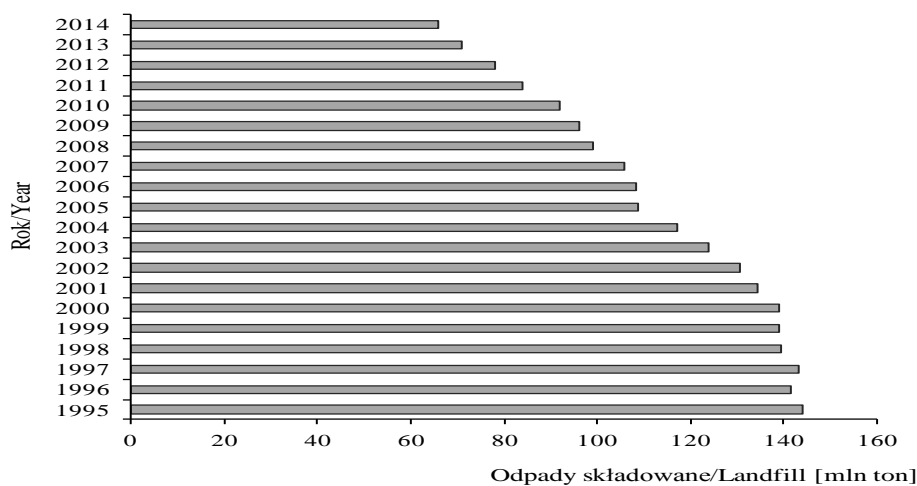


Rys. 1. Odpady komunalne poddane recyklingowi i kompostowaniu w Unii Europejskiej w latach 1995-2014 [(20)]

Fig. 1. Municipal waste composted and recycled in European Union in 1995-2014 years [(20)]

Składowanie

W latach 1995-2014 łączna ilość odpadów komunalnych składowanych w Unii Europejskiej zmalała (rys. 2). We wspomnianym okresie całkowita masa odpadów komunalnych składowanych spadła o 78 mln ton (o 45%) - ze 144 mln ton (302 kg na mieszkańca) w 1995 do 66 mln ton (131 kg na mieszkańca) w 2014 roku – średnio rocznie o 4%.



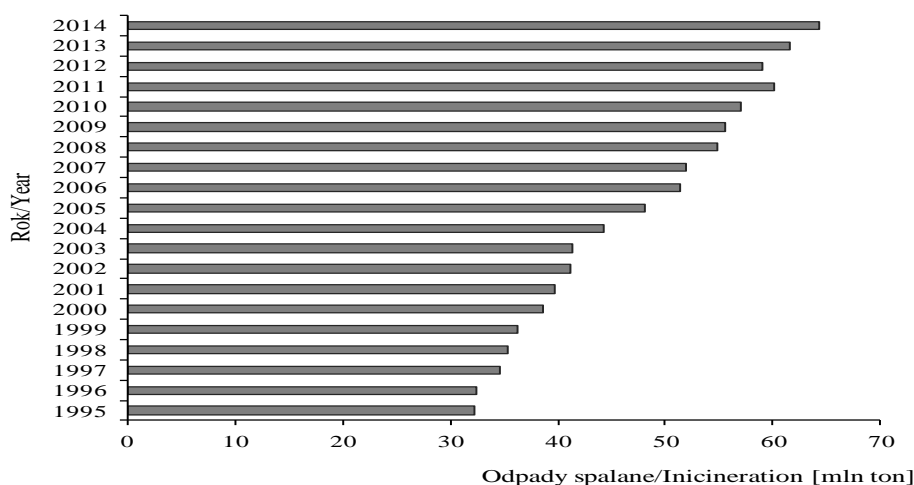
Rys. 2. Odpady komunalne składowane w Unii Europejskiej w latach 1995-2014 [(20)]

Fig. 2. Municipal waste landfilling in European Union in 1995-2014 years [(20)]

W rezultacie stopa składowania w porównaniu z wytwarzaniem odpadów komunalnych w Unii Europejskiej zmniejszyła się z 63,8% w roku 1995 do 27,5% w 2014 r. [(20)]. Redukcja ta może być częściowo spowodowana wdrażaniem prawodawstwa europejskiego, na przykład Dyrektywy 94/62/WE z dnia 20 grudnia 1994 roku w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych [(29)]. Do roku 2001 państwa członkowskie musiały odzyskać co najmniej 50% wszystkich opakowań wprowadzanych na rynek. Ponadto Dyrektywa 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów [(30)] przewiduje, że państwa członkowskie UE są zobowiązane do zmniejszania ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych na składowiska odpadów do 75% (w stosunku do wykazywanych w roku 1999) do dnia 16 lipca 2006 roku, do 50% w dniu 16 lipca 2009 roku i do 35% do dnia 16 lipca 2016.

Spalanie

Spalanie oznacza termiczne przetwarzanie odpadów w spalarni lub współspalarni, zgodnie z art. 3 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/76/WE z dnia 4 grudnia 2000 w sprawie spalania odpadów [(32)]. Ilość spalanych odpadów w Unii Europejskiej w latach 1995-2014 wykazywała tendencję wzrostową (rys. 3). Od 1995 roku wzrosła o 32 miliony ton (100%), wynosząc w 2014 r. 64 mln ton (wzrost z 67 do 128 kg w przeliczeniu na mieszkańca) [(20)].



Rys. 3. Odpady komunalne spalane w Unii Europejskiej w latach 1995-2014 [(20)]

Fig. 3. Municipal waste incinerated in European Union in 1995-2014 years [(20)]

IV. WYBRANE UWARUNKOWANIA ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEJ GOSPODARKI ODPADAMI W KONTEKŚCIE OCHRONY DZIEDZICTWA ZASOBÓW PRZYRODY

Gospodarka odpadami jest niezwykle istotnym elementem tworzenia zrównoważonego rozwoju i retardacji negatywnego wpływu odpadów na szeroko rozumiane środowisko (co pokazano w tabeli 1). Ogromnym wyzwaniem dla przyszłościowej gospodarki odpadami jest zwłaszcza gospodarowanie odpadami niebezpiecznymi. Ważne jest także aby wszystkie odpady były przechwytywane i zatrzymywane w kontrolowanym obiegu zamkniętym - fakt ten jest istotny również ze względu na przechodzenie do inicjatyw zasobooszczędności, które wynikają ze strategii Europa 2020 [(23)].

Tabela 1 – Table 1

Wpływ organizacji i użytkowania zrównoważonego systemu gospodarki odpadami na budowanie zrównoważonego rozwoju / *Effect of organization and use of sustainable waste management system in advancing sustainable development*

Argumenty / Arguments		
przyrodnicze / environmental	społeczne / social	ekonomiczne / economy-related
ochrona naturalnych procesów przyrodniczych na wszystkich poziomach organizacji przyrody: genetycznym, ekosystemowym, krajobrazowym i biosfery / <i>conservation of all natural processes at all levels of natural environment organization: genetic, ecosystem, landscape and biosphere</i>	budowanie świadomości dla zrównoważonego rozwoju jest niezbędne dla społeczeństw przyszłości / <i>raising awareness related to sustainable development is necessary for the societies of the future</i>	zapewnienie trwałości rozwoju gospodarki i społeczeństwa poprzez umiejętne gospodarowanie zasobami / <i>ensuring sustainable development of economy and society by skillful resource management</i>
projektowanie dla środowiska - analiza cyklu życia produktu sprzyja retardacji przekształcania ekosystemów / <i>environment-oriented designing – analysis of product life cycle enables retardation of ecosystem transformation</i>	wielopłaszczyznowa edukacja ekologiczna (większa świadomość zagrożeń dla środowiska ze strony odpadów) / <i>multidimensional ecological education (greater awareness of environmental hazards posed by waste)</i>	obniżenie kosztów przez właściwe użytkowanie materiałów i surowców w procesie wytwarzania produktu / <i>reduction of costs by proper use of materials and raw materials in the manufacturing process</i>
stopniowe zwiększanie udziału produktów biodegradowalnych na rynku, wspomogą funkcjonowanie naturalnych procesów i obniży negatywną presję na różnorodność biologiczną / <i>gradual increase in the proportion of biodegradable products in the market will support functioning of natural processes and will reduce negative pressure affecting biological diversity</i>	budowanie społeczeństwa partycypacyjnego – społeczeństwo aktywne, które analizuje i współuczestniczy w rozwiązywaniu aktualnie pojawiających się problemów z zakresu gospodarowania odpadami / <i>development of participatory society – society which is involved, performs analyses and takes part in solving current problems related to waste management</i>	efektywniejsze uzyskiwanie czystego surowca wtórnego i poddanie go ponownemu przetworzeniu w celu uzyskania nowych surowców o zastosowaniu pierwotnym lub innym / <i>more effective acquisition and re-processing of clean secondary raw materials to obtain new materials to be applied for the original or other purposes</i>
systematyczne wprowadzanie rozwiązań strategicznych i technologicznych, zapewniających ochronę środowiska naturalnego zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju / <i>systematically introduced strategic and technological solutions ensuring natural environment conservation in compliance with the principles of sustainable development</i>	sprawniejszy recykling i wykorzystanie jego produktów uczą sprawnego gospodarowania zasobami na małą i dużą skalę / <i>more effective recycling and use of obtained products inspire more efficient small and large-scale management of resources</i>	przy spełnionym warunku selektywnej zbiórki i recyklingu różne technologie unieszkodliwiania funkcjonują obok siebie uzupełniając się wzajemnie / <i>with effective selective waste collection and recycling, various neutralization technologies operate side by side complementing one another</i>
minimalizacja wytwarzania odpadów odciąża środowisko, oszczędza zasoby i świadczenia ekosystemowi / <i>minimized production of waste relieves the environment, protects resources and ecosystem services</i>	uczestnictwo w zrównoważonym systemie GO to okazja do przemyśleń na temat konsekwencji stopniowego ograniczenia konsumpcji / <i>involvement in sustainable WM is an opportunity to think about the consequences of gradual decrease in consumption</i>	bogacenie się społeczeństwa poprzez oszczędności pozyskiwane ze sprawnie działającego systemu GO / <i>greater affluence of the society as a result of savings gained from effective WM system</i>

<p>mnijšie obciążenie wszystkich elementów siedliskowych przez odpady niebezpieczne / <i>lower pressure of hazardous waste affecting all elements of habitat</i></p>	<p>sprawniejszy recykling i wykorzystanie jego produktów sprzyjają lepszej organizacji lokalnych społeczności / <i>more effective recycling and use of obtained products promote better organization of local communities</i></p>	<p>bogacenie się społeczeństwa poprzez oszczędności pozyskiwane z braku konieczności rekultywacji ekosystemów / <i>greater affluence of the society as a result of savings gained from the lack of necessity of ecosystems recultivation</i></p>
<p>mnijšie obciążenie środowiska przez transport odpadów / <i>reduced environmental pressure caused by transport of waste</i></p>	<p>angażowanie rodzin i lokalnych społeczności w segregację odpadów-konsolidacja społeczna / <i>involvement of families and local communities in waste sorting – social consolidation</i></p>	<p>niższe koszty funkcjonowania składowisk odpadów / <i>lower operational costs of landfills</i></p>
<p>mnijšie obciążenie środowiska przyrodniczego produktami ubocznymi z procesów odzysku i unieszkodliwiania odpadów / <i>lower stress for the natural environment from by-products of waste recycling and treatment</i></p>	<p>ustawiczna edukacja społeczeństwa / <i>continued education of the society</i></p>	<p>mnijšie nakład na odzysk i unieszkodliwianie odpadów / <i>lower expenditures linked with waste treatment and neutralization</i></p>
<p>ekologiczne, społeczne i ekonomiczne konsekwencje możliwości wykorzystywania niezaburzonych świadczeń ekosystemowych / <i>ecological, social and economy-related consequences of availability of undisturbed ecosystem services</i></p>		

Zródło: opracowanie własne / *Source: own elaboration*

Odpady niebezpieczne, jeśli nie gospodaruje się nimi w sposób odpowiedzialny i nie unieszkodliwia się ich, mogą stanowić istotne zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt i wielu ekosystemów. Widząc potencjalne zagrożenie ze strony omawianych odpadów już w 1978 roku Wspólnota stworzyła dyrektywę 78/319/EEC z 20 marca 1978 r. w sprawie odpadów toksycznych i niebezpiecznych [(26)], a w 1984 roku dyrektywę 84/631/EEC z 6 grudnia 1984 r. w sprawie nadzoru i kontroli przez Wspólnotę transgranicznego przemieszczania odpadów niebezpiecznych [(27)]. Aby ujednolicić akty prawne państw członkowskich w sprawie kontrolowanej gospodarki odpadami niebezpiecznymi opracowano dyrektywę 91/689/EEC z dnia 12 grudnia 1991 roku w sprawie odpadów niebezpiecznych [(28)] oraz decyzję Komisji 2000/532/WE z 3 maja 2000 roku ustanawiającą listę odpadów oraz listę odpadów niebezpiecznych [(24)]. Dokumenty te zawierają trzy załączniki, które określają i kwalifikują odpady do grupy niebezpiecznych. Załącznik I opisuje kategorie lub rodzaje odpadów, wymienione według ich charakteru lub działalności wskutek której powstały, przy czym odpady mogą mieć postać cieczy, ciała stałego lub szlamu. W Załączniku II wymieniono 51 składników odpadów z załącznika IB, które kwalifikują je jako odpady niebezpieczne, jeśli posiadają właściwości opisane w załączniku III.

Problem odpadów niebezpiecznych dotyczy m.in. ich bardzo dużej różnorodności i toksycznych właściwości, UE w raporcie EEA z 2015 roku [(22)] zakwalifikowała do substancji niebezpiecznych aż 4522 związki, a 1400 do stwarzających bardzo duże zagrożenie. Właściwe postępowanie z odpadami niebezpiecznymi wymaga olbrzymiej wiedzy na temat odpadu (jego właściwości fizycznych, chemicznych oraz biologicznych, skutków zagrożenia ekotoksykologicznego oraz emisji zanieczyszczeń, jak również możliwości przekształcenia do substancji o mniejszej toksyczności itp.), aby dobrać odpowiednią technologię jego unieszkodliwiania zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Przed podjęciem decyzji o wyborze technologii unieszkodliwiania danej grupy odpadów konieczne jest zapoznanie się z wieloma zagadnieniami, zarówno natury prawnej jak i techniczno-ekonomicznej. W większości krajów wprowadzone zostały przepisy prawne, które ściśle określają procesy związane z pozyskiwaniem, gromadzeniem, transportem

i technologiami przetwarzania danych grup odpadów. Wiedzy na ten temat dostarczają wspomniane dyrektywy Unii Europejskiej. Sposób unieszkodliwiania odpadów dobierany jest według właściwości substancji, które mają być przedmiotem danego procesu. Nie ma metod uniwersalnych, dzięki którym będą mogły zostać unieszkodliwione wszystkie odpady, dlatego też, tak ważna jest selektywna zbiórka odpadów. Prawidłowe postępowanie powinno brać pod uwagę zarówno czynniki ekologiczne, jak i społeczne oraz ekonomiczne. Fakt ten wymusza potrzebę tworzenia technologii małodopadowych i bezodpadowych. Dominującą strategią w postępowaniu z odpadami niebezpiecznymi powinno być omówione wcześniej zapobieganie ich powstawaniu, dlatego należy eliminować substancje zakwalifikowane jako toksyczne już na etapie projektowania danego produktu [Bendkowski i Wengierek 2002, Pyssa 2010, Wengierek 2012, Kosieradzka-Federczyk 2013].

Raport Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) z 2015 roku [(22)] wskazuje na potencjalną różnicę pomiędzy ilością produkowanych odpadów niebezpiecznych a ich właściwym zagospodarowaniem. Może to sugerować duże braki wskazujące na niedostateczną obróbkę i niezgłaszanie eksportu substancji niebezpiecznych do innych krajów. Szacuje się, że na każde 5kg odpadów niebezpiecznych – 1kg jest nieprawidłowo unieszkodliwiany.

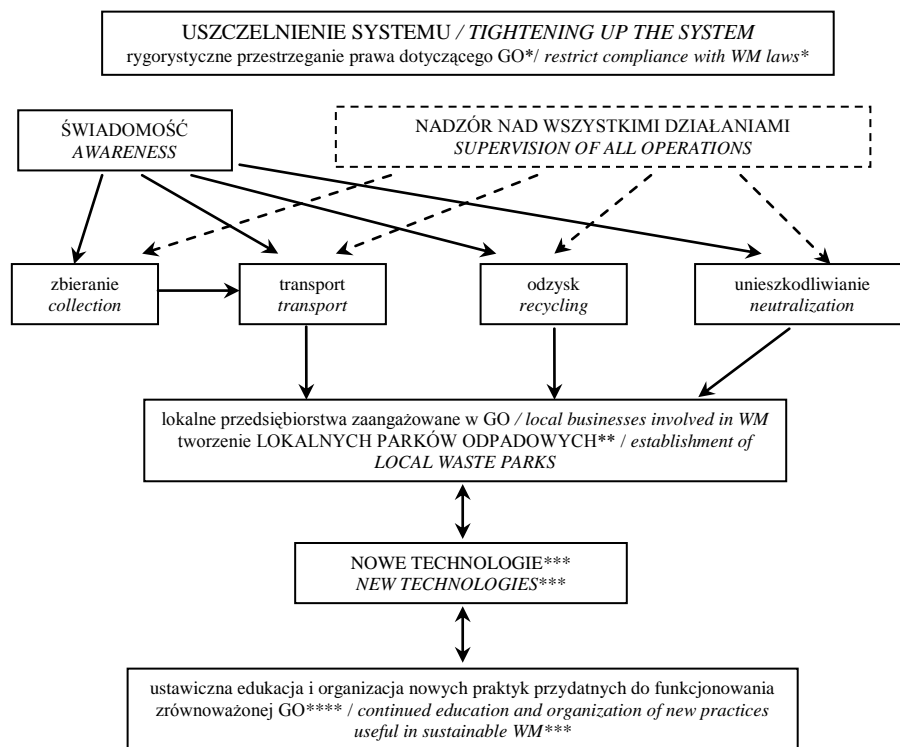
W związku z tymi niepokojącymi danymi należy się stale zastanawiać nad zmianami doskonalącymi kwestię wytwarzania, gromadzenia, transportu i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych. Można to wymusić np. przez znacznie większe kary za niewłaściwe postępowanie z odpadami niebezpiecznymi, dalszą efektywną edukację ekologiczną i dla zrównoważonego rozwoju oraz surowsze egzekwowanie ustaleń ustawodawstwa unijnego. Dobrą metodą mogą się także okazać większe profity np. dla zakładów, które stosują nowoczesne i innowacyjne metody unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych. Kwestią najbardziej niepokojącą wydaje się być obecnie duża luka w organizacji eksportu odpadów niebezpiecznych, co może doprowadzić do poważnego zaburzenia funkcjonowania wielu ekosystemów.

V. POSZUKIWANIA NOWYCH FORM AKTYWNOŚCI NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEJ GOSPODARKI ODPADAMI W GMINIE W NOWEJ PERSPEKTYWIE FINANSOWANIA ROZWOJU (2014-2020)

Po tym jak okazało się, w jak szybkim tempie giną gatunki flory i fauny [Wilson i Peter 1988], ochrona żywych zasobów przyrody przed odpadami powinna być od dawna problemem nie tylko dla naukowców, ale również musi być istotna dla organów administracyjnych i politycznych oraz przedstawicieli społeczeństwa obywatelskiego.

W nowej perspektywie finansowej wdrażanej w latach 2014-2020, nacisk kładzie się na kwestie innowacyjności [Kostecka i Kostecki 2016]. Ze względów strategicznych, powinny zostać wypracowane nowe mechanizmy udzielania wsparcia wszystkim zaangażowanym w działania na rzecz efektywnej ochrony różnorodności biologicznej przed odpadami. Powinny tu zostać docenione działania zarówno indywidualnych osób które wykażą się pomysłem owocującym poprawą relacji człowiek - przyroda, jak i wspierane być powinno powstawanie nowych grup formalnych i nieformalnych zaangażowanych w tworzenie długofalowych strategii i mechanizmów angażujących społeczeństwa lokalne do budowania efektywnych systemów GO (rys. 4). Wymaga to ukierunkowania działań na rozwiązywanie konkretnych potrzeb mieszkańców, przekonywanych o priorytecie ochrony różnorodności biologicznej i ochronie świadczeń ekosystemowych. Warunkiem trwałego rozwoju jest tworzenie nowoczesnych usług edukacyjnych oraz mechanizmów wsparcia zarówno działalności szkoleniowej jak i informacyjnej tworzącej dostęp do technologii informacyjno-komunikacyjnych. Jako, że innowacje uznaje się za ważny element

zrównoważonego rozwoju, powinny one prowokować zarówno szeroko rozumiany wzrost gospodarczy jak i innowacyjne mechanizmy równoważenia antropopresji i stosowania kompensacji przyrodniczej.



* pilna likwidacja wszystkich dzikich wysypisk, neutralizacja mogielników / urgent elimination of all unregulated waste disposal sites, neutralization of hazardous waste disposals

** budowanie lokalnych sieci powiązań pomiędzy wytwórcami odpadów (drobny przemysł i gospodarka komunalna) w kilku gminach a firmami prowadzącymi gospodarkę odpadami / development of local networks linking waste manufacturers (small industrial enterprises and municipal services) in a few municipalities with waste management companies

*** wydzielenie z budżetu gmin finansów umożliwiających zlecenie specjalistom wyznaczania i aktualizowania sposobów właściwego gospodarowania odpadami w warunkach specyfiki gminy / regionu / defining financial resources in the municipal budgets for outsourcing specialist services designed to determine and update waste management methods adequately to the specificity of the municipality / region

**** np. zakładanie płatnych punktów zwrotu różnorodnych opakowań (szklane butelki, butelki typu PET, puszki), zakładanie punktów wymiany niepotrzebnej żywności we współpracy z Bankiem Żywności, organizacja mlekomatów, organizacja wymiany niepotrzebnych książek, ubrań, sprzętów. Promocja powstawania firm które będą edukowały w zakresie odnajdywania nowych zastosowań dla niepotrzebnych przedmiotów i recyklingowanych odpadów (surowce wtórne) e.g. establishing purchasing points for various types of packaging (glass bottles, PET bottles, tin cans); establishing exchange points for unwanted food, in cooperation with Food Banks; organization of milk vending machines; organization of exchange points for books, clothes and equipment. Promotion of companies established in order to provide education related to finding new applications for unwanted items and recycled waste (secondary raw materials)

Rys. 4. Elementy organizacji gminy pod kątem sprawnego funkcjonowania zrównoważonej gospodarki odpadami (GO)

Fig. 4. Components of municipal organization enabling effective sustainable waste management (WM)

Milenijny Raport Oceny Ekosystemów [2005] [(18)] zwraca uwagę jak niezwykle istotna staje się obecnie strategia ochrony „dziedzictwa dóbr publicznych”, takich jak różnorodność biologiczna, zasoby środowiska przyrodniczego, walory i zasoby kulturowe, przed odpadami. Nowoczesne usługi edukacyjne powinny być łatwo i szeroko dostępne a ich dobrze wykształceni, a związku z tym także dobrze opłacani wykonawcy, powinni efektywnie przekonywać o konieczności budowania nowych pozytywnych relacji z przyrodą, opartych na retardacji wykorzystywania zasobów i usług środowiska. Powinni być o tym przekonywani zarówno rolnicy, jak i drobni przedsiębiorcy czy właściciele gospodarstw angażujących się w rozwój sektora turystycznego funkcjonującego np. w obszarach cennych przyrodniczo.

Przykładem nowych aktywności w zakresie zrównoważonej gospodarki odpadami mogą być działania takich firm jak Coca-Cola Company, która to firma oferuje produkty w innowacyjnych opakowaniach. Dzięki wykorzystaniu najnowocześniejszych technologii, firma wprowadziła butelki wykonane w ponad 50% z surowców pozyskanych z recyklingu. Oferowane obecnie przez firmę butelki typu „Twist” są o 22% lżejsze niż wcześniejsze. W 2015 roku znacznie wzrosło (o 254%) wykorzystywanie opakowań stworzonych w innowacyjnej technologii PlantBottle. Wymienione butelki w 30% wykonano z surowców roślinnych i w związku z tym w pełni poddają się recyklingowi [(15)]. Kolejnym przykładem może być innowacyjna technologia Life Cogeneration.pl, która umożliwia energetyczne zagospodarowanie frakcji nadsitowej odpadów komunalnych (czyli pozostałości na sicie po odsortowaniu materiałów nadających się do recyklingu) oraz osadów ściekowych. Technologia oparta jest o proces zgazowania nowego paliwa formowanego z tych wysokoenergetycznych odpadów. Zgazowanie pozwala na przekształcenie paliwa z odpadów w paliwo gazowe dobrej jakości, które w procesie kogeneracji staje się efektywnym źródłem energii elektrycznej i ciepłej. Firma Investeko ze Świętochłowic od 2013 roku zaczęła wykorzystywać technologię Life Cogeneration.pl [(17)].

Z kolei spółka FU-WI z Elbląga, opracowała technologię termicznej utylizacji osadów pościekowych metodą pirolizy. Gazyfikacja osadów bez użycia tlenu, prowadzi do wytworzenia tzw. gazu syntezowego oraz substancji stałych, które w kolejnym etapie ulegają spalaniu bez wytwarzania szkodliwych produktów i mogą być emitowane do atmosfery [(16)].

VI. PODSUMOWANIE

Zasady zrównoważonej gospodarki odpadami komunalnymi w UE mają na celu zmniejszenie ich negatywnego wpływu na środowisko i zdrowie ludzi oraz poprawę efektywności wykorzystania zasobów. Celem długoterminowym jest przekształcenie Europy w społeczeństwo recyklingu, unikające odpadów i wykorzystujące je jako zasoby, co będzie zgodne z koncepcją retardacji niekorzystnego przekształcania ekosystemów i negatywnego wpływu odpadów na szeroko rozumiane środowisko.

Konieczność zmiany sposobu myślenia o odpadach (odpady to nie problem, którego „trzeba się pozbyć” – ale zasoby, które należy jak najefektywniej wykorzystać) wymusza pilne działania edukacyjne i organizacyjne. Istotne jest zapobieganie powstawaniu odpadów (m. in. poprzez zmiany nawyków konsumenckich) i organizacja odzysku wysegregowanego i w związku z tym wysokiej jakości odpadu stającego się surowcem. W przypadku wielu krajów europejskich poprawa stawki recyklingu musi stać się celem politycznym. Po utrwaleniu odpowiednich nawyków społecznych i coraz bardziej powszechnej akceptacji proekologicznych form postępowania z odpadami, powinno zacząć funkcjonować wysyłanie do decydentów odpowiednio mocnych sygnałów o konieczności wspierania proekologicznych rozwiązań i sposobów zarządzania w gospodarce odpadami. Mogą wtedy

pojawić się okoliczności, aby politycy w obawie przed utratą poparcia społecznego zaczęli poszukiwać i promować innowacyjne i prośrodowiskowe oraz prospołeczne metody rozwiązywania problemów w gospodarce odpadami, opierając się na szeroko pojmowanej retardacji służącej strategii ocalania funkcji ekosystemów.

BIBLIOGRAFIA

1. Beddington J. 2012. Achieving food security in the face of climate change. Final report from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change. CGAR. Denmark.
2. Bendkowski J., Wengierek M. 2002. Logistyka odpadów. Procesy logistyczne w gospodarce odpadami. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice.
3. de La Perrière E.B. 2015. Climate and packaging materials. The double benefit of recycling. In: Circular Economy in Europe. Towards a new economic model. The European Files. 38. 22-23.
4. Jędrzak A. 2008. Biologiczne przetwarzanie odpadów. Wyd. Nauk. PWN.
5. Kempa E.S. 2001. Strategia gospodarki odpadami na początku XXI wieku. Przegląd Komunalny. 6 (117). 84-86.
6. Klatka J., Kuźniak M. (red.) 2012. Gospodarowanie odpadami komunalnymi. Poradnik dla gmin. Wydawnictwo Wolters Kluwer SA. ISBN: 978-83-264-3880-6.
7. Kosieradzka-Federczyk A. 2013. Priorytety Unii Europejskiej w gospodarowaniu odpadami. Zeszyty Naukowe Wydziału Informatycznych Technik Zarządzania. 1. 47-63.
8. Kostecka J. 2013. Retardacja tempa życia i przekształcania zasobów przyrody – wybrane implementacje obywatelskie. Inżynieria Ekologiczna. 34. 38-52.
9. Kostecka J., Koc-Jurczyk J., Brudzisz K. 2014. Gospodarka odpadami w Polsce i Unii Europejskiej. Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrona Środowiska. 16(1). 1-10.
10. Kostecka J., Kostecki A.W. 2016. Transformacja wsi oparta o innowacje w zakresie ochrony środowiska. Studia KPZK PAN. Tom CLXXIII. 197-212.
11. Pyssa J. 2010. Zasady i kryteria doboru technologii unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych. Przemysł Chemiczny. 89 (7). 927-934.
12. Rosik-Dulewska Cz. 2015. Podstawy gospodarki odpadami. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
13. Wengierek M. 2012. System logistyczny odpadów, sfera ich regulacji, koszty funkcjonowania systemu. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria- Organizacja i Zarządzanie. 60(1871). 357-375.
14. Żółtowski B., Kwiatkowski K. (red.) 2012. Zagrożone Środowisko. Wyd. Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. ss. 150.

Raporty

15. Coca-Cola HBC 2016. [dok. elektr.: [http:// id, 16943-101/coca-cola-hbc-wyznaczaj-nowe-cele-w-zakresie-zrownowazonego-rozwoju](http://id.16943-101/coca-cola-hbc-wyznaczaj-nowe-cele-w-zakresie-zrownowazonego-rozwoju), data wejścia 02.12.16].
16. FuWi 2013. Demonstracyjna instalacja termicznej utylizacji osadów pościelowych metodą pirolizy. Wodociągi i kanalizacja. 5(111). 83.
17. Life Cogeneration 2016. Materiały pokonferencyjne „Energia z odpadów jako ekologiczna wizja przyszłości”. Investeko S.A. Międzynarodowe Centrum Konferencyjne w Katowicach [dok. elektr.: www.lifecogeneration.pl, data wejścia 03.12.16].

18. Millennium Ecosystem Assessment 2005. Ecosystems and human Well-being Synthesis [dok. elektr.: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>, data wejścia 1.12.2016].
19. Municipal waste generation and treatment, by type of treatment method [dok. elektr.: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tsdpc240>, data wejścia 01.12.2016].
20. Municipal waste statistics [dok. elektr.: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics, data wejścia 01.12.2016].
21. Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju [dok. elektr.: www.data.oecd.org/waste/municipal-waste.htm, data wejścia 01.12.2016].
22. Raport EEA z 2015. Stan i prognozy [dok. elektr.: <http://eea.europa.eu/soer-2015/countries/poland>, data wejścia 01.12.2016].
23. Strategia Europa 2020. Plan działania na rzecz zasobooszczędnej Europy. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego. Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. KO M/2011/0571. Bruksela. 20.9.2011.

Akty prawne

24. Decyzja Komisji 2000/532/WE z 3 maja 2000 roku ustanawiająca listę odpadów oraz listę odpadów niebezpiecznych [dok. elektr.: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX:32000D0532>, data wejścia 01.12.2016].
25. Dyrektywa 75/442/EEC Rady z 15 lipca 1975 w sprawie odpadów [dok. elektr.: <http://ec.europa.eu/enlargement/cvista/pl/31975l0442-pl.doc>, data wejścia 01.12.2016].
26. Dyrektywa 78/319/EEC Rady z 20 marca 1978 r. w sprawie odpadów toksycznych i niebezpiecznych (Dz.U. nr L 84 z 31.3.1978).
27. Dyrektywa 84/631/EEC Rady z 6 grudnia 1984 r. w sprawie nadzoru i kontroli przez Wspólnotę transgranicznego przemieszczania odpadów niebezpiecznych [dok. elektr.: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31984L0631>, data wejścia 01.12.2016].
28. Dyrektywa 91/689/EEC z dnia 12 grudnia 1991 roku w sprawie odpadów niebezpiecznych [dok. elektr.: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0689:en:HTML>, data wejścia 01.12.2016].
29. Dyrektywa 94/62/WE z dnia 20 grudnia 1994 roku w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych [dok. elektr.: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/ALL/?uri=CELEX:31994L0062>, data wejścia 01.12.2016].
30. Dyrektywa 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów [dok. elektr.: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A31999L0031>, data wejścia 01.12.2016].
31. Dyrektywa 2000/76/WE z dnia 4 grudnia 2000 w sprawie spalania odpadów [dok. elektr.: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0076>, data wejścia 01.12.2016].
32. Dyrektywa 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy [dok. elektr.: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:pl:PDF>, data wejścia 01.12.2016].
33. KPGO 2022. Uchwała nr 88 Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2016 r. w sprawie Krajowego planu gospodarki odpadami 2022 (M.P.2016 nr 0 poz. 784).

CONSIDERATIONS ON SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT

Summary

Municipal waste management is an important element of sustainable development. Presence of such waste in the environment poses numerous hazards, such as pollution of surface and ground waters, as well as air and soil ecosystems; moreover waste constitutes feeding grounds for insects, birds and rodents. Waste is subject to biochemical transformation and the environment may be affected by the products of decomposition such as: carbon dioxide, hydrogen sulphide, aldehydes, organic acids, methane and other compounds. Therefore, it contributes to greenhouse effect, acid rains and ozone depletion. Preventing production of waste is the most effective way to reduce its environmental effects. Many objects which we dispose of may in fact be reused, others may be recycled. Protection of living natural resources against waste is an important problem not only for scientists; its importance should also be recognized by administrative and political bodies, as well as members of the civil society which should initiate efforts aimed at retardation of the speed of flora and fauna species extinction. In the new financial framework for the period of 2014-2020 there is emphasis on innovations. These are also important for retardation of the negative effects of waste in the broadly understood environment.

Key words: sustainable municipal waste management, municipality, retardation