

Wybrane aspekty zagospodarowania odpadów komunalnych w Polsce

Selected aspects of municipal waste management in Poland

dr inż. Zbigniew SKUZA
skuza.zbigniew@wip.pcz.pl

dr hab. inż. Rafał PRUSAK, prof. PCz
prusak.rafal@wip.pcz.pl

Politechnika Częstochowska
Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów
Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki

Streszczenie:

Gospodarka materiałowa obejmuje swoim zasięgiem wszelkie procesy związane z gospodarowaniem materiałami na wszystkich szczeblach zarządzania. Dotyczy ona zarówno procesów pozyskiwania, wykorzystania, jak i przemieszczania do odbiorców. Jednym z efektów działań podejmowanych przez przedsiębiorstwo jest powstawanie strumienia odpadów. Dotyczy to zarówno procesów wewnątrz przedsiębiorstwa, jak i następstw wykorzystywania lub wyeksploatowania produktów przez klientów. Zwiększona troska o środowisko naturalne przyczynia się do podejmowania przez przedsiębiorstwa szeregu działań o charakterze proekologicznym. Właściwe zrozumienie następstw realizowanych procesów na środowisko oraz znaczenia zagadnień związanych z projektowaniem produktów oraz planowaniem wykorzystania materiałów staje się priorytetowe we współczesnym świecie. W artykule przedstawiono wybrane zagadnienia dotyczące zagospodarowania odpadów komunalnych.

Abstract:

Material management covers all processes related to materials management at all levels of management. It concerns both the processes of acquiring, using and moving products to recipients. One of the effects of activities undertaken by the company is the creation of a waste stream. This applies to both the processes within the company and the consequences of using or consuming products by customers. Increased care for the natural environment contributes to undertaking a number of pro-ecological activities by enterprises. A proper understanding of the consequences of the implemented processes on the environment and the importance of issues related to product design and planning of the use of materials becomes a priority in the modern world. The article presents selected issues concerning the management of municipal waste.

Słowa kluczowe: zarządzanie odpadami, gospodarka materiałowa

Key words: waste management, materials management

Wstęp

Obowiązujące w Unii Europejskiej (UE) normy z zakresu ochrony środowiska należą do najbardziej restrykcyjnych na świecie. Polityka w tym obszarze ma pomóc tworzyć

ekologiczną gospodarkę, chronić przyrodę oraz dbać o zdrowie i jakość życia. Chcąc zrealizować tak postawione zadania w listopadzie 2013 roku przyjęto siódmy program działań Unii Europejskiej, który wyznaczył i określił do 2020 roku następujące cele (EC, 2014):

- Ochrona, zachowanie i poprawa kapitału naturalnego Unii – m.in. powstrzymanie utraty bioróżnorodności, osiągnięcie dobrego stanu wód i środowiska morskiego w Europie.
- Przekształcenie Unii w zasobooszczędną, zieloną i konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną – obszar ten wymaga podjęcia m.in. następujących działań:
 - realizacja pakietu klimatyczno – energetycznego, cel 20-20-20 (tj. ograniczyć emisję dwutlenku węgla o minimum 20% w odniesieniu do poziomu z 1990 roku; zwiększyć udział odnawialnych źródeł energii do 20%; zwiększyć efektywność wykorzystania energii o 20%),
 - wyraźna poprawa efektywności ekologicznej produktów w całym okresie ich eksploatacji,
 - ograniczenie wpływu konsumpcji na środowisko (np. zmniejszenie ilości odpadów żywnościowych, zrównoważone wykorzystanie biomasy).

Program w części dotyczącej odpadów szczególnie zwraca uwagę na takie działania jak prewencja, ponowne wykorzystywanie i recykling oraz rezygnację m.in. z takich praktyk jak składowanie śmieci na wysypiskach.

- Ochrona obywateli Unii przed związanymi ze środowiskiem problemami i zagrożeniami dla ich zdrowia i dobrostanu – długofalowa wizja środowiska nietoksycznego, eliminacja zagrożeń związanych ze stosowaniem chemikaliów w produktach i preparatach chemicznych.
- Maksymalizacja korzyści płynących z prawodawstwa Unii w zakresie środowiska poprzez lepsze wdrażanie tego prawodawstwa – zrównoważone środowiskowo inwestycje, dostęp do informacji i łatwiejsze wprowadzanie usprawnień w obszarze środowiska, udoskonalenie systemu inspekcji i nadzoru.
- Doskonalenie wiedzy i bazy dowodowej unijnej polityki w zakresie środowiska – badania naukowe oraz monitorowanie i zgłaszanie postępów w zakresie ochrony środowiska przyczyniają się do lepszego zrozumienia zagadnień ekologicznych. Utworzona w ten sposób baza danych powinna być ogólnie dostępna tak, aby umożliwić dalsze wykorzystywanie zgromadzonych informacji.

- Zabezpieczenie inwestycji na rzecz polityki w zakresie środowiska i klimatu oraz uwzględnienie kosztów ekologicznych wszelkich rodzajów działalności społecznej – m.in. systematyczne stosowania zasady „zanieczyszczający płaci”, wycofanie dotacji na projekty szkodliwe dla środowiska, przeniesienie obciążeń podatkowych z pracy na zanieczyszczenia.
- Lepsze uwzględnienie problematyki środowiska i większa spójność polityki – uwzględnienie kwestii ochrony środowiska w innych obszarach, takich jak polityka regionalna, rolnictwo, rybołówstwo, energia i transport.
- Wspieranie zrównoważonego charakteru miast Unii – wdrożenie w miastach UE do 2020 roku zasad zrównoważonego planowania i projektowania obszarów miejskich.
- Zwiększenie efektywności Unii w podejmowaniu międzynarodowych wyzwań związanych ze środowiskiem i klimatem – „Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety”.

Odpady komunalne

Zgodnie z art. 3 ust. 1 pkt 7 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21) odpadami komunalnymi są odpady powstające w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych. Zmieszane odpady komunalne pozostają zmieszanymi odpadami komunalnymi, nawet jeżeli zostały poddane czynności przetwarzania odpadów, która nie zmieniła w sposób znaczący ich właściwości (MOŚ, 2018).

W tabeli 1 przedstawiono roczne wielkości wytwarzanych odpadów komunalnych (w kg na mieszkańca) dla wybranych krajów UE. Według danych Eurostatu najwięcej odpadów - na jednego mieszkańca – wytwarzają Duńczycy (777 kg na osobę), dalej mieszkańcy Malty (647 kg), Cypru (640 kg), Niemiec (626 kg) i Luksemburga (614 kg). Najmniej odpadów powstaje w Polsce (307kg) i w Rumuni (261 kg). Należy jednak zaznaczyć, iż kraje członkowskie w różny sposób pozyskują i podają dane na ten temat, co może nie w pełni opisywać istniejącą rzeczywistość (Eurostat, 2018; Portal komunalny, 2018).

Z zaprezentowanych danych (tabela 1) wynika również, iż ilość wytwarzanych odpadów w UE cały czas maleje – od 2000 roku zmalała o 7,6%. Poprawia się też wskaźnik recyklingu, który od 2000 roku wzrósł z 25,3% do 46% (tabela 2). W powtórnym

wykorzystywaniu odpadów komunalnych przodują Niemcy (66,1%), następnie Austriacy (59%), Belgowie (54%), Holendrzy (53%) i Włosi (51%). W Polsce ten współczynnik wynosi ok. 44% (Eurostat, 2018; Portal komunalny, 2018).

Tabela 1. Wielkość rocznie wytwarzanych odpadów komunalnych w kg na mieszkańca dla wybranych krajów UE (Eurostat, 2018)

L.p.	Kraj	Rok [kg]					
		2000	2005	2010	2014	2015	2016
1.	UE (27 krajów*)	523	517	505	479	481	483
2.	Niemcy	642	570	602	631	632	627
3.	Francja	514	530	534	519	517	511
4.	Węgry	446	461	403	385	377	379
5.	Polska	320	319	316	272	286	307
6.	Rumunia	355	383	313	249	247	261

*Chorwacja ma tylko pełne zbiory od 2006 r.

Tabela 2. Wskaźnik recyklingu** odpadów komunalnych (w % do wszystkich wytworzonych) dla wybranych krajów UE (Eurostat, 2018)

L.p.	Kraj	Rok [%]					
		2000	2005	2010	2014	2015	2016
1.	UE (27 krajów*)	25,3	31,9	38,5	43,9	45,2	46
2.	Niemcy	52,5	58,7	62,5	65,6	66,7	66,1
3.	Francja	24,5	29,7	36	39,7	40,7	41,7
4.	Węgry	2,5	9,6	19,6	30,5	32,2	34,7
5.	Polska	3,1	5,6	21,4	32,3	42,5	44
6.	Rumunia	2,0	1,8	12,8	13,1	13,2	13,3

*Chorwacja ma tylko pełne zbiory od 2006 r.; **Wskaźnik mierzy udział recyklingowych odpadów komunalnych w ogólnej ilości wytwarzanych odpadów. Recykling obejmuje recykling materiałów, kompostowanie i fermentację beztlenową.

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego w 2016 roku w Polsce zebrano ponad 11,6 mln Mg odpadów komunalnych (o 7,3% więcej niż w 2015 roku). Najwięcej odpadów odebrano od mieszkańców województw (PAP, 2017):

- dolnośląskiego – 361 kg/osobę,
- zachodniopomorskiego – 355 kg/osobę,
- śląskiego – 355 kg/osobę,
- lubuskiego – 346 kg/osobę.

Najmniej odpadów pozyskano natomiast w województwach (PAP, 2017):

- świętokrzyskim – 184 kg/osobę,
- lubelskim – 196 kg/osobę,
- podkarpackim – 210 kg/osobę.

Zdecydowana większość (tj. 82,1%) odpadów komunalnych w 2016 roku zostało odebranych od gospodarstw domowych. Kolejnym znaczącym źródłem pochodzenia (15,1%)

był handel, mały biznes, biura i instytucje. W analizowanym roku w Polsce wzrosła nie tylko ilość odpadów komunalnych, ale także nastąpił wzrost udziału odpadów zebranych selektywnie – z 23,4% w 2015 roku do 25,2%. Całkowita waga zebranych selektywnie odpadów wzrosła z około 2,5 mln Mg w 2015 roku do ok. 2,9 mln Mg w 2016 roku. Na jednego mieszkańca przypadało około 77 kg zebranych selektywnie odpadów komunalnych (rok wcześniej – 55 kg) (PAP, 2017).

Trzeba jednak pamiętać, iż zgodnie z aktualnie obowiązującymi unijnymi regulacjami, Polska musi do 2020 roku uzyskać 50% poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia ze strumienia odpadów: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła. Obecny poziom recyklingu odpadów komunalnych w Polsce, odbiega od średniej europejskiej i na koniec 2016 roku wynosił tylko 26% (wg. GUS – 28%). Nieosiągnięcie w założonym okresie wymaganych poziomów recyklingu będzie skutkowało nałożeniem wysokich kar pieniężnych. W związku z tym Ministerstwo Środowiska od 1 lipca 2017 r. wprowadziło Wspólny System Segregacji Odpadów w Polsce, którego celem było ułatwienie mieszkańcom segregację odpadów (PSZOK, 2017).

Zagospodarowanie odpadów komunalnych

W Polsce na początku 2017 roku działało 320 składowisk (1806,8 ha) przyjmujących odpady komunalne. W 2016 r. zamkniętych zostało 36 składowisk tego typu o powierzchni około 79,5 ha (Portal komunalny, 2016). Podstawowymi sposobami przetwarzania tego typu odpadów są (Ekologis, 2013):

- mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych (MBP) – fizyczne wydzielenie ze zmieszanych odpadów frakcji nadających się do recyklingu i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych,
- przetwarzanie selektywnie zebranych odpadów zielonych i innych bioodpadów (kompostownia) – wytwarzanie nawozu i innych środków, które wspomagają uprawę roślin,
- składowanie odpadów powstających w procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych oraz pozostałości z sortowania śmieci - składowisko.

Biorąc pod uwagę poszczególne regiony, w Polsce można zauważyć, iż udział odpadów zebranych selektywnie nie jest równomierny. W województwie warmińsko-mazurskim odsetek ten wynosi 17%, a w województwie śląskim 35%. Podobna sytuacja

występuje w przypadku odpadów komunalnych poddanych recyklingowi (procentowy udział w stosunku do wszystkich odpadów zebranych selektywnie) np. (Teraz środowisko.pl, 2018):

- papier – województwo opolskie 3%; województwo wielkopolskie 14%,
- szkło – województwo śląskie 11%; województwo podkarpackie 22%,
- tworzywo sztuczne – województwo zachodnio-pomorskie 7%; województwo lubuskie 16%;
- metale – województwo pomorskie 0,1%; województwo podlaskie 2,2%.

Z kolei do biologicznych procesów przetwarzania (kompostowania lub fermentacji) zostało skierowanych w 2016 roku około 1889,8 tys. Mg. Przede wszystkim były to odpady zielone (odpady z targowisk, parków, ogrodów), biodegradowalne odpady kuchenne i odpady z gastronomii. W stosunku do roku poprzedniego udział tego typu odpadów w ogólnej ilości zebranych odpadów komunalnych nieznacznie wzrósł o 0,1% do poziomu 16,2%.

Do procesów unieszkodliwiania skierowano blisko 4406,6 tys. Mg, z czego 4254,7 tys. Mg (tj. 36,5% odpadów zebranych ogółem – w 2015 roku było to 44,3%) przeznaczono do składowania, a 151,9 tys. Mg (1,3% odpadów zebranych ogółem) do unieszkodliwiania poprzez przekształcenie termiczne bez odzysku energii (Portal komunalny, 2016).

Według Komisji Europejskiej recykling (jako jedna z najbardziej innowacyjnych gałęzi gospodarki) może być perspektywiczną ofertą dla biznesu w Europie. Atrakcyjność tej branży może wynikać z faktu, iż zostałyby: ograniczone uzależnienia od importowanych surowców, wprowadzone nowe modele biznesowe, wykreowane nowe miejsca pracy. Komisja wskazuje, że zmniejszenie o 20% zapotrzebowania na surowce spowoduje wzrost gospodarki na poziomie ok. 3% PKB (Rzeczpospolita, 2017). Priorytetem stanie się więc przygotowanie i przekazywanie do recyklingu wysokiej jakości surowców wtórnych szczególnie w podstawowych grupach (papier, szkło, tworzywa sztuczne) selektywnej zbiórki odpadów komunalnych.

W dziedzinie recyklingu papieru Europa jest światowym liderem – powyżej 70% (np. Polska około 50%, Szwecja 80%) Na naszym kontynencie włókna papieru są ponownie wykorzystywane średnio 3,5-krotnie, podczas gdy średnia światowa wynosi tylko 2,4 (Rynek papierniczy, 2018). Odzysk makulatury ma uzasadnienie zarówno ekonomiczne jak i środowiskowe. Wyprodukowanie jednej tony papieru pochodzącego z recyklingu przynosi następujące oszczędności (Ekologia.pl, 2016):

- 26 000 litrów słodkiej wody,
- 17 uratowanych drzew,

- 1500 litrów ropy naftowej,
- 4300 kWh energii elektrycznej,
- od 2 do 7 metrów sześciennych przestrzeni na składowisku odpadów,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

Recykling papieru nie może trwać jednak w nieskończoność. Włókna z których powstaje kartka papieru, mogą być użyte jako surowiec wtórny tylko około sześciu razy (zużywają się i skracają, tracąc na wytrzymałości). Z tego powodu dodaje się do nich świeże włókna z masy drzewnej, które wzmacniają strukturę papieru (Focus.pl, 2010). Należy jednak wspomnieć, iż przemysł papierniczy ze względu na jakość najbardziej pożąda surowca z selektywnej zbiórki makulatury. Obecnie jednak w Polsce ponad połowa wydzielanego papieru to papier pozyskiwany ze strumienia odpadów komunalnych zmieszanych. Komitet Ochrony Środowiska Krajowej Izby Gospodarczej uważa, iż skutecznym bodźcem do zmiany zachowania społeczeństwa byłby instrument ekonomiczny (Portal komunalny, 2017).

Zagospodarowanie odpadów szklanych to przede wszystkim ich recykling. Szkłonie stanowi dla otoczenia zagrożenie, a jedynie pewnego rodzaju obciążenie, gdyż nie ulega rozkładowi i może zalegać na składowiskach przez tysiące lat. Aktualnie biorąc pod uwagę zarówno warunki ekonomiczne jak i ekologiczne możliwe jest zagospodarowanie odpadów szklanych nawet w 100%. Zużyte szkło jest idealnym surowcem wtórnym, posiadającym zdolność wielokrotnego recyklingu (Świat szkła, 2018). Stosowanie stłuczki szkła pozwala na (GOAP, 2016):

- oszczędność pieniędzy (stłuczka szklana kosztuje mniej niż surowe materiały),
- oszczędność energii (stłuczka topi się w niższej temperaturze niż surowe materiały),
- redukcję emisji gazów cieplarnianych (niższe zużycie energii).

Z danych (za 2016 rok) Europejskiej Federacji Producentów Szklanych Opakowań (FEVE) wynika, że w Unii Europejskiej do ponownego przetworzenia zbiera się 74% szklanych opakowań, w Polsce – 59% (Portal samorządowy, 2016).

Powstające w procesie przerobu ropy naftowej tworzywa sztuczne w zależności od wykorzystywanego materiału rozkładają się w ziemi nawet kilkaset lat. Do najbardziej znanych tworzyw sztucznych należą (Wszystko o recyklingu, 2018):

- politereftalan etylenu (PET),
- polietylen (PE),
- polipropylen (PP),
- polistyren (PS),

- polichlorek winylu (PCV).

Światowa produkcja tworzyw sztucznych w 2016 roku wyniosła 335 mln Mg (wzrosła o 4% w odniesieniu do 2015 roku). Największym producentem tworzyw sztucznych są Chiny (29% ogółu), Europa, jako region, pod tym względem zajmuje drugie miejsce (19%). Zapotrzebowanie na tworzywa w krajach UE utrzymuje się na podobnym poziomie – liderem są Niemcy (24,6%), Polska od wielu lat zajmuje szóste miejsce (6,3%) (Tworzywa.pl, 2017).

Recykling tworzyw sztucznych przebiegać może na dwa sposoby (Wszystko o recyklingu, 2018):

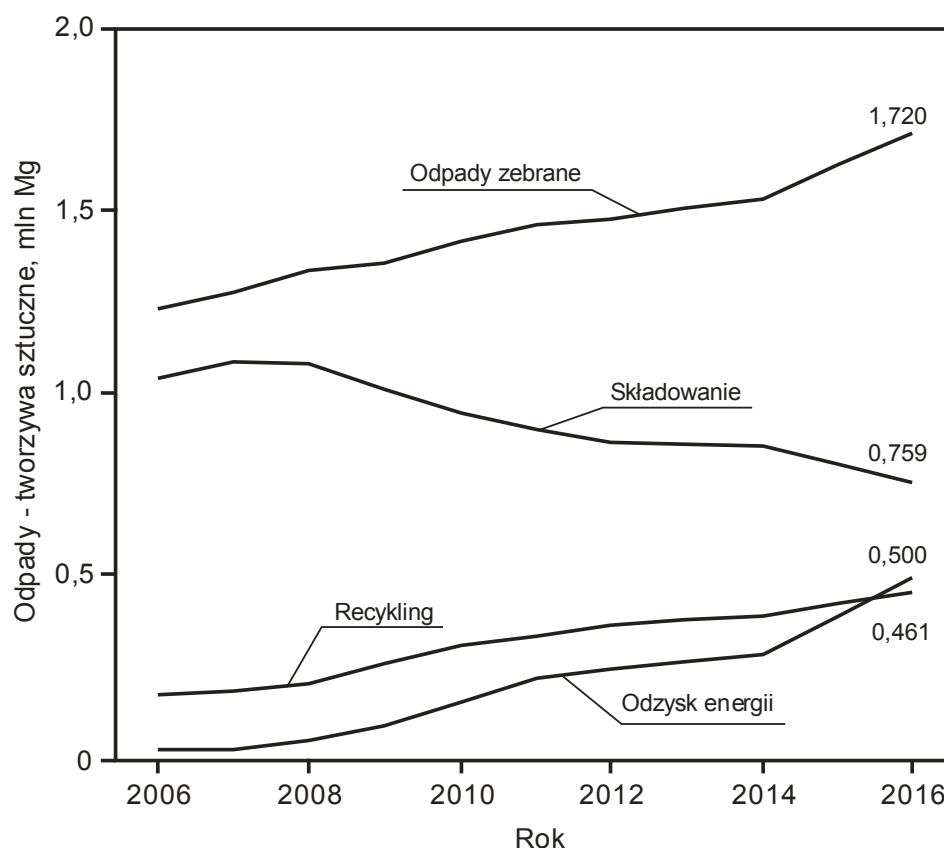
- bez zmiany struktury chemicznej (recykling materiałowy) - rozdrobnienie odpadów w celu uzyskania o określonych wymaganiach regranulatu lub recyklatu,
- ze zmianą struktury chemicznej (recykling chemiczny) - degradacja tworzywa do związków niskocząsteczkowych lub do związków wyjściowych (oraz ich pochodnych). Recykling surowcowy może przebiegać w procesach:
 - z wykorzystaniem rozpuszczalników chemicznych (glikoza, hydroliza, mentanoliza),
 - termicznych (piroliza, zagazowanie, hydrokraking).

Wymienione procesy pozwalają na odzyskanie ciekłych i gazowych węglowodorów, znajdujących zastosowanie jako paliwo w przemyśle energetycznym i cementowo-wapienniczym oraz jako surowiec do produkcji kolejnych wyrobów.

W 2016 roku po raz pierwszy w Europie recykling odpadów tworzyw sztucznych przewyższył ich składowanie. W analizowanym roku zebrano 27 mln Mg odpadów tworzyw, w tym 41,6% poddano odzyskowi energii, 31,1% zostało odzyskane w procesach recyklingu, a 27,3% odpadów trafiło na składowiska (Tworzywa.pl, 2017). Analogiczne dane odnoszące się do Polski przedstawiono na rysunku 1.

Innym sposobem zagospodarowania odpadów komunalnych jest ich termiczne przekształcanie. Oprócz spalania możliwe jest również wytwarzanie paliw formowanych, które mogą być wykorzystywane w instalacjach energetycznych. Odpady stosowane jako paliwo nazywane było wcześniej paliwem zastępczym, alternatywnym czy wtórnym. W 2003 roku Komisja Europejska przyjęła dokument, w którym zdefiniowano Refuse Derived Fuel (RDF) jako odpady, które zostały przetworzone w celu spełnienia wymagań przemysłu głównie w zakresie wysokiej wartości opałowej (zwykle około 18 MJ na kilogram masy) (SPC, 2018). W Polsce ciągle przybywa regionalnych instalacji przetwarzania odpadów komunalnych, z których powstaje RDF. Aktualnie, w skali roku, ich produkcja jednak znacznie przekracza

poziom ich zagospodarowania (największy udział mają tu cementownie), co pokazuje jak ogromny jest to potencjał energetyczny (Portal komunalny, 2018).



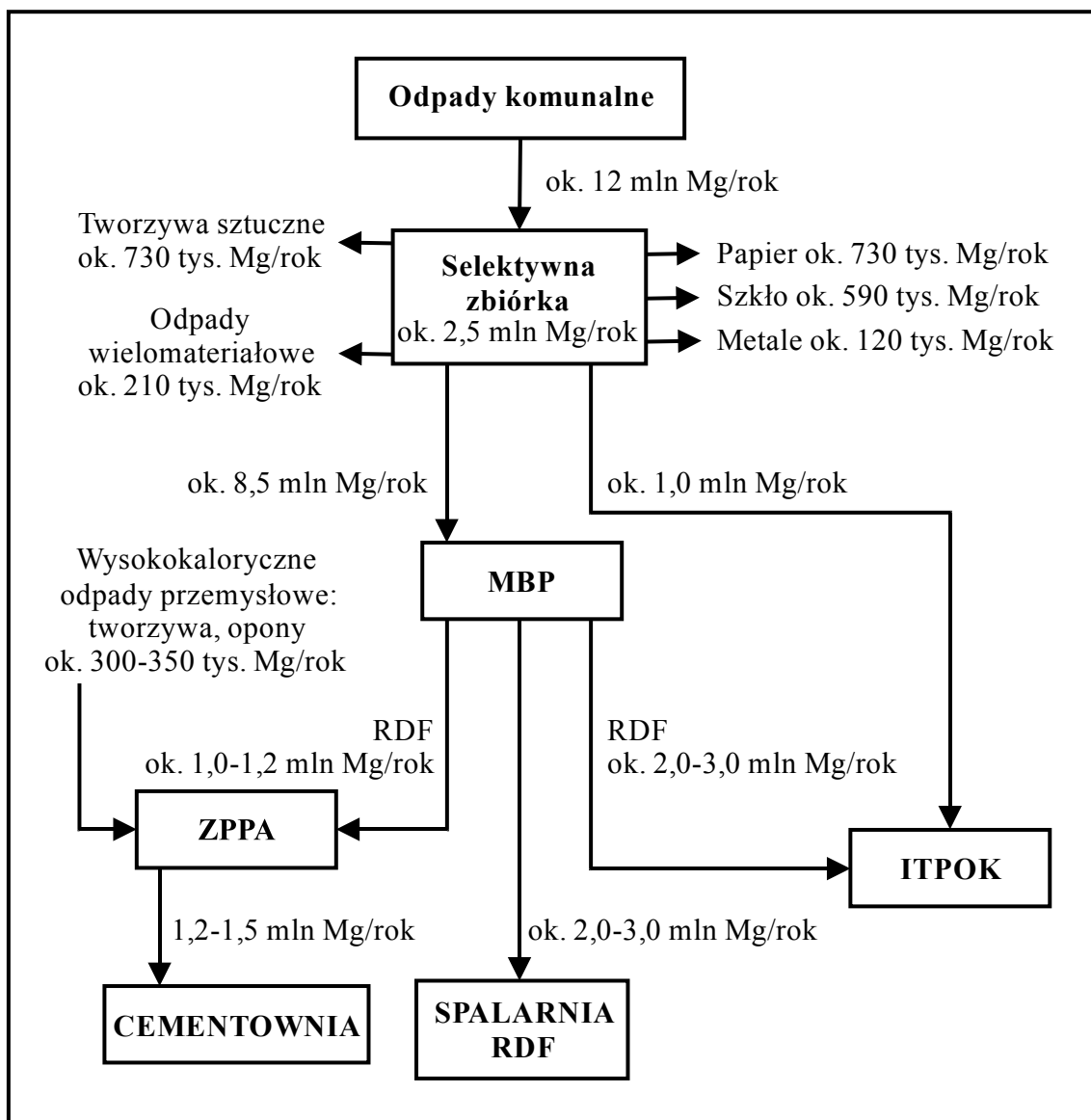
Rysunek 1. Zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych w Polsce w latach 2006 – 2016

Źródło: Tworzywa.pl, 2017

W przypadku spalarni w Polsce do 2015 roku działała tylko jedna tego typu instalacja, otwarta w 2000 roku w Warszawie. Obecnie poza stolicą obiekty takie istnieją w Białymstoku, Bydgoszczy, Koninie, Krakowie i Poznaniu. W połowie bieżącego roku Polska Grupa Energetyczna ma również otworzyć spalarnię w Rzeszowie, która po uruchomieniu powinna zapewnić w lecie ciepłą wodę wszystkim podłączonym do sieci mieszkańcom (63% populacji). Następną spalarnia ma także wkrótce zostać uruchomiona w Szczecinie. Budowa kolejnych takich instalacji wpisana jest wprawdzie do wojewódzkich planów gospodarki odpadami, lecz bliżej nie sprecyzowano terminów ich realizacji.

Na razie Polska w spalaniu śmieci jest poniżej średniej unijnej (27%) – 13%. Pierwsze miejsce w Europie należy do Estonii (59%), ale należy zauważyć, iż na Łotwie, Cyprze i w Chorwacji odpadów w ten sposób nie przetwarza się wcale. Na świecie prym wiedzie Japonia, w której jest 2 tyś. pieców – niektóre z nich są nawet na osiedlach mieszkalnych (Wyborcza.pl, 2018).

W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele różnorodnych prognoz dotyczących systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce (jedną z nich przedstawiono na rysunku 2). Wprawdzie różnią się one założeniami co do wielkości liczbowych poszczególnych strumieni masy odpadów, lecz w większości przypadków są zgodne co do kierunku i sposobów ich zagospodarowania.



Rysunek 2. Bilans strumieni masy odpadów dla prognozowanego systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce w roku 2020

Źródło: Wielgoński, 2018

Podsumowanie

W Polsce ilość zagospodarowanych a szczególnie poddawanych recyklingowi odpadów komunalnych jest mniejsza niż stawiane przez UE wymagania, które w kolejnych

latach będą coraz wyższe. Sytuacja wymusza więc dokonania takich uregulowań systemowych by skłoniły one do podjęcia kompleksowych działań zwiększających dynamikę zachodzących zmian. Obecnie (tj. czerwiec 2018 rok) w Sejmie Rzeczypospolitej Polskiej trwają prace nad nowelizacją ustawy Prawo ochrony środowiska oraz zmianie ustawy o odpadach.

Unijna hierarchia postępowania z odpadami promuje przede wszystkim zapobieganie ich powstawaniu. Następnie stawia się na ich powtórne użycie, recykling i ewentualnie odzysk energii. Na końcu tej drabiny znajdują się ostateczne unieszkodliwianie, np. składowanie (Wyborcza.pl, 2018).

Aktualnie w Polsce pozostały po selektywnej zbiórce (podstawowe działanie całego systemu zagospodarowania) strumień odpadów kierowany jest do dwóch rodzajów instalacji tj. mechaniczno-biologicznego przetwarzania (IMBP) lub bezpośrednio do termicznego przekształcania (ITPOK). Przy czym wariant MBP najczęściej wymaga uzupełnienia o instalację do przekształcenia frakcji kalorycznej w tzw. RDF. Zasadniczo pod względem konstrukcji i technologii spalarnia odpadów komunalnych zmieszanych niczym się nie różni od spalarni paliwa z odpadów – RDF. Mając na uwadze podstawowe właściwości RDF należy przypuszczać, że ilość odpadów wtórnych z procesu spalania RDF będzie zdecydowanie mniejsza (np. popiołu nawet o 50%), co powinno się przyczynić do budowy w najbliższych latach instalacji spalania tego rodzaju paliwa. Należy jednak pamiętać, iż według UE proces spalania nie jest najlepszą metodą walki z śmieciami. Unia wręcz postuluje ograniczenie spalania odpadów, odejście od finansowania z pieniędzy publicznych budowy spalarni i rezygnację z uznawania energii powstałej podczas spalania za odnawialną (Wielgosiński, 2018).

Niektórzy specjaliści w zakresie odpadów i recyklingu sugerują by politykę zagospodarowywania odpadów oprzeć na różnorodności, dopasowując ją do specyfiki i preferencji danego okręgu, miasta (Wyborcza.pl, 2018). Taka większa elastyczność, swego rodzaju regionalizacja, wymaga jednak zmiany podejścia do odpadów komunalnych. Nie wystarczą bowiem same przepisy odnoszące się do sposobu postępowania z nimi (selektywna zbiórka, zakaz składowania frakcji wysokokalorycznej – powyżej 6 MJ/kg suchej masy, elektroniczna ewidencja) gdyż regulowane choć nie w pełni (np. brak standardów jakościowych dla paliw z odpadów, koniec fazy odpadu) tylko sposób zbierania i składowania odpadów. Równie ważne a niekiedy wręcz decydujące są aspekty ekonomiczne. Dzisiejszy system jest niedofinansowany i nieefektywny. Nadal na makulaturę,

plastik czy szkło w Polsce brak jest chętnych pomimo, iż według unijnych teorii są one atrakcyjnym towarem (Rzeczpospolita, 2017).

Reasumując, przede wszystkim należy wszelkimi sposobami zapobiegać powstawaniu śmieci, gdyż obecnie brak jest metod zagospodarowania odpadów, które byłyby neutralne środowiskowo. Wykorzystanie konkretnej technologii w określonej lokalizacji zawsze, z punktu widzenia biznesu, musi nieść wymierne korzyści. Atrakcyjność tego typu rozwiązań zwiększyłoby istnienie mechanizmów i systemów pomocy państwa przyczyniających się zwiększenia efektywności ekonomicznej.

Literatura

- [1] Directorate – General for Environment (European Commission) (2014). Pobrane z: ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/pl.pdf (28.05.2018).
- [2] Ministerstwo Ochrony Środowiska (2018). Pobrane z: www.mos.gov.pl/srodowisko/odpady/odpady-komunalne/zagadnienia-ogolne (15.06.2018).
- [3] Eurostat (2018). Pobrane z: ec.europa.eu/eurostat (15.06.2018).
- [4] Portal komunalny (2018). Pobrane z: www.portalkomunalny.pl/polacy-i-rumuni-wytwarzaja-nakmniej-odpadow-w-unii-europejskiej (15.06.2018).
- [5] Polska Agencja Prasowa (2017). Pobrane z: www.pap.pl/aktualnosci/news,1150828,gus-polacy-produkuja-coraz-wiecej-smieci (15.06.2018).
- [6] PSZOK (2017). Pobrane z: pszok.wfosigw.torun.pl/2017/07/01/segregacja-odpadow-w-polsce-a-wymogi-unii-europejskiej (15.06.2018).
- [7] Portal komunalny (2016). Pobrane z: portalkomunalny.pl/gus-odpady-komunalne-raport-2016-365767 (15.06.2018).
- [8] Ekologis (2013). Pobrane z: eko-logis.com.pl/wywoz-smieci-i-co-dalej-czyli-co-sie-dzieje-z-odpadami (15.06.2018).
- [9] Teraz środowisko.pl (2018). Pobrane z: www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Recykling-odpadow-komunalnych-w-Polsce-2016-4291.html (15.06.2018).
- [10] Rzeczpospolita (2017). Pobrane z: www.rp.pl/Ekonomia/Odpady_komunalne_-_niewykorzystany_potencjal (16.06.2018).
- [11] Rynek papierniczy (2018). Pobrane z: www.rynekpapierniczy.pl/artukul/recykling-papiaru-w-europie-na-rekordowym-poziomie-1015 (16.06.2018).
- [12] Ekologia.pl (2016). Pobrane z: www.ekologia.pl/wywiady/recykling-w-polsce-ma-sie-coraz-lepiej,22257.html (16.06.2018).

- [13] Focus.pl (2010). Pobrane z: www.focus.pl/artykul/czy-recykling-papieru-moze-trwac-w-nieskonczonosc (16.06.2018).
- [14] Portal komunalny (2017). Pobrane z: portalkomunalny.pl/polsce-nadal-brakuje-makulatury-dobrej-jakosci (16.06.2018).
- [15] Świat szkła (2018). Pobrane z: www.swiat-szkla.pl/kontakt/1351-zagospodarowanie-odpadow-szklanych.html (16.06.2018).
- [16] GOAP (2018). Pobrane z: www.goap.org.pl/drugie-zycie-odpadow (16.06.2018).
- [17] Portal samorządowy (2016). Pobrane z: www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/recykling-szkla-polska-musi-sie-jeszcze-sporo-nauczyc,87343.html (18.06.2018).
- [18] Wszystko o recyklingu (2018). Pobrane z: www.oostdam.pl/recykling-tworzyw-sztucznych (16.06.2018).
- [19] Tworzywa.pl (2017). Pobrane z: www.tworzywa.pl/news/plasticseurope-polska/tworzywa-sztuczne-fakty-2017,32.html (16.06.2018).
- [20] Stowarzyszenie Producentów Cementu (2008). Pobrane z: [www.polskicement.pl/Paliwo alternatywne na bazie sortowanych odpadów komunalnych dla przemysłu cementowego](http://www.polskicement.pl/Paliwo%20alternatywne%20na%20bazie%20sortowanych%20odpadow%20komunalnych%20dla%20przemyslu%20cementowego)(16.06.2018).
- [21] Portal komunalny (2018). Pobrane z: portalkomunalny.pl/rdf-nadal-z-problemami-pomoga-klastry-energii-konferencja-paliwa-z-odpadow-2018-371313 (16.06.2018).
- [22] Wyborcza.pl (2018). wyborcza.biz/ekodzialania/ Martyna Mroczek-Kowalik- Energia z odpadów. Polska otwiera kolejne spalarnie śmieci. to dobry pomysł(16.06.2018).
- [23] Wielgościński G., (2018). *Czym różni się spalarnia zmieszanych odpadów komunalnych od spalarni RDF?*Pobrane z: www.cire.pl/pliki/2/2018/wielgosinskiart._z_gazety.pdf (16.06.2018).
- [24] Rzeczpospolita (2017). Pobrane z: <http://www.rp.pl/Ekonomia/311309980-Odpady-komunalne--niewykorzystany-potencjal.html> (16.06.2018).