

Tomasz Bogajewski
Wyższa Szkoła Menedżerska w Legnicy
Polski Klub Ekologiczny

Logistyka zbierania domowych odpadów komunalnych stałych

Ważnym zagadnieniem związanym z ochroną środowiska przyrodniczego w Polsce jest wzrost masy zbędnej materii – komunalnych odpadów stałych. Na początku XXI w. funkcjonowało w Polsce (w 2002 r.) 1016¹ uporządkowanych składowisk. Deponowano także wytworzone w gospodarstwach domowych odpady komunalne na ponad 10 000² składowisk nieuporządkowanych – nielegalnych.

Wspomniany wzrost masy oraz objętości domowych komunalnych odpadów stałych jest nie tylko ważnym zagadnieniem dla ochrony środowiska przyrodniczego, ale przede wszystkim ma duże znaczenie dla codziennego funkcjonowania gospodarstw domowych. Obserwuje się w ostatnich latach w bardzo wielu z nich wzrost wydatków na żywność oraz na utrzymanie i eksploatację mieszkań³. Wspomniany w gospodarstwach domowych znaczący udział wydatków na żywność w Polsce jest identyczny z krajami o niższym poziomie rozwoju⁴. Taka sytuacja oznacza skład odpadów komunalnych stałych, w których znaczący udział mają różnorodne opakowania od produktów spożywczych.

Skład odpadów komunalnych stałych domowych (wytworzanych w gospodarstwach domowych) warunkuje sposób ich gospodarczego wykorzystania. Jednocześnie należy wskazać na istotne zagadnienie, jakim jest poszukiwanie przez wielkie ponadnarodowe podmioty gospodarcze nowych rynków zbytu poprzez ujednoczenie

zachowań konsumentów. W ten sposób tworzony jest światowy model konsumenta o określonych zachowaniach⁵. Konsumpcja standardowych produktów spożywczych oznacza zaś wytwarzanie odpadów, które zawierają jednorodne, a przez to cenne ekonomicznie, surowce wtórne. Jednakże prowadzone obecnie działania w zakresie ich odzysku powinny zostać zmienione na inne, bardziej efektywne, ponieważ przy obecnie funkcjonującym systemie Polska prawdopodobnie nie spełni w latach 2005 – 2007 obowiązujących poziomów recyklingu⁶. Nowoczesna logistyka zbierania odpadów komunalnych stałych domowych powinna uwzględniać redukcję kosztów dla każdego gospodarstwa domowego, jak również wypełnienie przez Polskę umów międzynarodowych.

Logistyka zbierania domowych odpadów komunalnych stałych

Wyniki obserwacji, rekonesansów terenowych, badań składu odpadów przeprowadzonych jeszcze w XX w., pozwoliły na podział odpadów ze względu na zawartość w nich surowców wtórnych i zachowań wytwarzających je osób. W zależności od wartości (udziału w nich i wartości rynkowej) surowców wtórnych, domowe odpady komunalne stałe podzielono na: „bogate”, „średnie”, „słabe”⁷. Zrealizowane przez Polski Klub Ekologiczny (Okręg Wielkopolski) na kilku obszarach niezależnych

badania ankietowych (na próbie kilku tysięcy poprawnie wypełnionych ankiet), wykonanie metodą MODECOM eksploracji w Poznaniu⁸, a przede wszystkim wnikliwe rozmowy z pracownikami podmiotów gospodarczych pozwalają na przedstawienie innej, nowoczesnej logistyki zbierania domowych odpadów komunalnych stałych. Ma ona za cel zwiększenie masy odzyskiwanych surowców wtórnych (wypełnienie międzynarodowych zobowiązań Polski), a przede wszystkim nie dopuszczenie do zwiększenia kosztów usuwania domowych odpadów komunalnych stałych w gospodarstwach domowych.

Pierwszym elementem zakładanej logistyki jest radykalna zmiana selektywnego zbierania surowców wtórnych. Obecnie na przeważającej liczbie gmin w Polsce odpady komunalne stałe zbierane są w systemie wielu pojemników, np. stłuczka szklana biała, stłuczka szklana kolorowa, tworzywa sztuczne, makulatura oraz zużytki włókiennicze. Po każdy z wymienionych surowców przyjeżdża pojazd specjalistyczny, zazwyczaj wyposażony w HDS, który zbiera jeden określony surowiec wtórny po trasie liczonej w dużym mieście w kilometrach, a na obszarach rolnych i rekreacyjnych jeden cykl to nawet kilkadziesiąt kilometrów. Taka sytuacja to przede wszystkim szeroko rozumiane koszty transportu. Istotnym elementem staje się zanieczyszczenie zbieranych selektywnie surowców wtórnych⁹. Wymaga to zawsze zasto-

¹ Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2003, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2003.

² Kalinowska A., Ekologia wybór na nowe stulecie, NFOŚiGW, Warszawa 2002.

³ Szulce H., Rozmiary i ekonomiczne skutki ubóstwa w Polsce, w: Konsumpcja i rynek w warunkach zmian systemowych, redakcja naukowa Zofii Kędzior i Ewy Kieźel, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.

⁴ Szulce H., Poziom życia ludności w Polsce jako determinant i skutek rozwoju ekonomicznego, w: Obszary i możliwości wykorzystania marketingu, redaktor naukowy Halina Szulce, Zeszyty Naukowe 34, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2004.

⁵ Manteuffel Szoego H., Wybrane aspekty globalizacji gospodarki żywnościowej z punktu widzenia ekonomiki środowiska, *Ekonomia i środowisko* 2/2002.

⁶ Cegiełka T., Jak szybko i realnie osiągnąć obowiązujące poziomy odzysku odpadów opakowaniowych w latach 2005 – 2007, *Ekopartner* 7/2004.

⁷ Bogajewski T., Zagospodarowanie odpadów komunalnych w XXI wieku, *Ekoproblemy* 4/2001.

⁸ Feasibility Study for Energy Recovery from Solid Waste (04.2001 – 09.2003), projekt zrealizowany ze środków Ministerstwa Finansów w Gospodarkę Rządu Francuskiego, CEG, maszynopis.

⁹ Bogajewski T., System dwóch pojemników, *Przegląd Komunalny* 11/2005.

sowania systemu segregacji pozyskiwanych selektywnie surowców, co generuje zawsze szeroko rozumiane koszty.

Jednakże systemy zbierania selektywnego – w zależności od liczby ustawianych pojemników – można podzielić na wiele, trzy lub dwa pojemniki¹⁰. Ostatni z wymienionych systemów funkcjonuje w Niemczech od wielu lat¹¹.

Proponowana logistyka zakłada zbiórkę zbędnej w gospodarstwach domowych materii w dwóch pojemnikach – suchym i mokrym. W pierwszym z nich znajdować powinny się wszelakie opakowania po produktach spożywczych (wykonane z różnych materiałów), makulatura oraz odzież i obuwie. Do drugiego pojemnika wrzucane byłyby odpady zielone, a także wszystkie przedmioty, odpady zawierające wilgoć (w tym zużyte środki higieniczne).

Przed każdym zamieszkałym budynkiem znajdowałyby się pojemniki na odpady suche i mokre. Zakłada się dwa sposoby ich wywozu. W przypadku posesji jednorodzinnych, ich mieszkańcy w określonym dniu (do oznaczonej godziny) wystawialiby pojemniki na chodnikach naznaczonych miejscach. Samochód z załadunkiem bocznym, obsługiwany przez jedną osobę, zabierałyby określoną frakcję. W przypadku zabudo-

wy wielorodzinnej frakcje zbierałby samochód z załadunkiem przednim, także obsługiwany tylko przez jedną osobę. Jedynie historyczne centra dużych miast wymagałyby dalszego stosowania samochodów bezpylnych z tylnym załadunkiem, które obsługiwane są przez kilka osób.

Zebrane frakcje po transporcie trafią na linie sortownicze. Z odpadów suchych wybrane zostaną wszelakie surowce wtórne, a pozostałości po zmieleniu staną się wysoko kalorycznym paliwem alternatywnym. Z frakcji mokrej w sposób mechaniczny oddzielona zostanie frakcja bardzo drobna (piasek, ziemia, zmiotki) z przeznaczeniem na warstwę nieaktywną, przysypkę na składowiskach. W ten sam sposób pozyskana zostanie frakcja o większej średnicy, która zawiera odpady biologiczne. Z niej wytworzony zostanie kompost z przeznaczeniem do rekultywacji zniszczonych obszarów przemysłowych lub komunikacyjnych. Pozostałe odpady mokre będą deponowane na składowiskach. Możliwe jest także inne ich zagospodarowanie. Wymieszanie z kalorycznymi zbędnymi odpadami suchymi (powstającymi po procesie segregacji frakcji suchej) pozwoli na uzyskanie łącznej wartości opałowej powyżej 5 800 kJ/kg, co umożliwi termiczną ich utylizację¹².

Proponowana logistyka zbierania



Fot. 2. Pojazd z załadunkiem przednim. (Źródło: Autor).

domowych odpadów komunalnych stałych, w porównaniu do dzisiaj stosowanych sposobów wywozu zakłada znaczącą obniżkę szeroko rozumianych kosztów zbiórki zbędnej materii. Zamiast poruszania się kilku pojazdów po danym obszarze, będą jedynie dwa z jednoosobową obsługą.

Ważnym zagadnieniem dla ochrony środowiska przyrodniczego staje się wprowadzenie w Polsce prostego, taniego i efektywnego ekonomicznie systemu zbierania i pozyskiwania surowców wtórnych. Wyniki ostatnich, opracowanych badań zrealizowanych w Poznaniu w 2002 r., świadczą o bardzo małej liczbie osób segregujących własne odpady komunalne, co przedstawiają równanie 1 oraz 2.

Y segregacja własnych odpadów:

$$W_{2002} = 0,001x + 0,509 \quad (1)$$

Y segregacja własnych odpadów:

$$N_{2002} = 0,004x + 0,296^{13} \quad (2)$$

gdzie:

„x” – oznacza wiek „pani domu”

„W”- wyższy „poziom wykształcenia” domowników

„N” – niższy „poziom wykształcenia” domowników

Istotnym gospodarczo zagadnieniem są koszty segregacji zbędnej ma-



Fot. 1. Pojazd z załadunkiem bocznym. (Źródło: Autor).

¹⁰ Korzeniowski A., Skrzypek M., Szyszka G., *Opakowania w systemach logistycznych*, Biblioteka logistyka, Poznań 2001.

¹¹ Jurasz F., *Kompleksowa gospodarka odpadami w gminie*, ARP – POLIGRAFIA, Warszawa 1998 str. 27.

¹² Pająk T., *Termiczna utylizacja odpadów komunalnych*, Przegląd Komunalny 3/1998.

¹³ Bogajewski T., *Analiza zmian liczby osób segregujących odpady komunalne stałe w zależności od ich wykształcenia oraz wieku „pani domu” w latach 1994 – 2002 w Poznaniu*, VI Międzynarodowe Forum Gospodarki Odpadami, PZITS, Licheń – Poznań 2005.

terii. Wydaje się, że w każdym przypadku z odpadów mokrych zebranych z danego obszaru należy oddzielić frakcję bardzo drobną i o większej średnicy. Powinny być one zagospodarowane w miejscu powstania, w celu uniknięcia kosztów transportu. W Polsce na obszarach miejskich w odpadach domowych frakcja drobna i odpady organiczne roślinne stanowią łącznie 42%, a na wiejskich 46%¹⁴. Taki skład oznacza znaczącą redukcję zbędnej mokrej masy. Pozostałość może być następnie transportowana alternatywnym, ekologicznym i efektywnym transportem kolejowym do dużych zakładów¹⁵. W nich nastąpi dokładna, efektywna ekonomicznie segregacja i ewentualne wytwarzanie paliwa dla zakładów termicznej utylizacji odpadów. Odpady suche także powinny być transportowane do bardzo dużych zakładów. Takie podejście pozwoli przy rozwiązaniu problemu zagospodarowania odpadów komunalnych wykorzystywać efekt skali¹⁶, szczególnie przy segregacji surowców wtórnych – opakowań.

Należy podkreślić, że w przypadku odpadów z terenów wiejskich i rekreacyjnych będzie miała miejsce duża redukcja materii, ponieważ ma miejsce proces termicznej utylizacji własnych odpadów obok węgla w wszelkich piecach domowych¹⁷. Taka sytuacja jest obserwowana od wielu lat także w Poznaniu¹⁸.

Wnioski

Wprowadzenie efektywnej zbiórki domowych odpadów komunalnych stałych ma duże znaczenie dla codziennego funkcjonowania gospodarstw domowych. Nie można już obecnie zakładać, że wprowadzenie systemu zbiórki surowców wtórnych w wielu kolorowych pojemnikach lub workach zostanie w Polsce bardzo dobrze przyjęte przez społeczeństwo ze względu na codzienne koszty. W Wiedniu koszt funkcjonowania systemu zbierania selektywnego surowców i odpadów komunalnych na jednego mieszkańca rocznie wynosi około 105 €¹⁹, a w Holandii około 78 €²⁰. Zaproponowana logistyka zbierania w systemie frakcji mokrej i suchej funkcjonuje już w Polsce, w Lublinie²¹.

Efektywniejsza logistyka zbiórki domowych odpadów komunalnych stałych może mieć miejsce wyłącznie w pojazdach z jednoosobową obsługą. Takie działanie spowoduje redukcję kosztów wywozu tak samo, jak budowa efektywnych ekonomicznie zakładów segregacji. Wszystkie wymienione działania, pozwolą nie zwiększać obciążeń finansowych dla gospodarstw domowych w zakresie usuwania domowych odpadów komunalnych stałych.

LITERATURA

1. Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2003, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2003
2. Kalinowska A., Ekologia wybór na nowe stulecie, NFOŚiGW, Warszawa 2002
3. Szulce H., Rozmiary i ekonomiczne skutki ubóstwa w Polsce, w: Konsumpcja i rynek w warunkach zmian systemowych, redakcja naukowa Zofii Kędzior i Ewy Kieźel, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002
4. Szulce H., Poziom życia ludności w Polsce jako determinanta i skutek rozwoju ekonomicznego, w: Obszary i możliwości wykorzystania marketingu, redaktor naukowy Halina Szulce, Zeszyty Naukowe 34, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2004
5. Manteuffel Szoego H., Wybrane aspekty globalizacji gospodarki żywnościowej z punktu widzenia ekonomiki środowiska, *Ekonomia i środowisko* 2/2002
6. Cegiłka T., Jak szybko i realnie osiągnąć obowiązujące poziomy odzysku odpadów opakowaniowych w latach 2005 – 2007, *Ekopartner* 7/2004
7. Bogajewski T., Zagospodarowanie odpadów komunalnych w XXI wieku, *Ekoproblemy* 4/2001
8. Feasibility Study for Energy Recovery from Solid Waste (04.2001 – 09.2003), projekt zrealizowany ze środków Ministerstwa Finansów i Gospodarki Rządu Francuskiego, CEG, maszynopis
9. Bogajewski T., System dwóch pojemników, *Przegląd Komunalny* 11/2005
10. Korzeniowski A., Skrzypek M., Szyszka G., Opakowania w systemach logistycznych, ILiM, Poznań 2001
11. Jurasz F., Kompleksowa gospodarka odpadami w gminie, ARP – POLIGRAFIA, Warszawa 1998
12. Pająk T., Termiczna utylizacja odpadów komunalnych, *Przegląd Komunalny* 3/1998
13. Bogajewski T., Analiza zmian liczby osób segregujących odpady komunalne stałe w zależności od ich wykształcenia oraz wieku „pani domu” w latach 1994 – 2002 w Poznaniu, VI Międzynarodowe Forum Gospodarki Odpadami, PZLiTS, Licheń – Poznań 2005
14. Inspekcja Ochrony Środowiska, Raport stan środowiska w Polsce w latach 1996 – 2001, Biblioteka monitoringu środowiska, Warszawa 2003
15. Antonowicz M., Zielaskiewicz H., Logistyka a ekologia w transporcie, *Logistyka* 6/2005
16. Korzeń Z., *Ekologistyka*, ILiM, Poznań 2001
17. Grochowalski A., Dioksyny w spalinach ze spalarni i w żywności, XI Wielkopolskie Forum Ekologiczne, Poznań luty 2005
18. Bogajewski T., Termiczna utylizacja odpadów w Poznaniu wczoraj i dziś, XI Wielkopolskie Forum Ekologiczne, Poznań luty 2005
19. Krauze K., Gospodarka odpadami komunalnymi jako element ochrony środowiska w świetle prawa polskiego i unijnego na przykładzie Poznania i jego miast partnerskich, VI Międzynarodowe Forum Gospodarki Odpadami, PZLiTS, Licheń – Poznań 2005
20. Kundegórski M., Planowanie gospodarki odpadami. Propozycje korekt metodyki realizacji planów oraz sposobu ich wdrażania, VI Międzynarodowe Forum Gospodarki Odpadami, PZLiTS, Licheń – Poznań 2005
21. Stani M., Rycaj M., Efektywność gospodarowania odpadami w Lublinie – selektywna zbiórka odpadów, VI Międzynarodowe Forum Gospodarki Odpadami, PZLiTS, Licheń – Poznań 2005

¹⁴ Inspekcja Ochrony Środowiska, Raport stan środowiska w Polsce w latach 1996 – 2001, Biblioteka monitoringu środowiska, Warszawa 2003.

¹⁵ Antonowicz M., Zielaskiewicz H., *Logistyka a ekologia w transporcie*, *Logistyka* 6/2005.

¹⁶ Korzeń Z., *Ekologistyka*, ILiM, Poznań 2001.

¹⁷ Grochowalski A., Dioksyny w spalinach ze spalarni i w żywności, XI Wielkopolskie Forum Ekologiczne, Poznań luty 2005.

¹⁸ Bogajewski T., Termiczna utylizacja odpadów w Poznaniu wczoraj i dziś, XI Wielkopolskie Forum Ekologiczne, Poznań luty 2005.

¹⁹ Krauze K., Gospodarka odpadami komunalnymi jako element ochrony środowiska w świetle prawa polskiego i unijnego na przykładzie Poznania i jego miast partnerskich, VI Międzynarodowe Forum Gospodarki Odpadami, PZLiTS, Licheń – Poznań 2005.

²⁰ Kundegórski M., Planowanie gospodarki odpadami. Propozycje korekt metodyki realizacji planów oraz sposobu ich wdrażania, VI Międzynarodowe Forum Gospodarki Odpadami, PZLiTS, Licheń – Poznań 2005

²¹ Stani M., Rycaj M., Efektywność gospodarowania odpadami w Lublinie – selektywna zbiórka odpadów, VI Międzynarodowe Forum Gospodarki Odpadami, PZLiTS, Licheń – Poznań 2005.