

Stanisław Krawczyk, Katarzyna Michniewska

Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

KOORDYNACJA PROCESÓW LOGISTYCZNYCH W RECYKLINGU

1. Proces recyklingu

W standardowym ujęciu rozpatruje się procesy logistyczne obejmujące przepływy dóbr materialnych i informacji „od miejsca pochodzenia do miejsc konsumpcji w celu zaspokojenia wymagań klientów”¹. Naturalnym dopełnieniem wymienionej sekwencji są procesy zwrotów, usuwania i utylizacji odpadów, którymi zajmuje się logistyka procesów utylizacyjnych². Jest to segment ogólnego procesu logistycznego, nabierającego coraz większego znaczenia w znaczeniu zarówno gospodarczym jak i prawnym, co uwidaczniają dyrektywy Unii Europejskiej i wprowadzane w naszym kraju ustawy.

W określeniu „logistyka procesów utylizacyjnych” tkwi pewna sugestia, że podstawowym celem procesu jest zniszczenie obiektów, które uznajemy za odpady. Tymczasem utylizacja jest działaniem ostatecznym, które powinno być poprzedzone sprawdzeniem, czy obiekty kierowane do utylizacji nie mogą być wykorzystane użytecznie jako surowce wtórne. Wśród obiektów, które powinny być rozpatrywane jako źródłowe dla wtórnego obiegu, są wszelkiego rodzaju opakowania. W odniesieniu do opakowań mówimy wtedy o procesie recyklingu.

Recykling jest powtórny przetwarzaniem substancji lub materiałów zawartych w odpadach w procesie produkcyjnym w celu uzyskania substancji lub materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub o innym przeznaczeniu, w tym też recykling organiczny, z wyjątkiem odzysku energii³. Jako proces recyklingu rozumiemy transformację odpadu opakowaniowego od momentu jego pozyskania do wytworzenia

¹ Council of Logistics Management (1998). Obszerny przegląd ujęć terminu *supply chain management* można znaleźć w pracy J. Witkowskiego, *Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia*, PWE, Warszawa 2003.

² S. Abt, *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 1998.

³ www.recykling.info.pl (18.05.2005).

z niego użytecznego wyrobu końcowego, który może być spożytkowany zamiast wyrobu z surowców naturalnych⁴.

Schematycznie proces recyklingu można podzielić na trzy segmenty, w których uczestnikami są odrębne podmioty gospodarcze:

- A – jest to segment zbierania i przygotowania odpadów opakowaniowych do postaci, w której nadają się do ponownego przerobu.
- B – jest to w zasadzie proces produkcyjny polegający na przetworzeniu odpadu opakowaniowego na substancję lub produkt, który – jako efekt procesu recyklingu – sam w sobie stanowi wartość dla ostatecznego odbiorcy. Ten segment jest określany mianem **recyklingu właściwego**.
- C – jest to segment, w którym następuje wykorzystanie wyniku procesu recyklingu jako substytutu elementu wytworzonego z surowców naturalnych.

Podmiotami, które są zobowiązane uczestniczyć w procesie recyklingu, zgodnie z ustawą dotyczącą gospodarowania odpadami, są⁵:

- wytwórcy produktów,
- importerzy (także import na potrzeby własne) z wykluczeniem importu w celu eksportu,
- przedsiębiorcy prowadzący jednostkę (lub jednostki) handlu detalicznego o powierzchni handlowej powyżej 500 m², sprzedający produkty pakowane,
- przedsiębiorcy prowadzący więcej niż jedną jednostkę handlu detalicznego o łącznej powierzchni handlowej powyżej 5000 m², bez względu na powierzchnię pojedynczej jednostki, sprzedający produkty pakowane,
- przedsiębiorcy, którzy pakują produkty wytworzone przez innych przedsiębiorców i wprowadzają je na rynek krajowy,
- przedsiębiorcy, którzy zlecieli wykonanie produktu lub produktu w opakowaniu oraz których oznaczenie zostało umieszczone na produkcie lub produkcie w opakowaniu.

W Polsce podstawą działań na rzecz recyklingu jest ustawa zwana potocznie ustawą o opłacie produktowej⁶, weszła ona w życie 1 stycznia 2002 roku. Nakłada ona na przedsiębiorców obowiązek zapewnienia recyklingu odpadów opakowaniowych powstałych z opakowań wprowadzonych przez przedsiębiorcę na rynek krajowy.

Podmioty uczestniczące w recyklingu wraz z przepływami surowców, czyli odpadów opakowaniowych, dokumentów, informacji oraz środków pieniężnych, tworzą na mocy ustawy krajowy system recyklingu.

⁴ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach, DzU 2001, nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami.

⁵ Ustawa z 11 maja 2001 roku o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytywowej, DzU 2001, nr 63, poz. 639 z późniejszymi zmianami.

⁶ Tamże.

Cele stawiane przed podmiotami krajowego systemu recyklingu są trudne do osiągnięcia – wymagają współpracy między uczestnikami oraz koordynacji działań. W odniesieniu do systemu recyklingu koordynacja powinna polegać na takim uzgodnieniu działań podmiotów funkcjonujących w ramach systemu, aby mogły być osiągnięte poziomy recyklingu zapisane w ustawie.

2. Koordynacja przepływów materiałowych w procesie recyklingu

Za fizyczne przetwarzanie odpadów odpowiedzialne są cztery grupy jednostek:

1. Firmy zbierające i transportujące odpady (do podmiotów tych zalicza się także punkty skupu surowców wtórnych), odpowiadające za:

- zgromadzenie jak największej masy (o jak najwyższej użyteczności) odpadów opakowaniowych i przekazanie ich do zakładów recyklingowych bądź – gdy jest to wymagane – do sortowni,
- unikanie składowania wartościowych surowców wtórnych na wysypiskach odpadów.

2. Sortownie odpadów odpowiadające za prawidłowe przygotowanie odpadów opakowaniowych, tak by nadawały się do przetworzenia.

3. Zakłady recyklingowe dokonujące przetworzenia odpadów (do tej grupy zalicza się także producentów korzystających z surowców naturalnych i wtórnych, np. huty szkła), odpowiadające za:

- prawidłowe przetworzenie i minimalizację efektów ubocznych procesu recyklingu odpadów opakowaniowych,
- sprzedaż wyników procesów ponownego przetwórstwa i udokumentowanie, że procesy zostały przeprowadzone prawidłowo, a uzyskane produkty są pełnowartościowe.

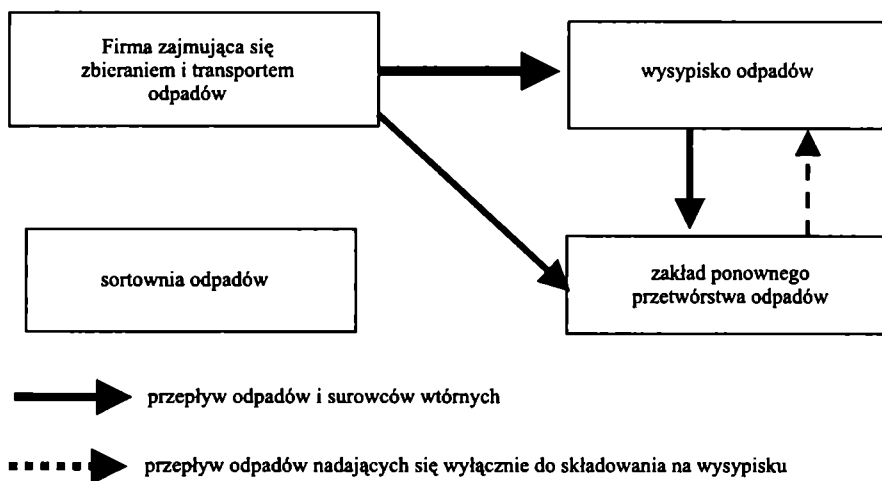
4. Wysypiska odpadów odpowiadające za niedopuszczenie do składowania na terenach wysypisk odpadów stanowiących cenny surowiec na wejściu procesu recyklingu.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w funkcjonującym obecnie w Polsce systemie recyklingu można zaobserwować przepływy surowcowe takie, jak to przedstawiono na rys. 1.

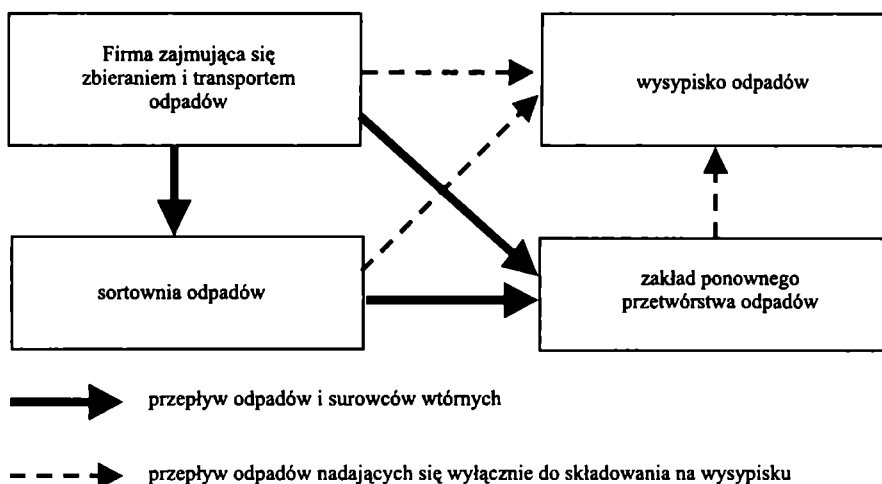
Cechą charakterystyczną przedstawionego systemu jest fikcyjny udział sortowni odpadów w przepływach surowców i kierowanie odpadów przede wszystkim na wysypiska. Schemat odzwierciedla brak koordynacji działań, przejawiający się brakiem współpracy między podmiotami branży odzysku i recyklingu. Skutkiem tego są:

- brak ciągłości dostaw surowców wtórnych do zakładów recyklingowych,
- marnotrawstwo surowców, związane z ich składowaniem na wysypiskach.

Pożądanym efektem koordynacji powinna się stać ścisła współpraca między podmiotami systemu recyklingu – taka, która umożliwiłaby przepływy zgodne ze schematem przedstawionym na rys. 2.



Rys. 1. Przepływy odpadów opakowaniowych w krajowym systemie recyklingu w Polsce
 Źródło: opracowanie własne.



Rys. 2. Pożądanego modyfikacje w przepływach odpadów opakowaniowych w krajowym systemie recyklingu w Polsce

Źródło: opracowanie własne.

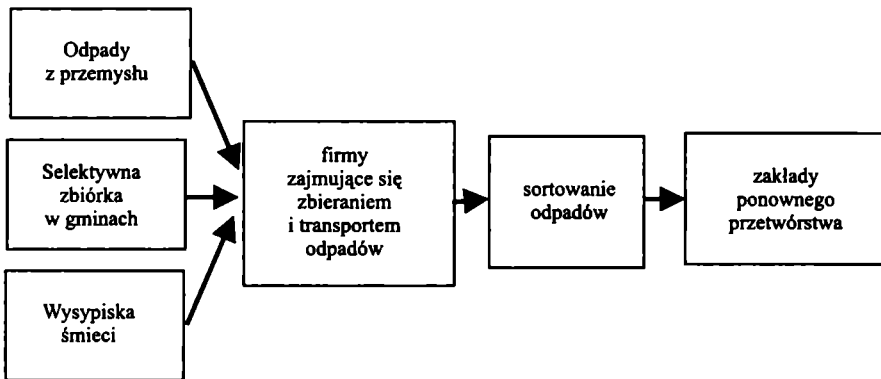
Schemat przedstawiony na rys. 2 zakłada współpracę między uczestnikami, pozwalającą na maksymalne wykorzystanie dostępnych na rynku surowców wtórnych. Na wysypiska śmieci powinny być kierowane jedynie te odpady, które nie nadają się do recyklingu, czyli np. zmieszane, mokre odpady kuchenne lub odpady biodegradowalne. Pozostałe surowce, po odpowiednim sortowaniu lub jeśli są czyste i posegregowane, powinny być przekazywane bezpośrednio do zakładów ponownego przetwórstwa. Takie działania zwiększałyby strumień dostępnych dla recyklingu

odpadów, gwarantując ciągłość tego procesu. Podstawowym problemem logistycznym w recyklingu jest rozproszenie strumieni odpadów, co utrudnia gromadzenie i podwyższa koszty dostarczenia materiałów do recyklingu.

Pozyskiwanie surowca wtórnego odbywa się w ramach trzech podstawowych źródeł odpadów opakowaniowych. Są to:

- odpady z przemysłu,
- selektywna zbiórka odpadów w gminach,
- wysypiska śmieci.

Koordinację i scalenie strumienia odpadów, które gwarantowałyby skuteczność działań operacyjnych, symbolicznie przedstawia rys. 3.



Rys. 3. Skoordynowany proces recyklingu odpadów opakowaniowych

Źródło: opracowanie własne.

Rozpatrując warunki wprowadzania koordynacji, należy uwzględnić, że oznacza ona zgodę uczestników na uzależnienia między nimi i realizowanymi przez nich działaniami. Zaangażowanie w koordynację nie jest możliwe, jeżeli uczestnicy nie będą dostrzegać określonych korzyści dla siebie⁷.

Na poziomie biznesowym firmy, na którym procesy są rozpatrywane pod kątem efektów finansowych, należy uznać, iż efektem koordynacji procesów recyklingu zachodzących w ramach systemu powinna być efektywność finansowa, związana z zapewnieniem dofinansowania w zamian za rzetelny udział w recyklingu.

Na poziomie menedżerskim odpowiedzialnym za zarządzanie i planowanie koordynacja powinna oznaczać efektywne wykorzystanie marnotrawionych dotąd surowców wtórnych i większą efektywność ekonomiczną poszczególnych podmiotów działających w ramach systemu

Na poziomie operacyjnym, na którym są formułowane zadania wykonawcze, koordynacja powinna zapewnić ciągłość i płynność wykonywania zadań w ramach procesu recyklingu.

⁷ S. Krawczyk, *Reguły koordynacji procesów logistycznych*, [w:] *Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej*, PAN, Komitet Transportu, Kraków 2005, s. 53-60.

Aby rozpatrywać zadania koordynacji, proces recyklingu należy podzielić na dwa podprocesy:

1. Rzeczywisty proces ponownego przetwórstwa odpadów.

2. Proces potwierdzenia wykonania recyklingu, związany z nowymi przepisami prawa.

Zgodnie z zasadami zarządzania logistycznego oba procesy muszą być rozpatrywane łącznie. Pierwszy z podprocesów jest w zasadzie standardowym procesem przepływów materiałowych, w którym dominującą rolę odgrywa infrastruktura materialno-techniczna. Wykorzystanie odpowiednich urządzeń i technologii przetwarzania decyduje o skuteczności uzyskiwania pożądanych wyników. W zarządzaniu procesem rzeczywistym nie należy zapominać o czynnikach sterujących i controllingowych; do nich zaliczyć trzeba wiedzę, motywację i kontrolę realizacji. Ich rangę ma podkreślać wyróżnienie drugiego z podprocesów, w którym zasadniczy akcent został położony na potwierdzenie wykonania recyklingu. Potwierdzenie wykonania jest wzmocnione argumentami prawnymi i łączy się z zasadami uzyskiwania korzyści finansowych. Do jednostek uczestniczących w potwierdzaniu wykonania należą:

- firmy zajmujące się zbieraniem i transportem odpadów,
- zakłady ponownego przetwórstwa, czyli recyklerzy,
- organizacje odzysku.

Rola firm zajmujących się zbieraniem, transportem oraz przetwarzaniem odpadów w potwierdzaniu wykonania nie wymaga szczególnych objaśnień. Do ich grona dołączono, na mocy ustawy, jednostki określane jako organizacje odzysku, przyporządkowując im odpowiedzialność za:

- zachęcanie podmiotów do działalności związanej z recyklingiem odpadów opakowaniowych dostępnych na rynku,
- informowanie o procedurach i dokumentach, które są wymagane przy potwierdzaniu wykonania recyklingu, w tym:
 - karty przekazania odpadu potwierdzonej przez recyklera, mającego stosowane uprawnienia,
 - faktury VAT zaświadczającej o przejęciu przez recyklera masy odpadów widniejącej na karcie przekazania,
 - oświadczenia recyklera o przetworzeniu surowców wtórnych i ponownym wprowadzeniu do obrotu wyrobów gotowych spełniających polskie normy,
- edukację ekologiczną społeczeństwa.

Wagę zadań realizowanych przez organizacje odzysku potwierdzają przeprowadzone badania, które uwidoczniły bariery w rozwoju systemu recyklingu. Należą do nich przede wszystkim brak świadomości i wiedzy, jakie korzyści może osiągać uczestnik po włączeniu się aktywnie w proces recyklingu, czego konsekwencją są opór i obawa wobec niezbędnych zmian.

3. Finansowanie procesu recyklingu

Powszechnie przyjmuje się, że jedną z przeszkód we wprowadzaniu recyklingu jest bariera finansowa. Nie potwierdzają tego przykłady wskazujące, że umiejętne zaangażowanie się w proces recyklingu może przynieść firmie korzyści finansowe. Umożliwia to dofinansowanie działalności recyklingowej, możliwe dzięki wprowadzeniu w życie dyrektywy Unii Europejskiej 94/62/EC⁸. Na mocy tej dyrektywy, zgodnie z zasadą „zanieczyszczający płaci”, stworzono system, w którym działalność zakładów ponownego przetwórstwa odpadów uzyskała od producentów dofinansowanie opakowań wprowadzanych wraz z produktami na rynek. W Polsce odzwierciedleniem tej dyrektywy jest wymieniona wcześniej ustawa o opłacie produktowej. Opłata produktowa jest wpłacana do urzędu marszałkowskiego właściwego ze względu na siedzibę podmiotu, na którym ciąży obowiązek ponoszenia opłaty. Następnie, w ciągu 30 dni od upływu terminu wpłaty opłat produktowych, środki z tych opłat, gromadzone na odrębnych rachunkach bankowych, powiększone o oprocentowanie tych rachunków, trafiają na odrębny rachunek Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW). 0,5% wielkości tych opłat stanowi dochód budżetu województwa samorządowego z przeznaczeniem na koszty egzekucji należności z tytułu tych opłat i obsługę administracyjną systemu opłat produktowych. W terminie do 30 kwietnia roku kalendarzowego następującego po roku, którego opłata dotyczy, NFOŚiGW przekazuje 70% zgromadzonych środków wojewódzkim funduszom ochrony środowiska i gospodarki wodnej (WFOŚiGW), a te w terminie do 31 maja przekazują środki gminom. Środki te są rozdysponowywane proporcjonalnie do ilości odpadów opakowaniowych przekazanych do recyklingu przez gminę z uwzględnieniem kosztów poniesionych na te działania. Pozostałe środki NFOŚiGW przeznacza na finansowanie działań w zakresie:

- odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych,
- edukacji ekologicznej dotyczącej selektywnej zbiórki i recyklingu odpadów opakowaniowych.

Kwota opłat produktowych zebranych za rok 2002 wyniosła około 15 mln złotych, w 2003 roku – około 4 mln złotych. Dodatkowym czynnikiem pobudzającym działalność związaną z recyklingiem było ustawowe zwolnienie z podatku dochodowego, wprost proporcjonalne do udziału masy odpadów opakowaniowych w masie surowców do produkcji. Zwolnienie to zostało zniesione 1 stycznia 2004 r.

Korzyści finansowe płynące z przedstawionego systemu finansowania ilustruje przykład (tab. 1). W zależności od regionu i polityki cenowej firmy dysponującej wysypiskiem śmieci koszty składowania różnią się znacznie.

⁸ European Parliament and Council Directive 94/62/EC of 20th December 1994 on packaging and packaging waste.

Tabela 1. Wybrane koszty składowania odpadów na wysypisku

Wysypisko odpadów	Cena składowania tony odpadów (zł)
Goranin	34-42
Kamieńsk	35-37
Siemianowice	55
Jastrzębie Zdrój	55
Warszawa	100

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Bomba ekologiczna czy twarde prawa rynku*, „Rzeczpospolita” z 29.10.2003 r.

Prezentowane zróżnicowanie cen powoduje migrację odpadów powstających na terenach wielkich aglomeracji miejskich i wywożenie ich na odległe wysypiska w małych miejscowościach za znacznie niższą cenę.

Jednocześnie ten sam odpad poddany sortowaniu i przewieziony do zakładu recyklingu dawałby korzyści wynoszące od 100 do 1500 PLN. Wyliczenia przedstawia tab. 2.

Tabela 2. Szacunkowe korzyści z przetworzenia tony surowców wtórnych

Rodzaj odpadu opakowaniowego	Cena zebrania i przygotowania do recyklingu*	Dofinansowanie z organizacji odzysku/od przedsiębiorcy	Cena sprzedaży wyrobu po recyklingu	Korzyści**
Cena za tonę (zł)				
Tworzywo sztuczne	350-1000	40-150	700-1600	390-750
Aluminium	150	80-150	400	330-400
Blacha	300	50-250	500	250-450
Papier i tektura	150-350	20-40	1080-1300	950-990
Szkło	50-180	35-60	1500	1380-1485
Drewno	10-600	50-80	535-590	70-575
Odpad wielomateriałowy	290-390	210-400	1100-1500	1020-1510
* Nie biorąc pod uwagę kosztów transportu.				
** Produkcja wyrobów z odpadów była do końca 2003 roku zwolniona z podatku dochodowego.				

Źródło: opracowanie własne.

Jak można odczytać z tab. 2, korzyści z wykorzystania odpadów w procesie recyklingu już w samej fazie wstępnej przygotowania procesu recyklingu są znaczne.

Warunkiem ich uzyskania jest włączenie się firmy do skoordynowanej działalności w systemie recyklingu. Wymaga to z jednej strony doskonalenia reguł koordynacji, a także z drugiej strony, podnoszenia kultury i wiedzy o konieczności i korzyściach dobrego funkcjonowania systemu recyklingu. Praktyka wskazuje, że dokonano już wiele w zakresie stanowienia dobrych przepisów prawnych oraz zapewnienia odpowiedniego finansowania działalności w dziedzinie recyklingu. Wyraźnie odczuwa się jednak brak jednostek, które byłyby dobrymi koordynatorami tej działalności oraz olbrzymie luki w świadomości uczestników dotyczącej potrzeby poddania się wymaganiom i dyscyplinie realizacji skoordynowanych procesów logistycznych.

Literatura

- [1] Abt S., *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 1998.
- [2] Bilitewski B., Haerdtle G., Marek K., *Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o.o., Warszawa 2003.
- [3] European Parliament and Council Directive 94/62/EC of 20th December 1994 on packaging and packaging waste.
- [4] Korzeniowski A., Skrzypek M., *Ekologistyka zużytych opakowań*, Wydawnictwo Biblioteka Logistyka, Poznań 1999.
- [5] Krawczyk S., *Reguły koordynacji procesów logistycznych*, [w:] *Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej*, PAN, Komitet Transportu, Kraków 2005, s. 53-60.
- [6] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 maja 2003 roku w sprawie rocznych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i poużytkowych, DzU 2003 nr 104, poz. 982.
- [7] Ustawa z 11 maja 2001 roku o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej, DzU 2001 nr 63, poz. 639, z późniejszymi zmianami.
- [8] Witkowski J., *Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia*, PWE, Warszawa 2003.
- [9] Żakowska H., *Nowe regulacje dotyczące opakowań i odpadów opakowaniowych. Obowiązki producentów i handlowców*, Wydawnictwo STO, Bielsko-Biala 2003.

LOGISTIC PROCESSES CO-ORDINATION IN RECYCLING

Summary

Polish accession to EU has caused many important changes in domestic and social life of Poland. One of the law changes was establishment of national recycling scheme. The aim was to attain appropriate recycling targets for packaging waste, described in details in the above mentioned law. Recycling in Poland is at the very beginning of its development process and its proper accomplishment depends on clear descriptions of co-ordination rules and wide education of responsible for recycling processes human resources. The research and analysis show that activities according to the rules will allow the companies and economy itself achieve real benefits.