

**Grzegorz Kobyłko, Małgorzata Sej-Kolasa**

## **WSPOMAGANIE PROCESÓW INTEGROWANIA SYSTEMU GOSPODARKI ODPADAMI PRZEZ ZARZĄDZANIE INFORMACJĄ W SYSTEMIE**

### **1. Ogólne uwarunkowania racjonalności krajowego systemu gospodarki odpadami**

System gospodarki odpadami w Polsce jest systemem zorganizowanym zadaniowo. Taki sposób zorganizowania narzuca poszczególnym podmiotom stanowiącym składowe elementy tego systemu fragmentaryczną strukturę myślenia i w istocie nie motywuje (tych podmiotów) do samodzielnej percepcji rzeczywistości i podejmowania działań wykraczających poza wyznaczone im przez gestorów systemu zadania, utrwalone rutyny i praktyki. W tak zorganizowanym systemie, choć cele, struktura i role poszczególnych podmiotów są jasno oznaczone i jednoznacznie wyznaczone są granice domen podmiotów (elementów systemu), zainteresowanie tym, co dzieje się w całym systemie lub jego poszczególnych częściach, jest niewielkie albo żadne; ma również zasadniczy wpływ na efekt synergii. Swobodny przepływ informacji i wiedzy praktycznie nie istnieje. Poczucie odrębności poszczególnych elementów w systemie sprzyja koncentracji na własnych, cząstkowych celach. Osiągnięcie partykularnych celów staje się ważniejsze i bardziej zrozumiałe niż osiągnięcie celów całej organizacji. Cele systemu jako całości są znane niemal wyłącznie członkom wyższych szczebli zarządzania.

Racjonalne kształtowanie krajowego systemu gospodarki odpadami, który należy postrzegać jako narzędzie osiągnięcia celów polityki ekologicznej państwa, wymaga rozważenia postulatów formułowanych przez współczesną teorię organizacji i zarządzania, odnoszących się do wpływu na tę racjonalność zarówno procesów przepływu informacji, jak i procesów kreowania użytecznej wiedzy<sup>1</sup>. Ze względu na znaczenie tego zasobu (wiedzy), który w coraz większej liczbie organizacji uznawany jest za strategiczny, jego transfer i informacyjne zasilenie procesów jego kreacji powinny być wspomagane, również w formie instytucjonalnej.

---

<sup>1</sup> Postulaty te zostały omówione szerzej w [7].

Można uznać, iż racjonalność systemu gospodarki odpadami pośrednio uwarunkowana jest efektywnym zarządzaniem procesami z udziałem wiedzy, tj. jej pozyskiwaniem, pomnażaniem, tworzeniem jej nowych jej zasobów. Prawdłowo zorganizowany i zarządzany przepływ informacji we wszystkich pożądanych kierunkach, pomiędzy wszystkimi znaczącymi (z punktu widzenia celów systemu) jednostkami organizacyjnymi różnych pionów i poziomów staje się w tym przypadku podstawowym czynnikiem sprawczym dla procesów inicjowania nowych, bardziej efektywnych rozwiązań.

Sposób zorganizowania przepływu informacji w systemie istotnie waży na jego sprawności. Ilość i jakość informacji stymulują lub ograniczają innowacyjność. Przepływ wiedzy i wartości wiedzopochodnych (dobre praktyki, patenty, technologie, programy, wzory użytkowe) ze względu na specyfikę tego zasobu, głównie symultaniczność, zwielokrotnia efekty jego zastosowania i stanowi podstawowe źródło synergii. Wiedza, jeżeli pozostaje jedynie skodyfikowana w bazach danych, pamięci komputera czy w podręcznikach, szybko traci na wartości, dezaktualizuje się.

Można założyć, że swobodny przepływ informacji i wiedzy w systemie gospodarki odpadami taki efekt wywoła, jednak docelowo należałoby zabiegać o systemowe wspomaganie tych procesów przez dokładną analizę potrzeb informacji i wiedzy oraz identyfikację miejsc najbardziej efektywnej alokacji wiedzy.

## **2. Ogólne uwarunkowania jakości systemu informacyjnego gospodarki odpadami**

System informacyjny realizuje wiele funkcji. Dla każdego systemu informacyjnego możemy określić funkcje:

- podstawową w społeczeństwie i gospodarce,
- pomocnicze, służące realizacji funkcji podstawowej,
- dodatkowe, uzupełniające, niezwiązane z realizacją funkcji podstawowej, ale wykonywane dzięki zasobom pozostającym w dyspozycji systemu informacyjnego.

Ponieważ systemy informacyjne w społeczeństwie, państwie i gospodarce spełniają wiele funkcji, określenie, która z nich jest podstawowa, niekiedy nie jest łatwe. Dla systemów informacyjnych działających z mocy prawa funkcje podstawowe są zwykle wskazane w dokumentach stanowiących podstawy prawne tych systemów. Zwykle jednak funkcje podstawowe trzeba określać przez analizę istniejącego systemu. W przypadku systemu informacji o odpadach (systemu informacyjnego GO) funkcja podstawowa wynika z Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach [18], która wskazuje m.in. na obowiązek opracowywania planów gospodarki odpadami na wszystkich szczeblach zarządzania: krajowym, wojewódzkim, powiatowym i gminnym. Plany te określają:

- 1) aktualny stan gospodarki odpadami,
- 2) prognozowane zmiany w zakresie gospodarki odpadami,

3) działania zmierzające do poprawy sytuacji w zakresie gospodarowania odpadami,

4) instrumenty finansowe służące osiągnięciu zamierzonych celów,

5) system monitoringu i oceny stopnia osiągnięcia zamierzonych celów.

Realizacja zapisów ustawy powoduje konieczność posiadania odpowiedniego systemu informacji o odpadach. Dodatkowe funkcje systemu wynikają z ustawy z dnia 21 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska [17], która wskazuje na obowiązek udostępniania informacji o środowisku i jego ochronie<sup>2</sup>, szczegółowo określając wykaz informacji podlegających udostępnieniu. Z zakresu ustawy o odpadach są to wnioski o wydanie decyzji o zatwierdzeniu programu gospodarki odpadami niebezpiecznymi oraz decyzja zatwierdzająca ten program, a także informacje o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami, wnioski o wydanie zezwolenia oraz zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie zbierania, transportu, odzysku lub unieszkodliwiania odpadów, a także dokumenty sporządzane na potrzeby ewidencji odpadów.

Ustawa Prawo ochrony środowiska wskazuje ponadto państwowy monitoring środowiska jako podstawowe źródło informacji o środowisku. Monitoring obejmuje m.in. informacje dotyczące wytwarzania i gospodarowania odpadami, co powoduje konieczność budowania systemu informacji o odpadach już na poziomie podmiotów prowadzących działalność w zakresie zbierania, transportu, odzysku lub unieszkodliwiania odpadów.

Gestorem systemu informacyjnego jest konkretny podmiot społeczny lub gospodarczy wykorzystujący system do osiągnięcia określonych celów (np. przedsiębiorstwo, samorząd terytorialny, samorząd gospodarczy, partia polityczna, organizacja społeczna, rząd). System informacyjny GO jest wielopoziomowy. Gestorem systemu informacji o odpadach w zależności od poziomu zarządzania jest minister środowiska, marszałek województwa, wojewoda, starosta lub wójt (burmistrz, prezydent) gminy.

Każdy z gestorów powinien rozwijać swój wewnętrzny system w taki sposób, aby przy zachowaniu integralności podnosić jego użyteczność, tj. zasilać swój system decyzyjny informacją o coraz wyższej jakości. Jakość systemu informacyjnego ma bowiem ścisły związek z jakością samej informacji, ale obu tych pojęć nie wolno utożsamiać. Można wskazać przykłady systemów informacyjnych operujących jakościowo złą informacją, ale niezwykle sprawnych organizacyjnie, technicznie i efektywnych ekonomicznie, i odwrotnie: systemy mało sprawne i kosztowne mogą operować jakościowo bardzo dobrą informacją.

---

<sup>2</sup> Udostępnianiu podlegają m.in. informacje dotyczące stanu elementów przyrodniczych i ich wzajemnego oddziaływania, emisji oraz działań i środków wpływających lub mogących wpływać negatywnie na środowisko, oddziaływania stanu środowiska na zdrowie i warunki życia ludzi oraz na dobra kultury, działań oraz środków, w szczególności administracyjnych i ekonomicznych, mających na celu ochronę środowiska, planów, programów oraz analiz finansowych związanych z podejmowaniem rozstrzygnięć istotnych dla ochrony środowiska.

Oceniając system informacyjny z punktu widzenia użytkownika, możemy mówić o pożądanych cechach jakościowych informacji. W literaturze przedmiotu wymienia się kilkadziesiąt takich cech. Przykładowo Stefanowicz [16]<sup>3</sup> podaje dziesięć istotnych dla użytkownika cech informacji: dokładność, aktualność, terminowość, szczegółowość, jednoznaczność, zrozumiałość, kompletność, selektywność, istotność, wiarygodność. Z kolei Kisielnicki i Sroka [5] jako pożądane cechy informacji wskazują: dostępność, aktualność, rzetelność, kompletność, przetwarzalność, szczegółowość, poufność. W zbiorach cech definiowanych przez różnych autorów można wskazać pewną część wspólną – swoistej syntezy dokonuje Kordos [8], określając jakość informacji tylko przez trzy charakterystyki: przydatność, aktualność oraz dokładność.

Dokonując przeglądu pożądanych cech jakościowych informacji, można sformułować wniosek, że cechy te rozpatruje się z punktu widzenia potrzeb informacyjnych użytkowników systemu w kontekście rozwiązywanych przez nich problemów (np. użyteczność, terminowość, aktualność), języka prezentacji informacji (np. komunikatywność), podatności informacji na możliwe zniekształcenia (np. rzetelność, wiarygodność) oraz możliwości dostępu użytkowników do informacyjnych zasobów systemu (np. dyspozycyjność, tajność, poufność).

Funkcjonowanie systemu informacyjnego GO zależy również od przepływu informacji, a zatem o efektywności i skuteczności funkcjonowania systemu decydują jakość i użyteczność informacji. Przez pojęcie jakości informacji ekologicznej Poskrobko [12] rozumie jej kompletność, wiarygodność, rzetelność oraz spójność i aktualność, a przez pojęcie użyteczności informacji – jej powiązanie z sytuacjami decyzyjnymi występującymi w systemie.

Jakość systemu informacyjnego decyduje o jakości procesu zarządzania. Kryteria oceny jakości systemu informacyjnego można podzielić na dwie grupy: związane bezpośrednio z jakością informacji oraz związane z cechami samego systemu. Oprócz wskazanych cech jakości informacji dodatkowo można wymienić następujące kryteria oceny jakości systemu informacyjnego [5]:

1. Niezawodność. Niezawodność systemu jest wypadkową zawodności wszystkich elementów systemu. W zależności od specyfiki organizacji wymóg ten może mieć różną wielkość liczbową lub charakterystykę jakościową.

2. Elastyczność. Jest to postulat określający zdolność systemu informacyjnego do reagowania na zmiany dokonujące się wewnątrz i na zewnątrz organizacji. Jest to zdolność systemu informacyjnego do przyswajania informacji pochodzących z różnych źródeł i mających różną postać oraz zdolność dostosowania się do stale zmieniających się potrzeb użytkowników (to kryterium jest szczególnie ważne w przypadku organizacji działających w zmieniającym się otoczeniu).

3. Wydajność – rozumiana jako zdolność systemu do przesyłania i przetwarzania w sensie fizycznym określonej ilości informacji w jednostce czasu.

<sup>3</sup> Por. także [13].

4. Ekonomiczność – rozumiana jako wiązka kryteriów mających związek z efektami i kosztami projektowania i eksploatacji systemu (wymaganie to charakteryzuje kondycję ekonomiczną użytkownika).

5. Czas reakcji systemu, czyli czas, po którym użytkownik otrzymuje odpowiedź na zadane pytanie. Zamiennie stosowane jest kryterium terminowości (*on time*) przejawiające się wymaganie dostarczenia potrzebnych informacji w terminie określonym z góry.

6. Stabilność systemu, czyli odporność na zakłócenia wewnętrzne i zewnętrzne (użytkownik może wymagać od systemu informacyjnego ultrastabilności, tj. możliwości powrotu systemu do stanu sprzed zakłóceń jego pracy).

7. Priorytetowość. Niektórzy użytkownicy (szczególnie decydenci najwyższego szczebla zarządzania) wymagają, aby system był zdolny do zaspokojenia ich potrzeb przed potrzebami innych użytkowników (np. informacje alertowe powinny mieć pierwszeństwo dostarczania).

8. Bezpieczeństwo. Bezpieczeństwo systemu można określić skalą możliwości odzyskania przypadkowo utraconych danych (odtworzenie informacji nie następuje większych trudności).

9. Łatwość użytkowania. Kryterium trudne do wyrażenia ilościowego, ale bardzo istotne dla użytkownika.

Wymienione kryteria wraz z kryteriami dotyczącymi jakości informacji mogą być podstawą do przeprowadzenia oceny jakości funkcjonowania systemu (przeprowadzenia audytu systemu). Należy przy tym pamiętać, że wiarygodna ocena jakości może być dokonana jedynie przez użytkownika. Lista wymagań stawianych systemom informacyjnym może się zmieniać zależnie od jego konkretnych potrzeb. Poszczególne kryteria mogą też być zdezagregowane i przedstawione w postaci wiązki wymagań o różnym stopniu ważności, użytkownik może je też określić wariantowo lub alternatywnie.

### **3. Integracja jako sposób podnoszenia jakości systemu gospodarki odpadami**

Racjonalność systemu informacji, w tym również jego ekonomiczność, istotnie uzależniona jest od stopnia jego zintegrowania. Najbardziej ogólnie przez pojęcie integracji rozumie się wspólne użytkowanie „z kimś” (*sharing*) „czegoś” przez „kogoś” za pomocą pewnego podejścia służącego osiągnięciu określonego celu [4]. Często też definiuje się integrację jako połączenie niejednorodnych składników w całość, tak że współdziałając w ramach tej całości, wzmagają swoją skuteczność [15] (podkreślany jest synergiczny efekt integracji).

Termin „integracja” oraz tworzone na jego podstawie wyrażenia pochodne są używane najczęściej jako określenia różnych form łączenia. Integracja polega na łączeniu czegoś w całość, zatem istotą integracji jest utworzenie nowej całości, której elementy są połączone określonymi relacjami, powiązane odpowiednim stop-

niem zależności od całości. Wśród problemów integracji najbardziej istotne są cele i zadania integracji oraz procesy integracyjne [11]. Celem integracji może być np.:

- grupowanie lub koordynowanie działalności wielu organów służące ich harmonijnemu funkcjonowaniu,
- połączenie w procesie działania różnych elementów w większą całość, co w konsekwencji ma spowodować zrationalizowanie tego działania,
- utrzymanie lub zwiększenie poziomu spójności systemu (w tym spójności informacyjnej).

Spójność systemu informacyjnego możemy rozpatrywać w dwóch ujęciach: statycznym i dynamicznym. W ujęciu statycznym koncentrujemy się na problemach zarządzania zasobami informacyjnymi, natomiast w ujęciu dynamicznym – na problemach zarządzania procesami informacyjnymi.

Zarządzenie zasobami informacyjnymi obejmuje planowanie, organizowanie i kontrolę samych informacji, co wiąże się z zagadnieniami polityki informacyjnej i z kwestią wymaganego poziomu jakości informacji, polityki bezpieczeństwa informacji. Zarządzanie procesami informacyjnymi wiąże się natomiast z planowaniem, organizowaniem oraz nadzorowaniem i kontrolą faktycznego stopnia realizacji ciągów działań składających się na procesy informacyjne, którymi są: generowanie, pozyskiwanie, gromadzenie, przechowywanie, przetwarzanie, emisja i dystrybucja informacji.

Procesy zachodzące w systemie gospodarczym zaliczyć można do dwóch sfer. Do pierwszej z nich należą procesy materialne (fizyczne) dokonujące się w produkcji, usługach i konsumpcji, tj. zmiany wielkości naturalnych w wyszczególnionych dziedzinach. Są to procesy tzw. sfery realnej i opisywane są one przez zmienne realne. Do drugiej sfery należą procesy regulacyjne systemu gospodarczego<sup>4</sup>.

W przypadku gospodarki odpadami na system w sferze realnej składa się wiele elementów odpowiedzialnych za materialny przepływ, między którymi relacje możemy obrazować w postaci łańcucha dostaw czy zgodnie z określeniami używanymi w naukach o logistyce łańcucha usuwania. Do elementów tych zaliczyć należy wszystkich uczestników łańcucha, którzy dodając określoną wartość na poszczególnych etapach tworzenia produktu, wytwarzają równocześnie różnego rodzaju odpady, użytkowników produktu, którzy użytkując produkt, zamieniają go lub jego opakowanie w odpad. Następnym elementem są podmioty organizujące zbiórkę odpadów oraz segregujące te odpady. Ostatnim elementem jest składowisko odpadów.

Postrzeganie łańcucha usuwania w postaci procesu uporządkowanych sekwencji działań pozwala na ocenę sprawności systemu przez analizę wydajności poszczególnych ogniw, pozwala również ocenić ich efektywność, zidentyfikować wąskie gardła i punkty krytyczne w przepływie odpadów.

Wzrastająca w wymiarze globalnym presja społeczna na ekologizację systemów gospodarczych staje się jednym z głównych czynników sprawczych ewolucji przed-

---

<sup>4</sup> Zob. szerzej [9].

siębiorstwa w kierunku organizacji rozległej, z partnerskimi stosunkami nie tylko z dostawcami, klientami, innymi organizacjami gospodarczymi i społecznymi, ale i z konkurentami. Pozytywnymi praktycznymi przykładami takich trendów są projekty symbiotycznych sieci, których wizytówką jest sieć organizacji z okolic Kallundborga. W teorii zarządzania pojawiają się sądy, iż jesteśmy świadkami końca przemysłu w jego dotychczasowej formie, a coraz istotniejszą determinantą konkurencyjności jest umiejętność kształtowania i organizowania takich relacji, jak współewolucja i kooperacja [10]. Współewolucja i kooperacja polega na wspólnej wizji i kreowaniu kompleksowych relacji na poziomie zarządzania, a także administrowania [2, s. 141-142]. W literaturze przedmiotu w wyniku podobnego myślenia pojawiają się pojęcia ekosystemu biznesu oznaczające powiązaną w całość działalność wielu zróżnicowanych branżowo przedsiębiorstw [3, s. 244-250].

Wspieranie działań integracyjnych w systemie gospodarki odpadami powinno być domeną sfery regulacyjnej. Podstawowymi podmiotami tej sfery są zawiadujące zasobami środowiska władze gminne, powiatowe, wojewódzkie i władza centralna. Celem działań regulacyjnych jest integrowanie elementów sfery realnej w jeden spójny system, niezależnie od tego, że kolejnymi jego ogniwami mogą być samodzielne podmioty. Podstawowymi narzędziami integracji są krajowy plan gospodarki odpadami zintegrowany z planami niższych poziomów zarządzania (wojewódzkim, powiatowym i gminnym) oraz instrumenty prawne, ekonomiczne i informacyjne wykorzystywane do osiągnięcia celów zawartych w tych planach.

W literaturze za główny czynnik sukcesu w zarządzaniu łańcuchem dostaw uznaje się integrację i koordynację trzech typów przepływów: informacji, zasobów (produktów) i pieniędzy<sup>5</sup>. Szczęólnego znaczenia w tym względzie nabiera sposób wykorzystania przez gestorów systemu gospodarki odpadami podstawowych instrumentów polityki ekologicznej. Główne grupy instrumentów stosowanych w tym zakresie to instrumenty administracyjno-prawne, ekonomiczne i informacyjne<sup>6</sup>, co ściśle wiąże je z wymienionymi czynnikami sukcesu i wzmacnia skuteczność działań koordynacyjnych (zob. rys. 1).

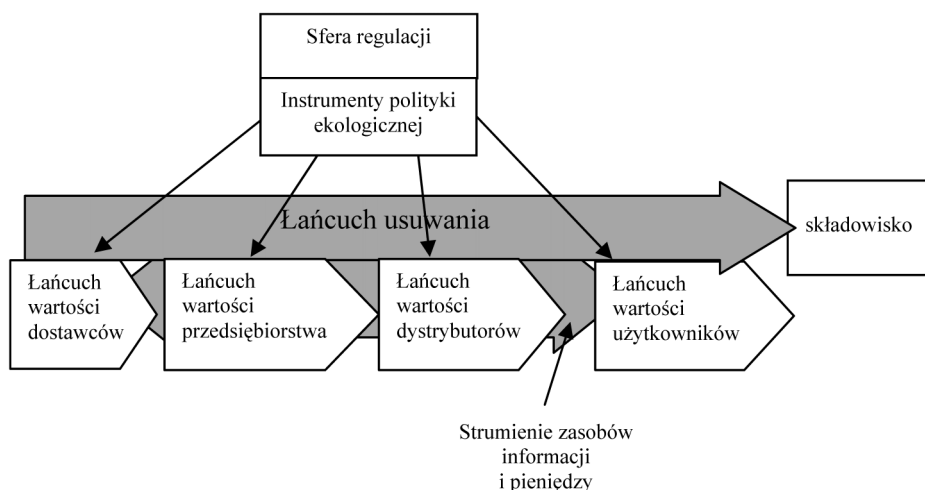
W literaturze wskazuje się na korzyści, jakie wypływają z tworzenia i integrowania łańcuchów i sieci. Jest to wzrost kompetencji w całym układzie w związku z tym, iż<sup>7</sup>:

- współpraca zmniejsza ryzyko i w dużym stopniu podnosi efektywność logistyki, podstawowym czynnikiem sprawczym jest dzielenie się informacjami w sposób pozwalający wspólnie realizować strategię,
- współpraca eliminuje marnotrawstwo oraz zbędne operacje, wspólne planowanie pozwala tak rozmieścić zapas w strukturze, że ogranicza się ryzyko, a konkretne operacje przydzielone zostają konkretnym ogniwom w łańcuchu czy sieci.

<sup>5</sup> Por. [14, s. 40].

<sup>6</sup> Zob. szerzej [6].

<sup>7</sup> Por. [1, s. 101].



Rys. 1. Ogólny model integracji łańcucha usuwania

Źródło: opracowanie własne.

Na efektywność gospodarki ma także wpływ odpowiednia skala działania. Integrując wszystkie niezbędne działania w spójny system i łącząc przepływ materiałów z towarzyszącym mu przepływem informacji i pieniędzy, można wyzwolić efekty, których się nie dostrzega lub których osiągnięcie jest niemożliwe w przypadku działań indywidualnych i rozproszonych.

## Literatura

- [1] Bowersox D., Closs D., *Logistical Management – The Integrated Supply Chain Process*, McGraw-Hill, New York 1996.
- [2] Brilman J., *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 2002.
- [3] Gruszecki T., *Teorie przedsiębiorstwa*, PWN, Warszawa 2002.
- [4] *Integracja systemów informatycznych*, „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa” 2001 nr 9.
- [5] Kisielnicki J., Sroka H., *Systemy informacyjne biznesu*, Placet, Warszawa 2005.
- [6] Kobyłko G. (red.), *Proekologiczne zarządzanie przedsiębiorstwem*, AE, Wrocław 2007.
- [7] Kobyłko G., Morawski M. (red.), *Przedsiębiorstwo zorientowane na wiedzę*, Difin, Warszawa 2005.
- [8] Kordos J., *Jakość danych statystycznych*, PWE, Warszawa 1988.
- [9] Kornai J., *Anti-Equilibrium, Teoria systemów gospodarczych*, PWN, Warszawa 1973.
- [10] Moore J., *The New Corporate Forms*, GeoPartners 2001.
- [11] Ochman J., *Integracja w systemach informatycznych zarządzania*, PWE, Warszawa 1992.
- [12] Poskrobko B., *Zarządzanie środowiskiem*, PWE, Warszawa 1998.
- [13] Rokicka-Broniatowska A. (red.), *Wstęp do informatyki gospodarczej*, SGH – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2002.



- [14] Rutkowski K. (red.), *Logistyka dystrybucji*, Difin, Warszawa 2001.
- [15] *Słownik języka polskiego*, <http://sjp.pwn.pl>.
- [16] Stefanowicz B., *Informacyjne systemy zarządzania. Przewodnik*, SGH – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2007.
- [17] Ustawa z dnia 21 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, DzU 2001 nr 62, poz. 627.
- [18] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, DzU 2001 nr 62, poz. 628.

## **SUPPORTING THE INTEGRATION PROCESSES OF WASTE MANAGEMENT SYSTEM THROUGH SYSTEM INFORMATION MANAGEMENT**

### **Summary**

The article attempts to assess the importance of information quality and flow for reasonable waste management. The authors express an opinion that low-quality information may hinder waste management, while poor data flow significantly affects the information quality. They focus on the opportunities for improving the information quality through the integration of internal information systems owned by individual entities involved in the waste management system.

---

**Grzegorz Kobyłko** – adiunkt w Katedrze Nauk o Przedsiębiorstwie Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu – Wydział w Jeleniej Górze.

**Małgorzata Sej-Kolasa** – adiunkt w Katedrze Ekonometrii i Informatyki Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu – Wydział w Jeleniej Górze.