

## 9 ANALIZA SYSTEMU ZBIÓRKI ODPADÓW MEDYCZNYCH W ŚLĄSKICH GMINACH

### 9.1 Wprowadzenie

Dostępne zasoby literatury polskiej i zagranicznej szczegółowo opisują tematykę odpadów medycznych, ich klasyfikację, właściwości fizyczne i chemiczne, a także różne możliwości ich unieszkodliwiania oraz gospodarowania nimi.

Zagadnienie dotyczące prawidłowego usuwania i unieszkodliwiania odpadów medycznych to aktualnie jedna z poważniejszych kwestii rozstrzyganych przez służby sanitarno-epidemiologiczne i ochrony środowiska przede wszystkim z uwagi na rozległy obszar źródeł wytwarzania tych odpadów. W celu rozwiązania problemu prawidłowej gospodarki odpadami medycznymi należy zapoznać się z przepływem tego typu odpadów od miejsca powstawania do miejsca unieszkodliwiania. W niniejszym artykule przedstawiono gospodarkę odpadami medycznymi, pochodzącymi z aptek na terenie województwa śląskiego, na tle obowiązujących przepisów prawnych wraz z propozycjami udoskonalenia aktualnie działającego systemu.

### 9.2 Cel i metoda badań

Każdy proces badawczy jest określony przez cele jakim służy. Zasadniczym celem badań prezentowanych w niniejszym artykule była:

- Identyfikacja elementów systemu gospodarki odpadami medycznymi;
- Analiza jakościowo-jakościowa przepływów odpadów medycznych w obszarze systemu gospodarki odpadami;
- Ocena sytuacji bieżącej gospodarki odpadami medycznymi wraz z opracowaniem propozycji udoskonalenia.

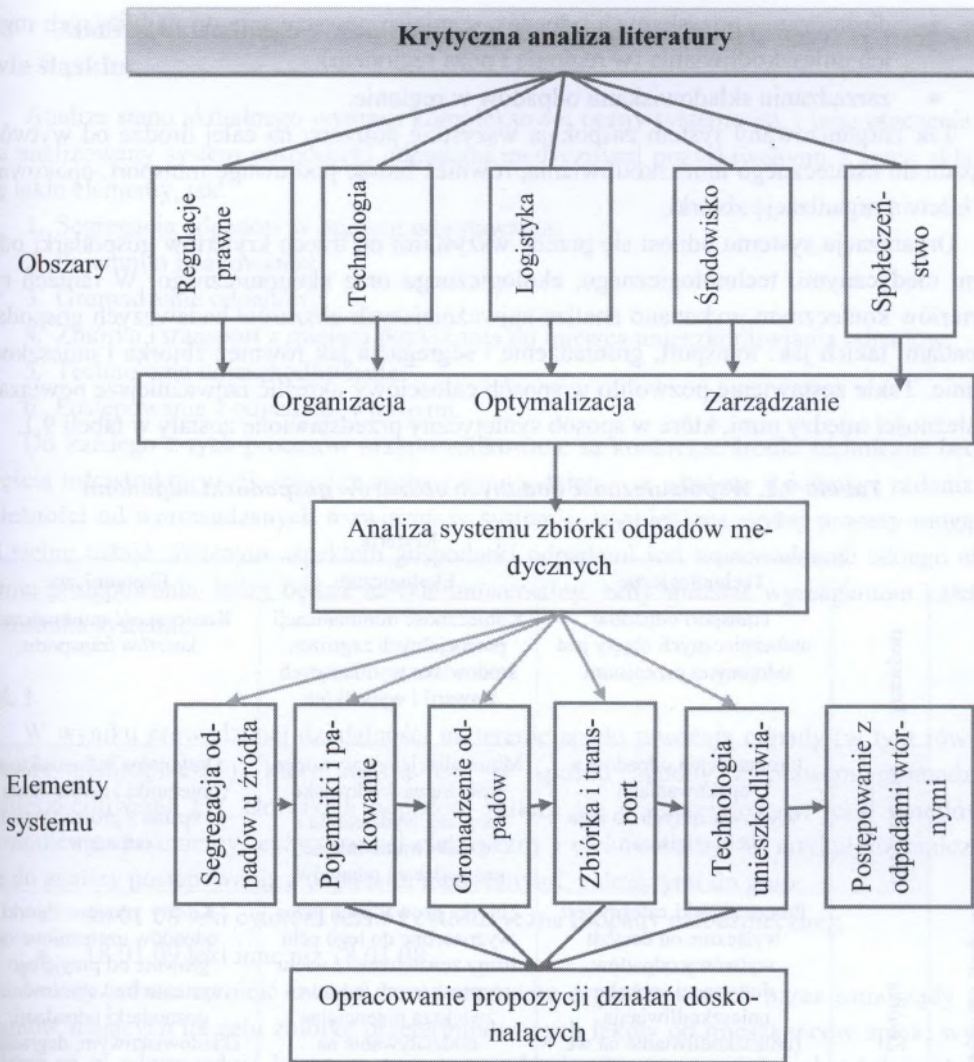
W badaniach wykorzystano: dane liczbowe Głównego Urzędu Statystycznego, dane udostępnione przez firmę Remondis Sp. z o. o. Oddział Dąbrowa Górnicza oraz badania własne.

Na rys. 9.1 przedstawiono schematycznie etapy realizacji celu pracy.

Przedstawione analizy zostały przeprowadzone pod kątem jakościowym oraz ilościowym. W pierwszym przypadku wyniki były subiektywną interpretacją informacji, a w drugim – ilościowym opisem przepływów odpadów.

Organizacja systemu zbiórki odpadów

Zadaniem systemu gospodarki odpadami niebezpiecznymi jest zarządzanie nim w sposób, który zapewni ochronę środowiska, uzależnioną od czynników społecznych i gospodarczych na danym terenie. Znaczący wpływ na wygląd systemu mają również możliwości ekonomiczne oraz stopień rozwoju technologicznego wszystkich przedsiębiorstw należących do otoczenia, a także oczekiwany przez społeczeństwo stan środowiska [1, 6].



**Rys. 9.1. Metodologia badań**  
**Źródło: opracowanie własne**

Wspomniane główne założenie i zadanie funkcjonowania systemu realizowane jest regionalnie dzięki:

- działaniom na rzecz organizacji gromadzenia odpadów niebezpiecznych z różnych punktów;
- zapewnieniu odbiorów odpadów z grupy niebezpiecznych ze wszystkich miejsc, w których powstają;
- zapewnieniu potrzebnych usług transportowych i magazynowych;
- gospodarce surowcami wtórnymi;

- dostarczaniu pozyskanych odpadów z miejsc powstawania do najbliższych miejsc ich unieszkodliwiania (w regionie i poza regionem);
- zarządzaniu składowiskami odpadów w regionie.

Tak zorganizowany system zaspokaja wszystkie potrzeby na całej drodze od wytwórcy odpadu do ostatecznego unieszkodliwiania, również biorąc pod uwagę transport, opakowania i właściwą organizację zbiórki.

Organizacja systemu odnosi się przede wszystkim do trzech kryteriów gospodarki odpadami medycznymi: technologicznego, ekologicznego oraz ekonomicznego. W ramach tych kryteriów koniecznym wykonano analizę najważniejszych obszarów badawczych gospodarki odpadami takich jak: transport, gromadzenie i segregacja jak również zbiórka i unieszkodliwianie. Takie zestawienie pozwoliło w sposób całościowy określić najważniejsze powiązania i zależności między nimi, które w sposób syntetyczny przedstawione zostały w tabeli 9.1.

**Tabela 9.1. Współzależność badanych obszarów gospodarki odpadami**

		Kryteria		
		Technologiczne	Ekologiczne	Ekonomiczne
Obszary badawcze gospodarki odpadami	Transport	Transport odpadów niebezpiecznych objęty jest odrębnymi przepisami.	Konieczność minimalizacji potencjalnych zagrożeń środowiska wynikających z awarii i wypadków.	Konieczność minimalizacji kosztów transportu.
	Gromadzenie i segregacja	Gromadzenie odpadów w opakowaniach w wyznaczonych do tego celu miejscach.	Minimalizacja negatywnego wpływu na środowisko poprzez wydzielenie i oznakowanie miejsc gromadzenia odpadów.	Optymalna infrastruktura (pojemniki i opakowania) związana z gromadzeniem odpadów.
	Zbiórka	Proces zbiórki zależny jest wyłącznie od decyzji wytwórcy odpadów dotyczącej sposobu unieszkodliwiania. (unieszkodliwianie na we własnym zakresie lub zlecenie tego zadania firmie zewnętrznej).	Zbiórka prowadzona przez wyznaczone do tego celu firmy zewnętrzne z wielu rozproszonych źródeł co zwiększa potencjalne oddziaływanie na środowisko.	Koszty procesu zbiórki odpadów uzależnione są głównie od przyjętego systemu funkcjonowania gospodarki odpadami: składowiskowym, degradacji termicznej, sanitacji czy zintegrowanym.
	Unieszkodliwianie	Dopuszczalne sposoby i warunki unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych określa. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 grudnia 2002 r.	Instalacje do unieszkodliwiania odpadów są objęte wymogiem oceny oddziaływania na środowisko.	Koszty unieszkodliwiania zmieniają się wraz z rodzajem technologii i instalacji.

**Źródło: opracowanie własne**

### 9.3 Analiza aktualnego stanu gospodarki odpadami medycznymi w województwie śląskim

Analiza stanu aktualnego wymaga kompleksowej oceny systemu jak i jego otoczenia [2]. Na analizowany system gospodarki odpadami medycznymi pozyskiwanymi z aptek składają się takie elementy, jak:

1. Segregacja odpadów w miejscu powstawania;
2. Pojemniki i pakowanie;
3. Gromadzenie odpadów;
4. Zbiórka i transport z miejsca pozyskania do miejsca unieszkodliwiania odpadów;
5. Technologia unieszkodliwiania;
6. Postępowanie z odpadami wtórnymi.

Do każdego z tych procesów przyporządkowane są konkretne środki techniczne będące częścią infrastruktury, jak również osoby odpowiedzialne za ustalone działania i zadania. W zależności od wprowadzanych rozwiązań w systemie, wymienione wyżej procesy mogą się od siebie różnić. Ważnym aspektem gospodarki odpadami jest wprowadzenie takiego algorytmu postępowania, który będzie na tyle uniwersalny, żeby sprostać wymaganiom każdego uczestnika systemu.

#### Ad. 1

W wyniku prowadzonej działalności na terenie apteki powstają odpady (w tym również odpady niebezpieczne), które muszą być w sposób zgodny z prawem gromadzone i unieszkodliwiane [3]. Do takich odpadów zalicza się przeterminowane leki, świetlówki, termometry, dokumenty, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny. W artykule ograniczono się do analizy postępowania z odpadami medycznymi, należącymi do grup:

- 18 01 08 leki cytotoksyczne i cytostatyczne (odpady niebezpieczne);
- 18 01 09 leki inne niż 18 01 08.

Należy jednak zwrócić uwagę, że od momentu organizowanych przez samorządy programów mających na celu zbiórkę przeterminowanych leków od mieszkańców apteki wyposażone są w odpowiednie kosze na tego typu odpady. Pomimo podobnych właściwości od odpadów wytwarzanych przez obiekty farmaceutyczne odpady te kwalifikowane są jako „odpady komunalne segregowane i gromadzone selektywnie” i w związku z tym mają odrębne kody:

- 20 01 31\* leki cytotoksyczne i cytostatyczne (odpady niebezpieczne);
- 20 01 32 leki inne niż 20 01 31.

W ramach analizy tego elementu ważne jest zwrócenie uwagi na fakt, iż właściciele aptek zobowiązani są wyłącznie do gromadzenia i utylizowania tych odpadów, które sami wytwarzają. Obowiązek odbioru i unieszkodliwiania odpadów od mieszkańców spoczywa na władzach samorządowych, które są zobowiązane do organizacji takiej zbiórki i jej finansowania.

Przeważająca liczba aptek w województwie prowadzi prawidłową segregację odpadów. Wynika to między innymi z faktu, że właściciele aptek zlecają realizację gospodarki odpadami

mi firmom zewnętrznym, które narzucają obowiązek właściwej selekcji odpadów w wyznaczonych do tego celu pojemnikach.

#### **Ad. 2**

Segregacja odpadów prowadzona jest według kodów w pojemnikach do tego przeznaczonych. Pojemniki oferowane przez firmę Remondis mają pojemność 30 litrów, a specjalnie zaprojektowane pojemniki na przeterminowane leki od klientów – od 40 do 60 litrów. Pojemniki dla pracowników ustawione są w miejscach o ograniczonym dostępie osób nieupoważnionych i minimalizujących wpływ odpadów na środowisko.

Pojemniki na leki przeterminowane od klientów są ustawiane w miejscach ogólnodostępnych, dlatego muszą posiadać specjalne zabezpieczenie przed dostępem osób nieuprawnionych. Tego typu pojemniki zamykane są na klucz, a konstrukcja otworów uniemożliwia osobom postronnym dostęp do zawartości.

Wszystkie pojemniki w aptekach do gromadzenia odpadów niebezpiecznych są odpowiednio oznakowane i opisane.

#### **Ad. 3**

Problem gromadzenia odpadów znajduje odzwierciedlenie przede wszystkim w miejscu umieszczenia pojemników w aptekach. Należy zwrócić uwagę, że takie miejsca powinny wynikać z organizacji pracy w aptece. Miejsce składowania odpadów powinny być oddzielone od miejsca codziennego funkcjonowania i odpowiednio zabezpieczone. W praktyce, ze względu na małe powierzchnie obiektów, ten warunek często nie jest spełniony. Taka sytuacja jest do zaakceptowania jedynie w przypadku, gdy właściciele aptek przykładają wagę do regularnych wywozów przeterminowanych leków.

#### **Ad. 4**

Odpady medyczne można przekazać wyłącznie podmiotom, które uzyskały pozwolenie na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami. Firmy te zaopatrzone są w specjalistyczne samochody, które posiadają konieczne zaświadczenia na transport różnego rodzaju odpadów. Takie pojazdy są przystosowane do transportu odpadów niebezpiecznych oraz specjalnie oznakowane, a pracownicy mają odpowiednie kwalifikacje w tej dziedzinie. Ważną kwestią dotyczącą transportu jest optymalizacja tras zbiórki odpadów od źródeł tak, aby wykorzystywać te obiekty unieszkodliwiające odpady, które znajdują się najbliżej. Taka sytuacja może pozytywnie wpływać na stan ochrony środowiska. Minimalizacja odległości nie tylko korzystnie wpływa na redukcję kosztów transportu, ale również zmniejsza zagrożenie wypadków i potencjalnego skażenia środowiska.

W zależności od zapotrzebowania podmioty odbierające odpady prowadzą różną częstotliwość odbiorów. Może odbywać się to raz, dwa, cztery lub dwanaście razy w roku. Częstotliwość odbioru odpadów jest istotnym problemem szczególnie, jak w przypadku firm obsługujących śląskie apteki, kiedy zbiórka prowadzona jest z wielu rozproszonych źródeł, a firmy dążą do minimalizacji kosztów oraz oddziaływania na środowisko.

**Ad. 5**

Najpopularniejszym sposobem unieszkodliwiania odpadów medycznych na terenie województwa śląskiego jest ich termiczne przekształcanie.

Na terenie Śląska znajduje się pięć obiektów uprawnionych do spalania odpadów medycznych, a ich zdolność przerobowa jest na dzień dzisiejszy wystarczająca i wynosi ok. 5,7 Mg/rok. Ogółem w województwie śląskim wytwarzane jest 2,3 tys. Mg na rok, stąd nie ma potrzeby inwestowania w nowe obiekty i instalacje [2].

Problemem w dalszym funkcjonowaniu spalarni jest konieczność doposażenia instalacji do spalania w specjalistyczne urządzenia techniczne oraz urządzenia do prowadzenia ciągłego monitoringu, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21 marca 2002 roku w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów [4]. Technolodzy w spalarniach sygnalizują, że większość z urządzeń pracujących w województwie śląskim nie spełnia wymogów rozporządzenia. W związku z tym istnieje groźba zamknięcia już funkcjonujących spalarni. Aby jednak uniemożliwić taki negatywny scenariusz, należy podjąć działania inwestycyjne w kierunku sprostania wymogom wspomnianego aktu prawnego.

**Ad. 6**

Po procesie spalania odpadów medycznych powstają inne odpady, których nowe właściwości wymagają kwalifikowania je w inne grupy kodów. Odpady tego typu zostały ujęte w grupie 19 Katalogu Odpadów jako „Odpady z instalacji i urządzeń służących do zagospodarowania odpadów”. Dla procesów unieszkodliwiania odpadów medycznych została opracowana osobna podgrupa:

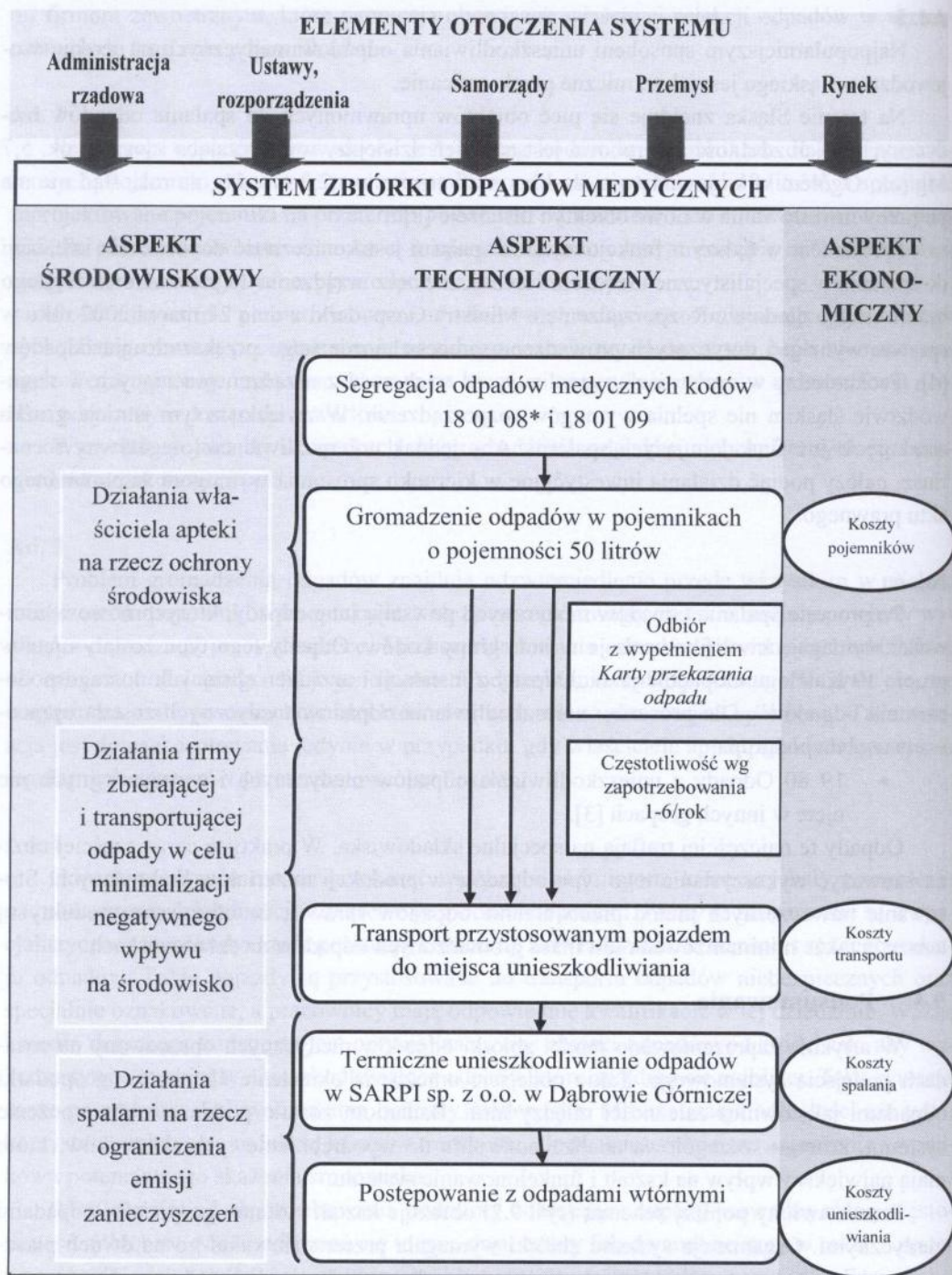
- 19 80 Odpady z unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych nie ujęte w innych grupach [3].

Odpady te najczęściej trafiają na specjalne składowiska. W praktyce coraz częściej można zauważyć wykorzystanie tego typu odpadów w produkcji materiałów budowlanych. Stosowanie nowoczesnych metod przetwarzania odpadów sprawia, że oferowane produkty są tańsze, a także minimalizowana jest masa gromadzonych odpadów na składowiskach.

**9.4 Podsumowanie**

W artykule zaprezentowano model zbiórki odpadów medycznych opracowany na zasadach podejścia systemowego. Takie podejście umożliwia określenie elementów gospodarki odpadami jak również zależności między nimi. Badaniom zostało poddane także otoczenie systemu, którego szczegółowa analiza pozwoliła na wyodrębnienie tych składników, które mają największy wpływ na kształt i funkcjonowanie systemu.

Przedstawiony poniżej schemat (rys. 9.2) obrazuje kształt systemu gospodarki odpadami medycznymi. Organizacja systemu zbiórki wymagała przeanalizowania go na dwóch płaszczynach: organizacyjnej – która określiła zakres obowiązków i odpowiedzialności uczestników systemu i nakreśliła przebieg poszczególnych procesów, jak również logistyczno-technicznej, będącej dopełnieniem analizowanych elementów systemu pod kątem zapotrzebowania na środki techniczne i infrastrukturę.



**Rys. 9.2 Mapa postępowania z odpadami**  
 Źródło: opracowanie własne

System i zaproponowane udoskonalenia mają wpływać na realizację celów, z których najważniejszym jest takie ukształtowanie jego elementów, aby ich funkcjonowanie wpływało na minimalizację kosztów gospodarki odpadami medycznymi wraz z zapewnieniem pełnego wykorzystania infrastruktury i spełnienia wymagań prawnych oraz środowiskowych.

Podsumowując efekty badań i przeprowadzonych analiz, sformułowano poniższe spostrzeżenia odnoszące się do newralgicznych elementów systemu gospodarki odpadami medycznymi w województwie śląskim, których udoskonalenie wpłynęłoby na wzrost efektywności jego funkcjonowania.

### **9.5 Segregacja odpadów u źródła**

Kluczem do efektywnej gospodarki odpadami jest ich selektywna zbiórka w miejscu powstawania. Ten aspekt gospodarki odpadami medycznymi w aptekach śląskich wymaga stałego doskonalenia. Istotne jest stałe podnoszenie świadomości ekologicznej wytwórców odpadów np. poprzez kampanie informacyjne dotyczące prawidłowej gospodarki odpadami, w tym propagowanie selektywnej zbiórki.

### **9.6 Pojemniki i pakowanie**

Wykonana analiza kosztów [6], a także prognozy dotyczące ilości wytwarzanych odpadów medycznych wykazały, że ekonomicznie uzasadnionym staje się wykorzystywanie w aptekach pojemników o większej pojemności niż dotychczas, co najmniej 50-litrowych. Rozwiązanie to spowoduje zmniejszenie częstotliwości odbiorów odpadów, a przez to zostaną obniżone koszty ich transportu oraz negatywne oddziaływanie odbiorów na stan środowiska.

### **9.7 Gromadzenie odpadów**

Właściwe gromadzenie odpadów ma istotne znaczenie dla ochrony zdrowia i środowiska naturalnego, stąd duże znaczenia propagowania zasad i warunków, prawidłowego postępowania z wytworzonymi odpadami. Ten aspekt zarządzania odpadami wymaga stałego doskonalenia.

### **9.8 Zbiórka i transport**

Właściwe zarządzanie danymi bilansowymi o odpadach i prawidłowa organizacja transportu umożliwią lepsze wykorzystania środków transportu oraz ograniczą koszty transportu odpadów.

### **9.9 Technologie unieszkodliwiania**

Najczęściej stosowaną metodą unieszkodliwiania odpadów medycznych jest ich spalanie. Śląskie spalarnie zabezpieczają potrzeby województwa w tym zakresie, jednakże przeważająca ich część nie posiada nowoczesnych instalacji do oczyszczalni spalin, co jest poważnym zagrożeniem dla środowiska.

Przedstawione rozwiązania, prawidłowo zorganizowane i wdrożone, mogą być podstawą do działań optymalizujących i integrujących takie dziedziny, jak: ekologia, ekonomia i technologia.



**LITERATURA**

- [1] Poradnik gospodarowania odpadami, pod redakcją K. Skalmowskiego, Wydawnictwo Verlag Dashofer, stan prawny na styczeń 2010.
- [2] Praca zbiorowa: Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Śląskiego, Katowice 2003.
- [3] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 112, poz. 1206).
- [4] <http://www.rynekzdrowia.pl/Prawo/Utylizacja-odpadow-medycznych-czyli-sejmowych-bojow-o-ustawe-ciag-dalszy,11369,2,0.html> (10.07.2011 r.).
- [5] Wandrasz J. W.: Gospodarka odpadami medycznymi, Wydawnictwo PZiITS, Poznań 2000.
- [6] Jąderko K.: Praca magisterska pt.: Opracowanie założeń do budowy systemu zbiórki odpadów medycznych w wybranych śląskich gminach”, Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania, Zabrze 2011.