

Maria WENGIEREK  
Politechnika Śląska  
Wydział Organizacji i Zarządzania  
Instytut Zarządzania i Administracji

## **SYSTEM LOGISTYCZNY ODPADÓW. SFERA REGULACJI. WSPÓŁPRACA UCZESTNIKÓW ŁAŃCUCHA DOSTAW**

**Streszczenie.** Całokształt działań składających się na wytwarzanie odpadów, ich zagospodarowanie aż po dostarczenie przetworzonych odpadów i wyrobów z odpadów na docelowy rynek wykracza poza możliwości jednego przedsiębiorstwa.

Podmioty na rynku odpadów są ogniwem w mniej lub bardziej długim łańcuchu logistycznym (od projektowania wyrobów, wytwarzania odpadów, ich utylizacji, unieszkodliwiania do składowania pozostałości).

Współdziałanie jednostek dla osiągnięcia wspólnego celu na podstawie zawieranych przez nich porozumień jest podstawowym warunkiem współpracy w każdej dziedzinie życia gospodarczego.

## **WASTE LOGISTIC SYSTEM. REGULATION SPHERE. PARTICIPANTS COOPERATION OF SUPPLY CHAIN**

**Summary.** The totality of the activities involved in waste generation, from development through to delivery of the processed waste and waste products from the target market goes beyond the capabilities of one enterprise.

Operators on the waste market are a link in a short or long logistics chain (from product design, waste generation, waste disposal, disposal to landfill of residue).

The interaction between units to achieve a common objective on the basis of agreements concluded by them is a prerequisite for cooperation in every area of economic life.

## 1. Wprowadzenie

Niniejszy artykuł jest kolejnym (9) opracowaniem serii: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji, wydawanej w publikacjach Politechniki Śląskiej od 2003 r.

Celem głównym opracowania jest analiza i ocena systemu logistycznego zebranych, przetworzonych i sprzedanych odpadów powstałych ze zużytych urządzeń elektrycznych i elektronicznych poddanych procesowi recyklingu.

Celem szczegółowym badań jest analiza i ocena systemu logistycznego, z uwzględnieniem współpracy wszystkich partnerów w łańcuchu dostaw od miejsc powstawania odpadów, poprzez ich przetwórstwo do miejsc zużycia przetworzonych odpadów.

Analizą objęto planowanie, organizowanie, realizację i kontrolę wszystkich procesów logistycznych od rozpoznania rynków i klientów do realizacji zamówień i obsługi klientów, a we współpracy wszystkich uczestników łączy wspólny cel nadrzędny w stosunku do różnych celów indywidualnych.

## 2. Współpraca jako podstawowy warunek realizacji celów jednostek na rynku odpadów

Współpraca na rynku odpadów i wyrobów z odpadów ma istotny wpływ na jego funkcjonowanie. Dotyczy ona działań dwóch lub wielu przedsiębiorstw, które wspólnie dążą do osiągnięcia określonego celu – najczęściej zagospodarowania odpadów powstających w „źródle odpadu” przez jednostki posiadające aktualne zezwolenia odpowiednich organów na odbiór, utylizację i odzysk tych odpadów oraz wykorzystanie przez odbiorców końcowych.

Współpraca to rodzaj współdziałania, działania zorganizowanego między jednostkami dążącymi w tym samym czasie do realizacji wspólnych celów.<sup>1</sup>

Jednostki wchodzące ze sobą we współdziałanie są powiązane różnymi pośrednimi lub bezpośrednimi zależnościami, które mogą mieć różny charakter. Są to powiązania głównie poziome, ale nie tylko na podstawie zawieranych przez jednostki porozumień, umożliwiających lub ułatwiających realizację wieloetapowych procesów gospodarowania odpadami.

Współpraca ta może mieć charakter powiązań:

- hierarchicznych,
- technologicznych,
- informacyjnych.

---

<sup>1</sup> Penc J.: Leksykon biznesu. Placet, Warszawa 1997.

Pierwszy rodzaj współpracy jest związany z realizacją funkcji planowania i kontroli procesów gospodarowania odpadami w jednostkach gospodarczych oraz między nimi (jednostki organizacyjne przedsiębiorstw, przedsiębiorstwa sieciowe).

Drugi rodzaj współpracy wynika z przebiegu procesów technologicznych u wytwórców, w obiektach gospodarki odpadami i odbiorców odpadów, w szczególności z potrzeby koordynacji i integracji procesów logistycznych w łańcuchach dostaw.

Trzeci rodzaj współpracy wynika z potrzeby znacznych możliwości współdziałania w zakresie procesów badawczo-rozwojowych, marketingowych i finansowych, integrowania przepływów informacyjnych i systemów informatycznych z systemami partnerów.

Klasyfikacje współpracy można przeprowadzić z różnych punktów widzenia:

- przyczyn jej nawiązywania,
- zakresu przedmiotowego,
- zakresu terytorialnego,
- zakresu organizacyjnego.<sup>2</sup>

Przyczyny nawiązywania:

- współpraca wymuszona technicznie – w sytuacji gdy podmiot wytwarzający odpady nie może ich zagospodarować u siebie przy zastosowaniu najnowszej techniki i technologii i musi je przekazać innym firmom posiadającym aktualne zezwolenia na odzysk i unieszkodliwianie odpadów,
- współpraca uzasadniona ekonomicznie – w sytuacji gdy podmiot uznaje za ekonomicznie bardziej opłacalne przekazanie odpadów firmom wyspecjalizowanym.<sup>3</sup>

Zakres przedmiotowy:<sup>4</sup>

- odpady przemysłowe,
- odpady komunalne,
- odpady komunalnopodobne,
- odpady nie niebezpieczne,
- odpady niebezpieczne,
- odpady opakowaniowe,
- ścieki przemysłowe i komunalne.

W zależności od właściwości fizykochemicznych odpadów, w szczególności zawartości w nich elementów i składników niebezpiecznych lub charakteryzujących się właściwościami, które wskazują na to, że są to odpady niebezpieczne – zakres przedmiotowy można rozszerzyć na odpady:

---

<sup>2</sup> Sudoł S.: Przedsiębiorstwo. PWE, Warszawa 2006.

<sup>3</sup> Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU Nr 62, poz. 628).

<sup>4</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (DzU Nr 112, poz. 1206).

- zbierane selektywnie,
- odpady z procesów wydobywczych z hałd i bieżącej produkcji oraz procesów przetwórczych,
- odpady zużytych urządzeń i sprzętu, zawierające elementy i podzespoły, które odzyskane mogą być sprzedawane jako surowce wtórne (warunkiem jest pozyskanie jeszcze przed odzyskiem substancji lub składników niebezpiecznych),
- odpady, które muszą być unieszkodliwione przed ich ostatecznym wykorzystaniem lub składowaniem.

Powyższy zakres przedmiotowy warunkuje zakres organizacyjny i terytorialny.

Zakres organizacyjny:

- współpraca wewnętrzna w ramach określonego przedsiębiorstwa,
- współpraca zewnętrzna – z jednym lub wieloma przedsiębiorstwami.

Zakres terytorialny:

- współpraca w granicach miasta, województwa, kraju, międzynarodowa.

Uwzględniając kryterium czasu, można wyróżnić:

- współpracę krótkookresową,
- współpracę długookresową.

Współpraca między ogniwami łańcucha dostaw kształtowana na zasadach zaufania, podziału ryzyka i korzyści prowadząca do uzyskania efektów synergicznych i przewagi konkurencyjnej, jeżeli wszystkich uczestników łączy wspólny cel nadrzędny w stosunku do różnych celów indywidualnych, to zorganizowane współdziałanie nazywane jest partnerstwem logistycznym.<sup>5</sup>

Inną klasyfikację współpracy proponują Lambert D.M., Emmelhainz M.A. i Gardner J.T.

Kryteriami, obok czasu, są intensywność i zakres współdziałania między ogniwami łańcucha dostaw, a rodzajami współpracy (partnerstwa) są:<sup>6</sup>

- typ I – krótkotrwała i ograniczona współpraca, dotycząca koordynacji działań i planowania w obrębie jednego zakładu lub obszaru funkcjonalnego partnerów,
- typ II – długi, ale ściśle określony czas współpracy od koordynacji działań do integracji między wieloma zakładami i obszarami funkcjonalnymi partnerów,
- typ III – znaczny poziom integracji operacyjnej, w konsekwencji postrzeganie partnera jako „przedłużenie” własnej organizacji bez określonych terminów zakończenia współdziałania.

Zaangażowanie i ciągłość współpracy przyszłych partnerów zależy od siły oddziaływania takich elementów, jak:

<sup>5</sup> Kisperska-Moron D., Krzyżaniak S.: Logistyka. Biblioteka Logistyka, Poznań 2009.

<sup>6</sup> Witkowski J.: Zarządzanie łańcuchem dostaw. PWE, Warszawa 2003.

- motywy wewnętrzne,
- zewnętrzne czynniki sprzyjające,
- komponenty partnerstwa,
- wyniki,
- uwarunkowania makrootoczenia.

Wydłużanie okresu współpracy pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw oraz silne bodźce wewnętrzne i sprzyjające czynniki zewnętrzne mogą prowadzić do kształtowania relacji na zasadach partnerstwa typu III. Całokształt działań składających się na proces zagospodarowania odpadów od „źródła” odpadów do finalnych odbiorców wykracza poza możliwości jednego przedsiębiorstwa i jest realizowany najczęściej w łańcuchu dostaw.

Dostarczenie odpadów lub wyrobów z odpadów (ewentualnie surowców wtórnych) od miejsca ich wytworzenia na docelowy rynek wymaga współpracy z dostawcami odpadów, jednostkami zbiórki odpadów, obiektami gospodarki odpadami, firmami transportowymi. Współpracujące przedsiębiorstwa zazwyczaj spodziewają się uzyskać:<sup>7</sup>

- synergię połączonych zdolności badawczo-technicznych oraz obniżenie wysokich kosztów badań rozwojowych i wdrożeniowych,
- poszerzenie wspólnej oferty rynkowej, aby dotrzeć do nowych grup odbiorców,
- rozszerzenie rynków zbytu oraz dotarcie do innych odbiorców na dotychczasowych rynkach,
- dotarcie przez przedsiębiorstwa sieciowo-transportowe, logistyczne, przedstawicieli handlowych do odbiorców na większym obszarze niż dotychczas,
- obniżenie kosztów dystrybucji, promocji, reklamy i transportu przypadających na tonę (kg, szt.) odpadu,
- łatwiejszy dostęp do odpadów u ich wytwórców oraz obniżenie kosztów ich pozyskania,
- zwiększenie potencjału finansowego w obiektach gospodarki odpadami.

Przesłankami współpracy przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw mogą być:

- bliska lokalizacja,
- tradycja współpracy,
- uzupełniający się charakter działalności przedsiębiorstw zagospodarowujących i wykorzystujących odpady i wyroby z odpadów,
- zależności przyczynowo-skutkowe pomiędzy procesami zagospodarowania odpadów,
- złożoność procesów,
- uzupełniające się mocne strony przedsiębiorstw uczestniczących w obrocie,

---

<sup>7</sup> Wengierek M.: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Marketing i aktywne kształtowanie rynku. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 53, Gliwice 2009.

- uzupełniające się zasoby materialne ważne do uzyskania przewagi konkurencyjnej lub ich brak,
- pośrednicy uczestniczący w tych samych kanałach dystrybucji, jak jednostki przetwarzające i sprzedające swoje odpady i wyroby z odpadów,
- wspólny cel lub ostateczny klient,
- ściśle określone przez odbiorców warunki realizacji procesu zagospodarowania odpadów.

### 3. Obszary współpracy na rynku odpadów

Koordinacja działań dotycząca procesów i obszarów funkcjonalnych systemu logistycznego odpadów może obejmować:

- planowanie źródeł i form obrotu zaopatrzeniowego zgodnie z wymaganiami procesu odzysku, unieszkodliwiania i gospodarczego wykorzystania odpadów, uwzględniając terminy i wielkości dostaw, zgodnie z planami przetwórstwa odpadów, tymczasowego gromadzenia, transportu, utrzymywania zapasów,
- planowanie i realizację procesów transportu zewnętrznego i wewnętrznego odpadów,
- planowanie i realizację procesów i infrastruktury magazynowej, w tym opakowań,
- planowanie i realizację procesów zagospodarowania odpadów (odzysk, recykling, unieszkodliwienie) w obiektach gospodarki odpadami, w tym również operacje kontroli jakości, przebieg i czas operacji procesu zagospodarowania, obciążenie stanowisk roboczych, ilość zatrudnionych pracowników na stanowiskach, rodzaje instalacji, urządzeń i narzędzi wykorzystywanych w procesie,
- planowanie i realizację procesów dystrybucji odpadów i wyrobów z odpadów z obiektów gospodarki odpadami do odbiorców finalnych. Współpraca w tym obszarze funkcjonalnym jest szczególnie rozbudowana,<sup>8</sup>
- planowanie i realizację procesów sfery regulacyjnej.

Wartość produktu dla klienta w powiązaniu z osiągniętym przez przedsiębiorstwo wynikiem finansowym jest końcowym efektem stopnia integracji i koordynacji ww. procesów wzajemnie ze sobą powiązanych w obszarach funkcjonalnych przedsiębiorstwa w łańcuchu dostaw realizowanych zarówno na poziomie operacyjnym, jak i strategicznym. Warunkiem podstawowym tego współdziałania jest określenie wspólnego celu nadrzędnego oraz celów cząstkowych.

---

<sup>8</sup> Bendkowski J., Wengierek M.: Logistyka odpadów. T. I i II. Politechnika Śląska, Gliwice 2002-2004.

Podstawowymi wyznacznikami potrzeby współpracy w łańcuchu dostaw są:

- prognozy podaży,
- szybkie reagowanie na zmiany popytu i wymagania klientów,
- elementy logistycznej obsługi klienta.

W systemie logistycznym odpadów w większości przypadków cele uczestników łańcucha dostaw wynikają z nadrzędnych celów i strategii makrootoczenia, m.in. z założeń polityki ekologicznej UE kraju, regionu, rynku lokalnego, cech specyficznych rynku odpadów, które wpływają na zachowanie podmiotów tego rynku, instrumentów ingerencji w procesy zachodzące na rynku odpadów o charakterze bezpośrednim i pośrednim.

Pamiętając jednak, że jednym z kryteriów klasyfikacji systemów logistycznych odpadów jest kryterium efektywnościowe (sprawnościowe),<sup>9</sup> celami pośrednimi na rynku odpadów będą:

1. Redukcja objętości i masy odpadów podlegających wywozowi, przeróbce i składowaniu.
2. Optymalizacja zbiórki i transportu odpadów; redukcja kosztów zbiórki odpadów, transportu, przerobu i składowania.
3. Poprawa jakości przetwarzanych odpadów (zwiększenie przydatności odpadów do dalszej utylizacji lub powtórnego wykorzystania).
4. Opłacalność (zwiększenie) odzysku surowców z odpadów.
5. Bezpośrednia sprzedaż odzyskanego materiału lub energii.
6. Oszczędność surowców pierwotnych i energii – zmniejszenie zapotrzebowania na surowce używane do produkcji i energię.
7. Minimalizacja obciążenia środowiska (ograniczenie niekorzystnego oddziaływania na środowisko we wszystkich fazach gospodarki odpadami).
8. Racjonalizacja przepływu środków finansowych, technicznych, technologicznych, inwestycyjnych na rzecz wspólnej gospodarki odpadami w układzie terytorialnym i regionalnym.
9. Optymalne wykorzystanie mocy przerobowej obiektów przerobu i unieszkodliwiania odpadów oraz chłonności składowisk.
10. Wzrost wskaźnika wykorzystania przepustowości obiektów i pojemności roboczej składowisk.
11. Oszczędność miejsc przeznaczonych pod składowanie odpadów (zmniejszenie powierzchni wysypisk).
12. Przedłużenie okresu eksploatacji istniejących składowisk.
13. Minimalizacja kosztów składowania odpadów.

---

<sup>9</sup> Wengierek M.: Logistyczny system gospodarki odpadami dla regionu uprzemysłowionego. Struktura systemu. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 3, Gliwice 1998.

14. Minimalizacja kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych obiektów przerobu i utylizacji odpadów.
15. Osiągnięcie wyższych standardów środowiskowych przy niższych kosztach (zwłaszcza jednostkowych).
16. Optymalizacja przewozów, racjonalizacja środków transportu odpadów.
17. Minimalizacja łącznych społecznych kosztów transportu i przeładunku.
18. Optymalizacja lokalizacji obiektów przerobu, utylizacji i składowania odpadów z uwagi na ochronę środowiska i czynniki planowania przestrzennego.
19. Pełne kompleksowe bilansowanie zasobów odpadów z możliwościami ich wykorzystania obecnie i perspektywicznie.
20. Większa elastyczność w sytuacjach awaryjnych.
21. Łatwiejszy dostęp do kredytów i innych form finansowania obiektów gospodarki odpadami.
22. Oszczędność nakładów społecznych, w tym możliwość zatrudnienia wysoko kwalifikowanej kadry, niższe wydatki na wspólną administrację oraz planowanie gospodarki odpadami, wpływ na budżet gminy.
23. Racjonalizacja stosowania substytucji surowców naturalnych odpadami.
24. Zwiększenie koordynacji w zakresie gospodarki odpadami w układzie terytorialnym.
25. Zwiększenie sprawności systemów informacyjnych o odpadach.
26. Zwiększenie szansy realizacji potrzeb urbanistycznych i rekreacyjnych w wyniku zmniejszania zapotrzebowania na miejsca składowania.

Osiągnięcie powyższych celów jest równoznaczne ze sprawnością systemu gospodarki odpadami.

Mając na uwadze powyższe, można uszeregować cele następująco:

- 1-3 – cele, których osiągnięcie zapewni sprawność systemu gospodarki odpadami z punktu widzenia „interesu wytwórcy odpadów”,
- 4-6 – cele, których osiągnięcie zapewni sprawność systemu gospodarki odpadami z punktu widzenia „interesu odbiorcy”,
- 7-26 – cele, których osiągnięcie zapewni sprawność systemu gospodarki odpadami z punktu widzenia „interesu ogólnogospodarczego (ogólnospołecznego)”.

#### **4. Studium przypadku**

Główną metodą badawczą wykorzystaną w opracowaniu była analiza systemowa jako metoda rozwiązywania złożonych problemów związanych z doskonaleniem funkcjonowania organizacji w aspekcie efektywności ekonomicznej, społecznej i ekologicznej, a także



projektowania nowych rozwiązań struktury i funkcjonowania organizacji zapewniających eliminowanie rozwiązań nieefektywnych.

Metodą pomocniczą do zbadania wymagań klienta oraz zidentyfikowania czynności niedodających wartości z punktu widzenia klienta, a tym samym eliminowania źródeł marnotrawstwa była analiza Big Picture.

Badaniami objęto 10 grup odpadów sprzętu EiE, w przypadku analizy Big Picture przebadano 1 rodzaj odpadu z grupy 4 – sprzęt audiowizualny.

Badaniami objęto 7 grup dostawców, 11 grup odbiorców oraz powstałych interesariuszy.

#### **4.1. Współpraca partnerów w łańcuchu logistycznym odzysku i recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego**

Z dokumentów zobowiązujących Polskę do harmonizacji prawa krajowego z prawem unijnym w dziedzinie zasad gospodarowania użytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym można wymienić:

- Dyrektywę 2002/95/WE (RoHS) Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 roku w sprawie ograniczenia stosowania pewnych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym;
- Dyrektywę 2002/96/WE (WEEE) Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 roku w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego;
- Dyrektywę 2003/108/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 grudnia 2003 roku zmieniającą artykuł 9 dyrektywy 2002/96/WE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Podstawowym aktem prawnym określającym obowiązki podmiotów wprowadzających na terytorium kraju sprzęt elektryczny i elektroniczny, podmiotów prowadzących działalność w zakresie zbierania, przetwarzania, odzysku i recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego oraz elektronicznego, a także użytkowników sprzętu i organizacji odzysku jest system regulacyjny oparty na Ustawie z dnia 29 lipca 2005 roku o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. z 2005 roku, Nr 180, poz. 1495) oraz liczne rozporządzenia wykonawcze.<sup>10</sup>

Śląskie Centrum Utylizacji, z siedzibą w Katowicach, powstało w 2004 roku jako odpowiedź na zapotrzebowanie rynku w odniesieniu do specyficznego rodzaju usługi, jakim jest profesjonalna utylizacja wszelkiego wyeksploatowanego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, pochodzącego zarówno z różnych gałęzi przemysłu, jak i z gospodarstw

---

<sup>10</sup> Wengierek M.: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Instrumenty ekonomiczne, [w:] Bendkowski J.: Wybrane zagadnienia zarządzania łańcuchem dostaw. Politechnika Śląska, Gliwice 2009.

domowych. Firma posiada niezbędne zezwolenia do prowadzenia działalności w zakresie zbierania, transportu oraz przetwarzania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.<sup>11</sup>

Kompleksowy zakres usług świadczony przez przedsiębiorstwo obejmuje odbiór, ważenie, załadunek, transport oraz utylizację odpadów elektrycznych i elektronicznych z terenu całego kraju, przy minimalnej wielkości zlecenia równego 50 kilogramów. Istnieje także możliwość odbioru pojedynczych egzemplarzy, w przypadku bliskiego sąsiedztwa od siedziby przedsiębiorstwa, lokalizacji w okolicy odbioru odpadów, pochodzących z innych zleceń lub też w przypadku indywidualnego dostarczenia zużytego sprzętu do siedziby przedsiębiorstwa.

Do głównych grup sprzętu elektrycznego oraz elektronicznego, jakie są odbierane przez Śląskie Centrum Utylizacji, należą:

1. Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego.
2. Małogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego.
3. Sprzęt teleinformatyczny i telekomunikacyjny.
4. Sprzęt audiowizualny.
5. Sprzęt oświetleniowy.
6. Narzędzia elektryczne i elektroniczne, z wyjątkiem wielkogabarytowych, stacjonarnych narzędzi przemysłowych.
7. Zabawki, sprzęt rekreacyjny i sportowy.
8. Przyrządy medyczne z wyjątkiem wszystkich wszczepianych i skażonych produktów.
9. Przyrządy do nadzoru i kontroli.
10. Automaty do wydawania.

System logistyczny utylizacji zużytego sprzętu EiE obejmuje:

### **Dostawcy**

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny utylizowany w Śląskim Centrum Utylizacji najczęściej jest dostarczany przez:

- indywidualnych klientów;
- producentów sprzętu oraz podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
- sieci handlowe, zajmujące się dystrybucją sprzętu elektrycznego i elektronicznego;
- sprzedawców hurtowych i detalicznych;
- przedsiębiorstwa zajmujące się serwisowaniem sprzętu elektrycznego i elektronicznego;
- przedsiębiorstwa oraz instytucje państwowe, posiadające odpady elektryczne i elektroniczne do zagospodarowania;
- instytucje samorządowe, prowadzące gminne punkty zbiórki odpadów.

---

<sup>11</sup> Dokumentacja oraz wywiad firmy Śląskie Centrum Utylizacji.

Śląskie Centrum Utylizacji odbiera zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny również z terenów sąsiednich poprzez swoich przedstawicieli terenowych, zlokalizowanych w województwie: małopolskim, opolskim, podkarpackim, śląskim oraz świętokrzyskim.

Największy udział dostaw (67%) w całkowitej liczbie dostaw posiada województwo śląskie, najmniejszy – 3% – województwo świętokrzyskie.

Największą ilość zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego dostarczają małe, średnie i duże przedsiębiorstwa (43%), przy czym znaczny udział w dostawach ogółem (25%) posiadają także klienci indywidualni – mieszkańcy gmin. Najmniejszy przepływ zużytego sprzętu pochodzi od gminnych i specjalistycznych miejsc zbiórki odpadów, czego powodem jest ścisła współpraca tych podmiotów z organizacjami odzysku.

W zakresie zbierania zużytego sprzętu w latach 2004 – 2009 łącznie zebrano 1 533,1 ton zużytego sprzętu, w tym najwięcej zużytego sprzętu zebrano w grupie 1 – Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (556,6 ton), co stanowi 36,3% masy zebranego zużytego sprzętu oraz w grupie 3 – Sprzęt teleinformatyczny i telekomunikacyjny (339,0 ton), co stanowi 22,1% masy zebranego zużytego sprzętu. Najmniej zużytego sprzętu zebrano w grupie 8 – Przyrządy medyczne (2,5 tony), co stanowi 0,2% masy zebranego zużytego sprzętu.

Zebrane ilości kształtowały się następująco: 2004 r. – 66,6 t, 2005 r. – 83,5 t, 2006 r. – 168,0 t, 2007 r. – 257,4 t, 2008 r. – 404,8 t, 2009 r. – 552,8 t.<sup>12</sup>

Klientom przedsiębiorstwa jest oferowana możliwość negocjowania ceny w przypadku stałej współpracy czy też dużych ilości przekazywanych odpadów elektrycznych i elektronicznych. Obecnie trwa promocja dla firm, które podpisując umowę ze Śląskim Centrum Utylizacji na odbiór odpadów elektronicznych na okres 36 miesięcy otrzymają stały rabat w wysokości 30%.

Cennik jest dostosowywany na podstawie informacji przesłanych na adres mailowy przedsiębiorstwa, kontaktu telefonicznego lub wypełnionego formularza na stronie internetowej firmy.

Negocjowane są również dogodne warunki odbioru, warunki płatności, wielkości zlecenia.

### **Transport zużytego sprzętu**

Transport zewnętrzny wynika z konieczności odbioru zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego z terenu całego kraju własnym transportem samochodowym (ładowność: 100 kilogramów – 24 tony) poprzez swoich przedstawicieli terenowych, zlokalizowanych w województwie: małopolskim, opolskim, podkarpackim, śląskim oraz świętokrzyskim. Firma posiada 3 samochody ciężarowe oraz 2 busy. Transport wewnątrzzakładowy wynika

---

<sup>12</sup> Poziomy zbierania sprzętu elektrycznego i elektronicznego w poszczególnych grupach. Śląskie Centrum Utylizacji. Raport roczny, Katowice 2004-2009.

z konieczności przewożenia elementów, półproduktów oraz produktów finalnych na terenie przedsiębiorstwa, a odbywa się on za pomocą przystosowanych do tego środków transportu – 2 spalinowych wózków widłowych oraz 4 ręcznych wózków widłowych.

### **Magazynowanie**

System magazynowania zależy od zaawansowania procesu recyklingu, i dotyczy:

- magazynowania przyjętego zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego według grup i rodzajów;
- magazynowania przerobionego recyklatu bezpośrednio po procesie recyklingu;
- magazynowania odpadów powstałych po procesach recyklingu.

Magazynowanie przyjętego zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego odbywa się w sposób selektywny (sortowanie oraz ważenie według grup i rodzajów), głównie z wykorzystaniem pól składowania zlokalizowanych blisko hal demontażu ręcznego (kontenery, boksy).

Śląskie Centrum Utylizacji posiada 4 rodzaje magazynów dla przerobionego recyklatu, które są zlokalizowane w oddzielnych budynkach.

Magazyn I jest przeznaczony do tymczasowego składowania materiałów otrzymanych w wyniku demontażu małogabarytowych urządzeń gospodarstwa domowego, sprzętu oświetleniowego, narzędzi elektrycznych i elektronicznych, zabawek, małogabarytowego sprzętu rekreacyjnego i sportowego oraz przyrządów do nadzoru i kontroli.

Magazyn II jest przeznaczony do tymczasowego składowania materiałów otrzymanych w wyniku demontażu wielkogabarytowych urządzeń gospodarstwa domowego, sprzętu teleinformatycznego i telekomunikacyjnego, sprzętu audiowizualnego, przyrządów medycznych oraz automatów do wydawania.

Magazyn III jest przeznaczony do tymczasowego składowania materiałów otrzymanych w wyniku demontażu urządzeń dostarczonych w niekompletnej postaci lub częściowo już zdemontowanych.

Magazyn IV jest przeznaczony do tymczasowego składowania sprasowanych belek elementów plastikowych oraz sprasowanych belek płytek drukowanych.

Otrzymane w wyniku demontażu materiały są segregowane i gromadzone w następujący sposób:

- płytki drukowane – w pojemniku metalowym;
- elementy plastikowe – w worku transportowym;
- elementy gumowe – w pojemniku metalowym;
- stłuczka szklana – w kontenerze metalowym;
- elementy aluminiowe – w pojemniku metalowym;
- elementy miedziane – w pojemniku metalowym;
- elementy stalowe – w pojemniku metalowym.

Sprasowane bele elementów plastikowych i płytek drukowanych po zabezpieczeniu folią stręczową są układane na paletach EURO w celu łatwiejszego transportu za pomocą wózków widłowych.

Magazyn do tymczasowego składowania odpadów niebezpiecznych to rodzaj wiaty stalowej otwartej, przy czym każdy rodzaj odpadów niebezpiecznych jest gromadzony i przechowywany oddzielnie. Do przechowywania tych odpadów stosuje się odpowiednie urządzenia magazynowe:

- dla odpadów w postaci stałej – kontenery wykonane z materiału odpornego na korozyjne działanie składników odpadów;
- dla odpadów w postaci ciekłej – metalowe beczki wykonane z materiału odpornego na korozyjne działanie składników odpadów.

### **Proces utylizacji**

Całkowita masa odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi recyklingu wyniosła 1 226,5 ton, przy czym największą część (445,3 ton) stanowią odpady powstałe ze zużytego sprzętu z grupy 1 – Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (36,3% całkowitej masy odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi recyklingu). Najmniejszą masę odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi recyklingu stanowiły odpady z grupy 8 – Przyrządy medyczne i wyniosły 2,0 tony (0,2% całkowitej masy wymienionych odpadów).

Ilości przetworzonego sprzętu kształtowały się w latach 2004 – 2009 następująco: 2004 r. – 53,3 t, 2005 r. – 66,8 t, 2006 r. – 134,4 t, 2007 r. – 205,9 t, 2008 r. – 323,8 t, 2009 r. – 442,2 t.

### ***Demontaż ręczny***

Śląskie Centrum Utylizacji posiada 2 hale przeznaczone do ręcznego demontażu przyjmowanych urządzeń elektrycznych i elektronicznych. W hali pierwszej następuje rozbiórka sprzętu o niewielkiej masie lub małych rozmiarach (3 stanowiska), w drugiej zaś rozbiórka sprzętu wielkogabarytowego (6 stanowisk). Rozbiórka częściowo zdemontowanych lub niekompletnych urządzeń (pozbawionych odpadów niebezpiecznych) odbywa się także w hali demontażu mechanicznego (2 stanowiska).

Etap demontażu ręcznego obejmuje:

- recykling pierwszego stopnia – testowanie zużytego sprzętu, regeneracja, naprawienie oraz zawrócenie do użytku zgodnego z pierwotnym przeznaczeniem;
- recykling drugiego stopnia – testowanie wymontowanych podzespołów i elementów, regeneracja, naprawienie oraz ponowne wykorzystanie;
- recykling trzeciego stopnia – odzysk materiałów, czego efektem jest wiele rodzajów frakcji.

Przetwarzanie odpadów elektrycznych i elektronicznych w znacznej mierze odbywa się na stanowiskach ręcznych wyposażonych w odpowiednie urządzenia wspomagające proces demontażu.

Stanowiska ręcznego demontażu sprzętu elektrycznego i elektronicznego składają się z następujących elementów:

- stanowiska ślusarskie;
- instalacji do odciągania płynów chłodniczych i olejów;
- zestawu do cięcia gazowego;
- pojemników i kontenerów na odzyskane materiały;
- kontenerów na odpady bezwartościowe;
- beczek do przechowywania odpadów ciekłych.

Efektem demontażu jest uzyskanie różnych frakcji. Są to płytki drukowane, elementy plastikowe, elementy gumowe, stłuczka szklana, elementy aluminiowe, elementy miedziane oraz elementy stalowe.

Ręczny demontaż odpadów prowadzony jest przy użyciu takich narzędzi, jak: szlifierka kątowa, piła łańcuchowa, młotek oraz wkrętaki.

Średni czas demontażu w zależności od typu urządzeń wynosił:

- Małogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego – <15 min.
- Sprzęt teleinformatyczny i telekomunikacyjny – 30-45 min.
- Sprzęt audiowizualny – 45-60 min.
- Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego – >120 min.

### ***Demontaż mechaniczny***

Dotyczy frakcji płytek drukowanych oraz elementów plastikowych, do zgniatania przetworzonych komponentów są wykorzystywane dwie prasy (belownice).

Proces technologiczny belowania przetworzonych komponentów przedstawia się następująco:

- kilkakrotne dosypywanie odpadów oraz zgniatanie przez płytę tłoczącą przesuwającą się w komorze zgniatania, co powoduje zagęszczanie odpadów i zmniejszenie ich objętości,
- dogniatanie w dolnym położeniu płyty tłoczącej, czyli zatrzymanie płyty na kilka sekund i utrzymanie przez ten czas maksymalnego nacisku, co trwale zgniata odpady,
- uzyskanie paczki o wymiarach określonych przez producenta prasy.

Paczka odpadów po wyjęciu z komory prasy ma kształt prostopadłościanu, który dzięki związaniu może być przewracany i składowany w kilku warstwach, co powoduje dużą oszczędność miejsca w magazynie, łatwość załadunku i transportu oraz zmniejszenie jego kosztu. Dodatkowym atutem jest możliwość składowania otrzymanej beli na paletach EURO.

W przypadku belowania frakcji płytek drukowanych podstawowym kryterium podziału na trzy klasy: A, B i C jest zawartość metali szlachetnych w danej płytce drukowanej.

## Odbiorcy

Odzyskane surowce wtórne są przekazywane odbiorcom, którzy posiadają aktualne zezwolenie odpowiednich organów na odbiór i utylizację tych odpadów.

Materiały są to przede wszystkim substancje szkodliwe, których unieszkodliwieniem zajmują się specjalistyczne organizacje odzysku bądź też przedsiębiorstwa specjalizujące się w recyklingu konkretnych komponentów – części składowe zawierające rtęć, baterie, wkłady drukujące, płynne i proszkowe, tonery barwiące, tworzywa sztuczne zawierające związki bromu, azbest, części składowe zawierające azbest oraz wyświetlacze ciekłokrystaliczne.

Do przedsiębiorstw tych należą:

- a. Organizacja odzysku Auraeko w Warszawie – recykling baterii, wkładów drukujących, tonerów oraz wyświetlaczy ciekłokrystalicznych,
- b. Rewital Sp. z o.o. w Katowicach – recykling rtęci,
- c. MetalCo Sp. z o.o. w Katowicach – recykling bromu i innych metali,
- d. Clearex Sp. z o.o. w Chorzowie – recykling azbestu.

Na elementy składowe składają się natomiast:

- płytki drukowane są sprzedawane firmie Interseroh zlokalizowanej na terenie Niemiec, która odzyskuje z nich metale szlachetne: złoto, srebro, platynę i rod,
- elementy plastikowe są sprzedawane firmie Hang Wing zlokalizowanej na terenie Chin oraz firmom polskim zajmującym się produkcją wyrobów z tworzyw sztucznych, m.in. Basell Orlen w Katowicach. Producentom wyrobów sztucznych służą one jako podstawowy składnik do wyrobu doniczek czy skrzynek, natomiast w Chinach elementy plastikowe trafiają na przemiał, a powstały z nich granulaty służą do wytwarzania zabawek i słupków drogowych,
- elementy gumowe są sprzedawane zakładom, które przetapiają te tworzywa w celu ponownego użycia w produkcji (Eurogum Sp.j. w Mikołowie),
- stłuczka szklana jest sprzedawana hutom szkła (Huta Szkła Orzesze) oraz firmom budowlano-drogowym, które używają rozdrobnionego szkła przy budowie dróg i autostrad,
- elementy aluminiowe i elementy miedziane są sprzedawane koncesjonowanym punktom skupu lub bezpośrednio podwykonawcom hut (KGHM Polska Miedź),
- elementy stalowe są sprzedawane na terenie całego kraju firmom zajmującym się przerobem tego typu surowców (Rud – Stal w Siemianowicach Śląskich).

Największą ilość sprzedanych przetworzonych komponentów stanowią płytki drukowane (20%) oraz elementy plastikowe (łącznie 28%), najmniejszy udział substancje szkodliwe: rtęć (4%), brom (2%) oraz azbest (2%), czego powodem jest przede wszystkim ścisła współpraca Śląskiego Centrum Utylizacji z organizacją odzysku Auraeko.

Całkowita masa sprzedanych odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi recyklingu wyniosła 1 226,5 ton, przy czym największą część (445,3 ton) stanowią odpady powstałe ze zużytego sprzętu z grupy 1 – Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (36,3% całkowitej masy sprzedanych odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi recyklingu). Najmniejszą masę sprzedanych odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi recyklingu stanowiły odpady z grupy 8 – Przyrządy medyczne i wyniosły 2,0 tony (0,2% całkowitej masy sprzedanych odpadów).

Poziomy sprzedaży przetworzonego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w latach 2004-2009 kształtowały się następująco: 2004 r. – 53,3 t, 2005 r. – 66,8 t, 2006 r. – 134,4 t, 2007 r. – 205,9 t, 2008 r. – 323,8 t, 2009 r. – 442,2 t.

Poszczególne komponenty przetworzonych odpadów są sprzedawane poprzez określoną ilość pośredników – głównie poprzez sieć regionalnych przedstawicieli bądź bezpośrednio do odbiorcy, lub innego recyklera. Głównymi kierunkami eksportu są Chiny oraz Niemcy.

W przedsiębiorstwie można wyróżnić niemal każdy z wielu rodzajów umów podpisanych z klientami: występują tu umowy jednorazowe, krótkoterminowe, a nawet długoterminowe z pięcioletnim terminem ważności.

### **Transport wyrobów gotowych**

Transport wyrobów gotowych odbywa się transportem własnym przedsiębiorstwa oraz transportem własnym odbiorcy.

Obszary współpracy partnerów w łańcuchu dostaw odzysku i recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego zilustrowano na rysunku 1. Przedstawiono działania ukierunkowane na koordynację i integrację procesów we wszystkich obszarach wewnętrznych przedsiębiorstwa (jednostki organizacyjne, pracownicy) oraz działania ukierunkowane na koordynację i integrację zewnętrznych procesów logistycznych w łańcuchu dostaw (wpływ elementów otoczenia bliskiego i makrootoczenia na obsługę klienta).

## **5. Podsumowanie i wnioski**

Właściwa gospodarka odpadami, w tym także odpadami elektrycznymi i elektronicznymi jest istotnym elementem polityki ekologicznej każdego państwa. Istotny jest również wpływ na ochronę zdrowia ludzi i środowisko naturalne.

1. Prawne uwarunkowania zarówno międzynarodowe, jak i krajowe tworzą formalne ramy dla wszelkich działań współpracy jednostek związanych z zagospodarowaniem powstających odpadów.

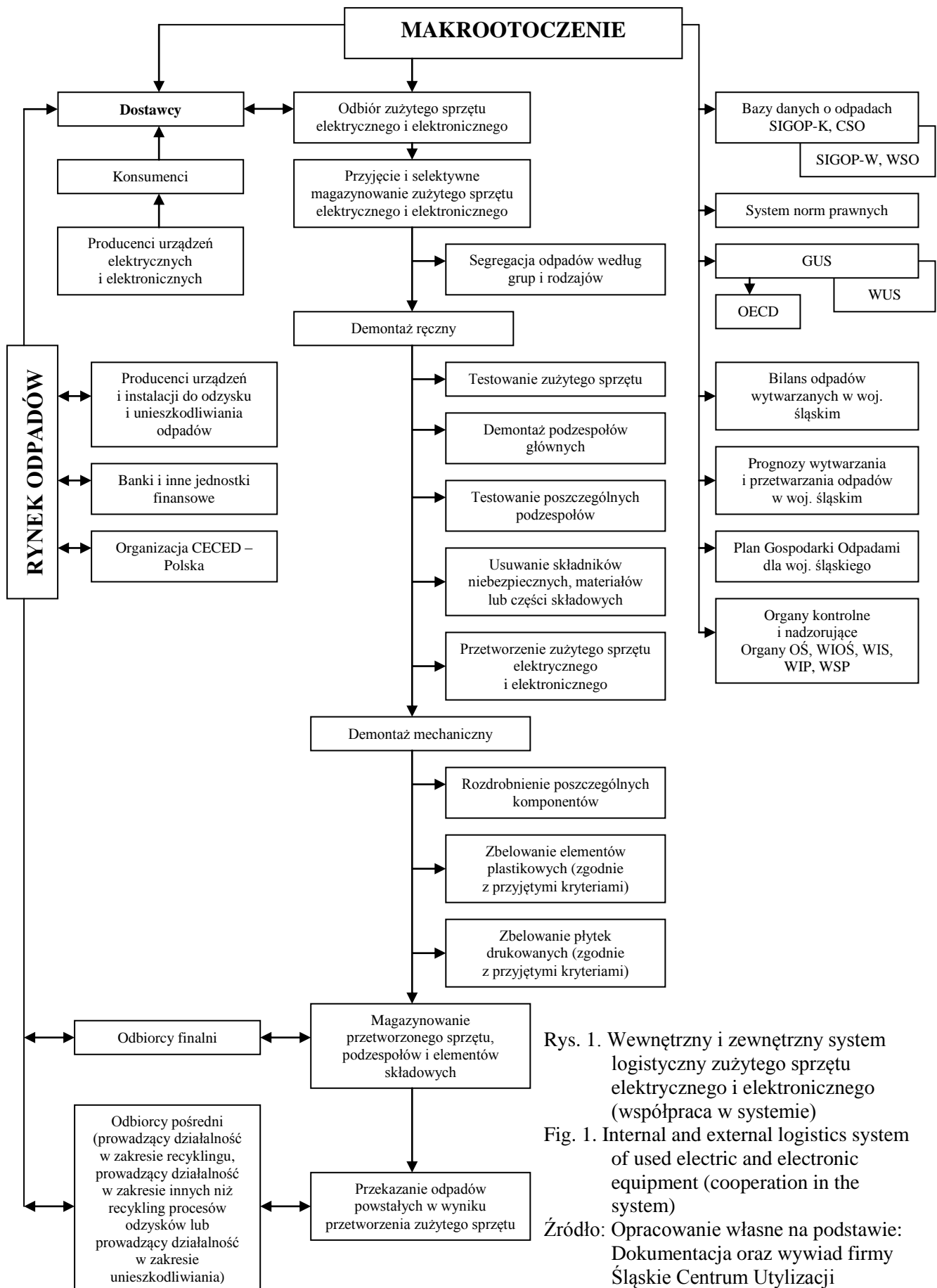


2. Współpraca jednostek w łańcuchu dostaw rozpoczyna się już na etapach projektowania, konstruowania i produkowania sprzętu wprowadzanego na rynek (art. 4 Dyrektywy 2002/95/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r.), wymuszając na producentach zmiany w technologii produkcji, a kończy na ograniczaniu ilości zużytych urządzeń oraz niebezpiecznych substancji w nich zawartych, ponownym użyciu zregenerowanych urządzeń, ich recyklingu oraz innych formach odzysku i usuwania odpadów (obiekty gospodarki odpadami, odbiorcy pośredni, organizacje odzysku i finalni klienci).
3. Procedura obróbki zużytych urządzeń EiE oraz wszystkie elementy procesu logistycznego muszą być zgodne z zasadami ustawy o odpadach i ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, co wymusza współpracę pomiędzy jednostkami w całym łańcuchu dostaw (konsumenci – zbierający – odbierający – przetwarzający – recyklerzy).
4. Na współpracę jednostek w łańcuchu dostaw mają wpływ również wszelkie decyzje i uwarunkowania jednostek sfery regulacyjnej (system informacyjny gospodarki odpadami, bilansowanie, prognozowanie, planowanie, nadzór i kontrola, organizacja i koordynacja, finansowanie działalności, marketing na rynku odpadów, instrumenty ekonomiczne itp.).<sup>13</sup>
5. Charakterystykę prowadzonej działalności w zakresie zbierania, transportu, magazynowania, przetwarzania i sprzedaży zużytego sprzętu EiE omówiono na przykładzie Śląskiego Centrum Utylizacji w Katowicach.
6. Współpraca pomiędzy jednostkami jest realizowana w zakresie operacyjnym i strategicznym.
7. Funkcje integratora i koordynatora działań realizowanych przez wszystkie działy firmy i pracowników w zakresie odpadów zużytego sprzętu/odzyskanych komponentów, procesów i zasobów pełni Biuro Obsługi Klienta.
8. Na charakter i rodzaj współpracy ŚCU z jednostkami na rynku odpadów mają wpływ:
  - głównie powiązania technologiczne i informacyjne partnerów,
  - powiązania o charakterze hierarchicznym są konsekwencją uwarunkowań makro-otoczenia,
  - współpraca jest wymuszona głównie technicznie,
  - przedmiotem współpracy są różne rodzaje dziesięciu grup odpadów zużytego sprzętu EiE,
  - zasięg terytorialny współpracy obejmuje miasto, województwo śląskie, makroregion południowy oraz cały kraj,

---

<sup>13</sup> Wengierek M.: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Współpraca w systemie. BW 456. Zarządzanie projektami wprowadzania innowacji w przedsiębiorstwie przemysłowym. Politechnika Śląska, Zabrze 2010.

- pod względem organizacyjnym jest to współpraca wewnętrzna (w ramach przedsiębiorstwa) oraz zewnętrzna (z jednym lub wieloma przedsiębiorstwami),
  - ze względu na czas w firmie są realizowane umowy jednorazowe, krótkoterminowe i długookresowe (do 5 lat),
  - występują wszystkie typy partnerstwa, ale dominuje typ II; wraz z rozwojem przedsiębiorstwa (nowe instalacje, urządzenia, technologie) ma ono szansę na współdziałanie z partnerami na zasadzie partnerstwa typu III,
  - współpraca dotyczy wszystkich procesów i obszarów funkcjonalnych działalności firmy oraz wybranych obszarów działalności partnerów w sferze realnej i regulacyjnej.
9. Ocena efektywności współpracy wszystkich partnerów łańcucha dostaw oraz pozostałych interesariuszy wymaga przeprowadzenia badań ankietowych. Powinny one dotyczyć nie tylko bezpośrednich wyników osiągniętych dzięki nawiązywaniu stosunków partnerskich, takich jak: redukcja kosztów, wzrost obrotów i zysków, poprawa jakości obsługi aktualnych klientów, pozyskanie nowych klientów, ale przede wszystkim efektów ekologicznych, takich jak: utrzymanie w kolejnych latach poziomu selektywnego zbierania zużytego sprzętu EiE, uzyskanie pożądanego poziomu recyklingu części składowych, materiałów i substancji poszczególnych grup odpadów oraz zmniejszenie ilości i objętości odpadów kierowanych na składowisko. Badania takie prowadzi m.in. organizacja OECD Polska, koordynująca całość systemu gospodarowania odpadami elektrycznymi i elektronicznymi.



Rys. 1. Wewnętrzny i zewnętrzny system logistyczny zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (współpraca w systemie)

Fig. 1. Internal and external logistics system of used electric and electronic equipment (cooperation in the system)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Dokumentacja oraz wywiad firmy Śląskie Centrum Utylizacji

## Bibliografia

1. Bendkowski J., Wengierek M.: Logistyka odpadów. T. I i II. Politechnika Śląska, Gliwice 2002-2004.
2. Kisperska-Moron D., Krzyżaniak S.: Logistyka. Biblioteka Logistyka, Poznań 2009.
3. Penc J.: Leksykon biznesu. Placet, Warszawa 1997.
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (DzU Nr 112, poz. 1206).
5. Sudoł S.: Przedsiębiorstwo. PWE, Warszawa 2006.
6. Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU Nr 62, poz. 628).
7. Ustawa o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym z dnia 29 lipca 2005 (DzU Nr 180, poz. 1495).
8. Wengierek M.: Logistyczny system gospodarki odpadami dla regionu uprzemysłowionego. Struktura systemu. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 3, Gliwice 1998.
9. Wengierek M.: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Instrumenty ekonomiczne, [w:] Bendkowski J.: Wybrane zagadnienia zarządzania łańcuchem dostaw. Politechnika Śląska, Gliwice 2009.
10. Wengierek M.: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Marketing i aktywne kształtowanie rynku. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 53, Gliwice 2009.
11. Witkowski J.: Zarządzanie łańcuchem dostaw. PWE, Warszawa 2003.
12. [www.cecedpolska.pl](http://www.cecedpolska.pl)
13. [www.g.infor.pl](http://www.g.infor.pl)
14. [www.odpady.org](http://www.odpady.org)
15. [www.silesia-region.pl](http://www.silesia-region.pl)

## Abstract

Proper waste management, including electrical and electronic components waste is an essential element of environmental policy of each country. It is also a significant impact on the protection of human health and the environment.

1. Legal obstacles to both international and national create a formal framework for the cooperation of all activities associated with the waste management.
2. The cooperation of individuals in the supply chain begins at the stage of designing, constructing and producing equipment placed on the market (Article 4 of Directive 2002/95/EC of the European Parliament), forcing producers to change

production technology, and ends at reducing the quantity of discarded equipment, dangerous substances, re-use of reclaimed facilities, recycling and other forms of recovery and disposal of waste (waste management facilities, recycling organizations and end-customers).

3. The procedure for processing of used electric and electronic equipment and all elements of logistics must be compatible with the principles of the Waste Act and the Act on Waste Electrical and Electronic Equipment, which forces cooperation between units throughout the supply chain (consumers - collector - receiving - the processor -recyclers).
4. The cooperation of individuals in the supply chain is also affected by all decisions and circumstances of individual's regulatory sphere (the information system of waste management, balancing, forecasting, planning, monitoring and control, organization and coordination, financing activities, marketing, market waste, economic instruments, etc.).
5. The characteristics of activity in the collection transport, storage, processing and sale of used electric and electronic equipment was discussed on the example of the Silesian Centre for Waste Management in Katowice.
6. Cooperation between units is carried out in the field of operational and strategic levels.
7. Customer service is an integrator and coordinator of operations implemented by all departments and employees in the field of waste electrical and electronic waste /recycled components, processes and resources.