

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

ASPEKTY JAKOŚCI W LOGISTYCE ODPADÓW

Streszczenie. Podstawowe działania ukierunkowane na zmniejszenie ilości odpadów składowanych to w szczególności: wstępna obróbka odpadów zbieranych selektywnie, gospodarcze wykorzystanie odpadów, odzysk i recykling, unieszkodliwianie (biologiczne, chemiczne, mechaniczne, termiczne, deponowanie pozostałości).

Skuteczność realizacji tych działań zależy od istnienia i możliwości stosowania odpowiednich narzędzi prawnych, administracyjnych, ekonomicznych, organizacyjnych oraz systemów kontroli i monitoringu.

Realizacja działań powinna zapewnić osiągnięcie podstawowych celów zarządzania logistycznego, tj.: dostarczenie odpowiednich odpadów ze „źródła odpadu”, w odpowiedniej ilości, w odpowiednim czasie, w odpowiednie miejsce (obiekty gospodarki odpadami, stacje przeładunkowe), odpowiedniemu klientowi (użytkownik odpadów lub wyrobów z odpadów), zachowując odpowiednią jakość odpadów lub wyrobów z odpadów, przy odpowiednim koszcie, pod warunkiem zachowania wszystkich wymogów dotyczących ochrony i kształtowania środowiska oraz planowania przestrzennego, przy uwzględnieniu potrzeb regionu i kraju (wykorzystanie surowcowe).

QUALITY ASPECTS IN THE LOGISTIC OF WASTE

Summary. Key actions aimed to reduce the amount of waste which is landfilled are in particular: pre-treatment of waste collected selectively, the economic use of waste, recovery and recycling, disposal (biological, chemical, mechanical, thermal, depositing residue).

The efficiency of implementation of these actions depends on the existence and possible application of the relevant tools: legal, administrative, economic, organizational, and systems of control and monitoring.

Implementation of the measures should ensure the achievement of fundamental objectives of logistics management, namely: to provide adequate waste from the “source of waste”, in sufficient quantity, at the right time, to the appropriate place (waste facilities, transfer station), to the appropriate client (user of the waste or waste products), maintaining the quality of the waste or waste products, with the right cost – provided that all requirements for the protection and development of environment and spatial planning, taking into account the needs of the region and country (use of raw materials).

1. Wprowadzenie

Zagadnienia związane z jakością były poruszane w pracach teoretyków i praktyków organizacji i zarządzania od stuleci, a w przypadku firm zarządzających jakością w ramach operacji łańcuchów dostaw od niemal stu lat.

Początkowo (lata 20. ubiegłego wieku i późniejsze) była to metoda, która odnosiła się do jakości wyrobu mierzonej stopniem nasilenia zespołu cech, takich jak: niezawodność, sprawność, trwałość, nowoczesność, estetyka, spełniających wymagania użytkownika – dotyczących zaspokajania potrzeb. Jeżeli cechy te nasilały się, wzrastał poziom jakości (jakość techniczna, jakość w ujęciu ekonomicznym, jakość pracy).¹ Jakość wyrobu rozpatrywana od strony technicznej związana była z nowymi rozwiązaniami technicznymi i technologicznymi, od strony ekonomicznej związana z nakładami koniecznymi do wytworzenia danego wyrobu – uważano, że chcąc osiągnąć wyższą jakość wyrobu trzeba ponieść większe nakłady.²

Wzorce jakości odpowiadały potrzebie społeczeństwa, miały zapewnić możliwość wykorzystania najnowszych osiągnięć techniki i technologii, jednocześnie nie powodować marnotrawstwa (efektywność pracy mierzona np. wskaźnikiem udziału braków i reklamacji w produkcji – jakość wykonanej pracy = produkcja bezbrakowa).

Stopień nasilenia zespołu cech wyrobu współzależnych od wartości użytkowej określano jako jakość typu (wzorca, modelu, projektu, receptury) i była ona utożsamiana z nowoczesnością wyrobu oraz jakością wykonania: cechy użytkowe techniczne (wydajność, pojemność, szybkość, ładowność, dokładność itp.), ergonomiczne (bezpieczeństwo użytkowania, ograniczenie emisji spalin, pyłów, wibracji, hałasu, łatwość obsługi, transportu, składowania), emocjonalne (estetyka, modna linia, harmonia formy i kolorystyki, odpowiednie wykończenie).

Z punktu widzenia wagi cech użytkowych mogły to być cechy krytyczne (zagrożenia dla życia i zdrowia ludzkiego, nieprzydatność wyrobu do spełniania jego funkcji w procesie eksploatacji) oraz cechy ważne (duża przydatność, ale różna wartość w zależności od przeznaczenia wyrobu).

Z punktu widzenia kwalifikacji wartości poszczególnych cech użytkowych były to cechy mierzalne (techniczne) lub niemierzalne (emocjonalne).

Jakość w aspekcie ekonomicznym utożsamiano z efektywnością zaspokojenia przez wyrób potrzeb użytkowych i była określana jako jakość optymalna, a nie najwyższa. Wiązały się z tym także takie pojęcia, jak: kontrola jakości, normy jakości, znak jakości, kompleksowy system sterowania jakością, statystyczna kontrola jakości.³

¹ Pasieczny L. (red.): Jakość wyrobu. Encyklopedia Organizacji i Zarządzania. PWE, Warszawa 1981, s. 180.

² Ibidem, s. 181.

³ Wojciechowski T., Skowronek Cz. (red.): Jakość produktu. Encyklopedia Gospodarki Materiałowej. PWE, Warszawa 1989, s. 167.

Stowarzyszenie American Society for Quality podaje definicję jakości w formie dwóch oddzielnych, lecz wzajemnie od siebie zależnych ujęć:⁴

- wartościowego (cechy charakterystyczne produktu lub usługi, które rzutują na jego zdolność do zaspokajania wyrażonych wprost lub ukrytych potrzeb),
- zgodnościowego (produkt lub usługa pozbawiona wad).

Według ujęcia wartościowego cechy danego produktu lub usługi powinny odpowiadać potrzebom konkretnego użytkownika; jest ono również zgodne z definiowaniem jakości przez J. Jurana, który określa ją jako przydatność do użycia. D. Garvin (HBSCHE)⁵ zaproponował osiem modelowych wymiarów oceny jakości produktu i usługi; są to: osiągi, elementy dodatkowe, niezawodność, trwałość, zgodność, estetyka, łatwość obsługi, wyobrażenie jakości.

Powyższa lista wymiarów może być rozszerzana w zależności od sytuacji i użytkowników (dostawców, pośredników, odbiorców), rodzaju produktów i usług, firm, branż, rynków.

Według ujęcia zgodnościowego produkt i usługa powinny być wyprodukowane lub świadczone zgodnie z zamierzeniami (oczekiwaniem) klientów. Kryterium oceny powinny być zakładane standardy (normy). Korzyści związane z podnoszeniem jakości są powiązane z całkowitym kosztem jakości. J. Juran określił je mianem kosztów błędów wewnętrznych, zewnętrznych oraz kosztów oceny i prewencji.⁶

Ponoszone koszty prewencji mają służyć faktycznemu zapobieganiu wystąpienia błędów (koszty szkoleń, certyfikacji dostawców, inwestycji w nowe procesy itp.).

Wyższe koszty prewencji to z reguły niższe koszty błędów wewnętrznych (przed dostarczeniem produktów/świadczonych usług do klienta) i koszty błędów zewnętrznych (po dostarczeniu do klienta, np. koszty napraw gwarancyjnych utraconych przyszłych zamówień lub klientów).

Koszty oceny dotyczą działań przed- i posprzedażowych, jednak bez korekty działań w celu wyeliminowania błędów w wyniku kontroli bieżącej i opinii klientów, nie wpływają na poprawę jakości.

Aby dobrze zarządzać jakością, w ujęciu wartościowym i zgodnościowym, firmy powinny:⁷

- zorientować się, które wymiary jakości są dla klientów najważniejsze,
- projektować produkty i usługi, które cechuje szerszy zakres funkcji użytkowych,
- w fazach projektowania i rozwoju uwzględniać wpływ produktu na środowisko, bezpieczeństwo i zdrowie w całym cyklu życia wyrobu i opakowania,

⁴ Bozarth C., Handfield R.B.: Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchami dostaw. Helion, Gliwice 2007, s. 115.

⁵ Ibidem, s. 116.

⁶ Ibidem, s. 119.

⁷ Ibidem, s. 120.

- wdrażać procesy i strategie biznesowe identyfikujące klientów docelowych oraz wyznaczające ramy czasowe realizacji oraz cele dotyczące wyników,
- sprawdzać, czy wdrażane procesy pozwalają spełnić zakładane oczekiwania użytkowników.

Metoda marketingowa (lata 70., 80. i 90. ubiegłego wieku) – jej przejście od tradycyjnej orientacji produkcyjnej do popytowej (rynkowej), wymuszona rozwojem konkurencji i wzbogacania rynku – kładła nacisk na sprzedaż produktów po możliwie najkorzystniejszej cenie, zgodnie z potrzebami klientów możliwie najmniejszym kosztem i przy zachowaniu lub osiągnięciu konkurencyjnej jakości (dostosowanie do maksymalnej sprzedaży produktu wielkości produkcji oraz jej struktur asortymentowej i jakościowej). Definicja jakości (w ujęciu marketingowym) zwracała uwagę na ukierunkowanie na klienta, a to oznaczało, że wysoka jakość jest motorem do redukcji kosztów i do zadowolenia klienta.⁸

Znaczenie jakości wzrosło w latach 80. ubiegłego wieku wraz z pojawieniem się pojęcia tzw. totalnej jakości (*Total Quality Management*). Dążenie do wysokiej jakości stało się metodą zarządzania, a wiele firm stało się „przedsiębiorstwami wysokiej jakości” (*Quality Companies*). Błędne okazało się przekonanie odziedziczone przez przemysł po latach 20. ubiegłego wieku, że wysoka jakość wyrobów kosztuje drożej niż zła.

Chodzi o globalną jakość, nie tylko wyrobów, ale także wszystkich obszarów procesu produkcyjnego, do usług włącznie. Jest to możliwe, jeżeli suma cech wyrobów i usług sprawia, że spełniają one zakładane oczekiwania, wynikające z celu zastosowania, o którym decydują klienci. Oznacza to, że wysoka jakość jest kluczem do tworzenia wartości i do zadowolenia klientów. Kierownictwo przedsiębiorstwa w procesie poprawy jakości musi angażować wszystkich pracowników, gdyż każdy z nich przyczynie się do sukcesu firmy.⁹

Podstawowe cechy wyrobu i usługi określone jako jakość typu oraz jakość wykonania zostały uzupełnione o nowe własności, takie jak:¹⁰

- minimalna masa i rozmiar wyrobów,
- optymalna żywotność (trwałość) wyrobów i opakowań,
- zastosowanie w wyrobach nowych materiałów; ograniczenie substancji, elementów niebezpiecznych,
- zmniejszenie (wyeliminowanie) zagrożenia, przy wykorzystaniu wyrobów dla człowieka i środowiska,
- projektowanie i konstruowanie wyrobów pod względem podatności na zanieczyszczenia środowiska, po spełnieniu przez nie funkcji użytkowej,

⁸ Rutkowski I., Wrzosek W.: Marketingowa strategia sprzedaży. PWE, Warszawa 1976, s. 21; Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W.: Marketing. PWE, Warszawa 1992, s. 15; Wojciechowski T.: Marketing i logistyka na rynku środków produkcji. PWE, Warszawa 1995, s. 77.

⁹ Oblój K.: Strategia sukcesu firmy. PWE, Warszawa 1995, s. 54, 134.

¹⁰ Penc J.: Leksykon biznesu. Placet, Warszawa 1997, s. 179.

- wyższa efektywność i funkcjonalność wyrobów przy niskim zużyciu surowców, energii i ograniczeniu powstawania odpadów,
- w przypadku powstawania odpadów możliwość ich unieszkodliwiania i recyklingu w „źródle odpadu” lub odzysku i recyklingu, unieszkodliwiania, gospodarczego wykorzystania w obiektach gospodarki odpadami.

Zarządzanie totalną jakością jest sposobem zarządzania poprawiającym efektywność, elastyczność i konkurencyjność firmy jako całości. Zarządzanie to jest procesem ciągłych zmian, dostosowywania się do wymogów rynku i klienta, zawiera tworzenie wizji, określenie misji i wartości.¹¹

Metody zarządzania przez jakość muszą być stosowane w całym przedsiębiorstwie i dotyczyć procesów biznesowych we wszystkich jego fazach (zaopatrzenie, produkcja, dystrybucja, odpady),¹² ale również współdziałania z partnerami łańcucha dostaw.¹³

Działania te muszą być zgodne z podstawowymi zasadami TQM (*Total Quality Management*) i zaleceniami dla menedżerów, według koncepcji E. Deminga i dotyczyć:¹⁴

- uzgadniania z klientami wymagań,
- posiadania znajomości powiązań między klientami a dostawcami,
- doskonalenia umiejętności pracowników,
- dokładnego i dobrego wykonywania właściwych czynności za pierwszym razem,
- tworzenia systemu wzajemnego komunikowania się pracowników,
- zwiększenia roli klienta wewnętrznego w firmie,
- rozwijania współpracy pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw na zasadach zaufania, podziału ryzyka i korzyści, prowadzącej do uzyskania dodatkowych efektów synergicznych i przewagi konkurencyjnej,¹⁵
- przywódczej roli kierownictwa,
- ciągłego doskonalenia jakości wyrobu/usług i dążenia do osiągnięć poprzez stosowanie właściwych metod kontroli procesów biznesowych oraz pracy zespołowej.

Znaczenie totalnej jakości związanej nie tylko z produkcją, ale i pozostałymi obszarami funkcjonalnymi przedsiębiorstwa wzrosło wraz z rozwojem logistyki na świecie od początku lat 60. XX w., a szczególnie w latach 80. i 90. XX w. oraz od II połowy lat 90., za sprawą rozwoju koncepcji zintegrowanej logistyki, łańcuchów logistycznych, łańcuchów dostaw, wreszcie zarządzania globalnymi łańcuchami dostaw.

Rozwija się rynek usług logistycznych, rośnie znaczenie logistyki odpadów, logistyki miejskiej.

¹¹ Penc J.: Strategia zarządzania. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1995, s. 192.

¹² Bozarth C., Handfield R.B.: op.cit., s. 126.

¹³ Witkowski J.: Zarządzanie łańcuchem dostaw. PWE, Warszawa 2003, s. 34, 117.

¹⁴ Bozarth C., Handfield R.B.: op.cit., s. 120-125.

¹⁵ Witkowski J.: op.cit., s. 35.

Problemy jakości były i są poruszane w pracach wielu teoretyków i praktyków logistyki, m.in. przy określaniu celu, definicji, zadań logistyki oraz ich związku z celami strategicznymi przedsiębiorstwa (strategia przedsiębiorstwa, strategie konkurencyjne, logistyczne).^{16,17,18}

M. Christopher zwraca uwagę, że cel logistyki sprowadza się do zapewnienia „dostępności”.¹⁹ Dostępność zaś utożsamiana jest z czynnikami, które składają się na obsługę klienta, tzn. że produkt lub usługa nie mają wartości, dopóki nie trafią w ręce klienta.²⁰ Innymi słowy, klient będzie zadowolony wtedy, gdy pozytywnie oceni jakość i cenę wyrobu oraz jego dostępność w czasie i miejscu. Tak określone cele logistyki mają odzwierciedlenie również w definicji logistyki (7R/7W) – jako zapewnienie dostępu do właściwego produktu, we właściwej ilości, we właściwym stanie (jakości), we właściwym miejscu i czasie, dla właściwego klienta, po właściwym koszcie.²¹

Poprawa przydatności do zaspokojenia określonej potrzeby klientów i zapewnienie dostępności zgodnie z ich wymaganiami są uwarunkowane czterema rodzajami użyteczności ekonomicznej (formy, miejsca, czasu, posiadania), które zwiększają wartość dodaną produktu.²²

Jakość usług jest również, obok czasu i kosztów, jednym z elementów wiązki celów.²³

Klient staje się decydującym ogniwem łańcucha dostaw. Rozwijają się różne koncepcje i strategie obsługi klienta – w ostatecznym rozrachunku dla klienta najważniejsza jest jakość.²⁴

Zastosowanie koncepcji zarządzania logistycznym łańcuchem dostaw dało kierownictwu przedsiębiorstw możliwość obniżenia kosztów i stworzenia dodatkowej wartości dla klientów. Pracownicy są motywowani do działania na rzecz zwiększenia wartości dodanej.

Dostarczane produkty i świadczone usługi są dla klientów wartościowe, którzy oceniają je opierając się na różnych wymiarach wydajności, takich jak: osiągi, czas dostawy, obsługa posprzedażowa i koszt.²⁵

W przypadku łańcuchów dostaw jednym z wymiarów wydajności, oprócz czasu, elastyczności i kosztu, jest jakość w ujęciu wartościowym, zgodna z definicją Stowarzyszenia American Society for Quality.

Wymiarami jakości są: osiągi (cechy operacyjne produktu lub usługi), zgodność (ze specyfikacją), niezawodność (długi czas użytkowania bez stosowania zabiegów konserwacyjnych).

¹⁶ Porter M.E.: *Strategia konkurencji*. PWE, Warszawa 1994, s. 54.

¹⁷ Coyle J.J., Bareli E.J., Langley C.J.: *Zarządzanie logistyczne*. PWE, Warszawa 2002, s. 42.

¹⁸ Kisperska-Moroń D., Krzyżaniak S. (red.): *Logistyka*. BL Poznań 2009, s. 44-49, 77.

¹⁹ Christopher M.: *Strategia zarządzania dystrybucją*. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1996, s. 13.

²⁰ *Ibidem*, s. 47.

²¹ Coyle J.J., Bareli E.J., Langley C.J.: *op.cit.*, s. 52.

²² *Ibidem*, s. 56.

²³ Kisperska-Moroń D., Krzyżaniak S. (red.): *op.cit.*, s. 26.

²⁴ Witkowski J.: *op.cit.*, s. 59, 74.

²⁵ Bozarth C., Handfield R.B.: *op.cit.*, s. 58.

Czas jako wymiar wydajności można charakteryzować poprzez szybkość dostawy (czas, w którym następuje zaspokojenie potrzeby klienta po jej zidentyfikowaniu), niezawodność dostawy (dostawa w uzgodnionym terminie lub dopuszczalny przedział czasowy, w którym dostawa może dojść do odbiorcy).

Elastyczność jako wymiar wydajności informuje jak szybko operacje i łańcuchy dostaw mogą reagować na unikalne potrzeby klientów (elastyczność asortymentowa względem zmian, ilościowa).

Koszt odnosi się do szerokiego zakresu czynności realizowanych w wielu sferach działań logistycznych, takich jak: obsługa klienta, realizacja zamówień, utrzymanie zapasów, obsługa magazynowa, transportowa itp. Waga powyższych wymiarów jakości może być różna w zależności od klientów, dlatego firmy, które chcą konkurować na rynku jakością muszą nie tylko zaspokajać wymagania odbiorców, ale również je kształtować.²⁶

Pomiędzy przedstawionymi wymiarami wydajności mogą zachodzić różnice w ocenie jakości, w zależności od tego czy dotyczą dostawcy czy odbiorcy.

Dla dostawcy, którego produkty lub usługi mają być konkurencyjne na rynku jakością będzie kwalifikatorem zamówień (dla klienta jest to spodziewany minimalny poziom wydajności), natomiast koszt, szybkość dostawy oraz elastyczność będą zdobywcami zamówień (dla klienta produkty lub usługi danego dostawcy będą bardziej wartościowe niż konkurentów dostawcy).²⁷

Istnieje ścisły związek pomiędzy wymiarami wydajności dostawcy i odbiorcy.

Decyzje dotyczące zaopatrzenia, zapasów, magazynowania, transportu, opakowań i innych mają związek z wymaganiami w zakresie obsługi klienta. Jakość surowców i materiałów, towarów i usług na wejściu systemu wpływa na jakość wyrobów gotowych, towarów i usług na wyjściu, a tym samym na zadowolenie klienta.²⁸

Totalne Zarządzanie Jakością (TQM) przesuwą główną odpowiedzialność za jakość na dostawców (normy jakościowe). Jakość jest najważniejszym czynnikiem (oprócz ceny) brany pod uwagę przy wyborze dostawcy przez przedsiębiorstwa (parametry techniczne).

Przy wyborze dostawcy brane pod uwagę są również inne kryteria, ostatecznie wpływające na jakość wyrobu gotowego i jakość obsługi klientów, są to tzw. czynniki biznesu, które powodują, że klienci wybierają danego dostawcę. Są to: niezawodność, potencjał, kondycja finansowa, lokalizacja dostawcy oraz cechy pożądane (opakowania, obsługa posprzedażowa, naprawy, instrukcje obsługi, montaż).²⁹ Na podobne cechy zwracają uwagę odbiorcy w przypadku elementów logistycznej obsługi klienta i standardów obsługi,³⁰

²⁶ Christopher M.: op.cit., s. 60.

²⁷ Bozarth C., Handfield R.B.: op.cit., s. 63.

²⁸ Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z.: Logistyka w przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa 1995, s. 28.

²⁹ Coyle J.J., Bareli E.J., Langley C.J.: op.cit., s. 109.

³⁰ Kempny D.: Obsługa logistyczna. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2008, s. 78.

do których klienci przywiązują największą wagę. Są to: czas dostawy, dostępność, elastyczność, częstotliwość, punktualność, dokładność, kompletność, niezawodność dostaw.

Zarówno w przypadku oceny jakości przez dostawców, jak i odbiorców ważność tych cech zależy od rodzaju i segmentu rynku, przedmiotu obrotu, systemu dystrybucji fizycznej, natężenia walki konkurencyjnej.

Poziom obsługi logistycznej mierzą odpowiednie mierniki:³¹ dostępności produktu, zdolności, jakości obsługi, zamówień zrealizowanych perfekcyjnie.

2. Zakres badań

W niniejszym artykule zawarto wyniki badań prowadzonych w latach 2000-2012, gdzie analizą objęto kolejne rodzaje odpadów i obiekty, w tym dotyczące odpadów komunalnych w miastach aglomeracji śląskiej.

Wymagany stopień jakości odpadów wymusza kontrolę jakości w zakładach, w których one powstają (u źródła), w obiektach gospodarki odpadami, które zajmują się ich przeróbką albo wprost w zakładach, które będą je używać do własnych celów (odbiorcy finalni).

Rodzaje kontroli, jej zakres, jednostki zajmujące się badaniami, normy jakości lub parametry, którym powinny odpowiadać odpady zawarto w podręczniku „Logistyka odpadów”, t. I i II i dotyczyły one m.in. kontroli jakości:³²

- osadów z biologicznej i przemysłowej oczyszczalni ścieków,
- wyrobów hutniczych, w tym wykorzystania odpadów przez zakłady drobnej wytwórczości,
- odpadów szklanych wykorzystywanych w przemyśle szklarskim,
- odpadów sprzętu chłodniczego,
- □odpadów górniczych do stosowania:
 - w podsadzce hydraulicznej i pneumatycznej,
 - do produkcji materiałów budowlanych,
 - do przykrycia zewnętrznej powierzchni składowiska po zakończeniu eksploatacji,
- parametrów dla oceny funkcjonowania oczyszczalni ścieków (ścieków surowych, oczyszczonych, osadów oraz stężenia pierwiastków i związków, BZTn, ChZT),
- emisji zanieczyszczeń w spalarni odpadów przemysłowych,
- związków metali ciężkich zawartych w odpadach w postaci żużla i popiołów lotnych z termicznego przekształcenia odpadów medycznych.

³¹ Kempny D.: Logistyczna obsługa klienta. PWE, Warszawa 2001, s. 28.

³² Bendkowski J., Wengierek M.: Logistyka odpadów, t. I. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002; Bendkowski J., Wengierek M.: Logistyka odpadów, t. II. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.

Problemy jakości odpadów były również poruszane w artykułach Zeszytów Naukowych Politechniki Śląskiej, dotyczących sfery regulacji systemu logistycznego odpadów.

Przedstawiono wybrane przykłady systemów logistycznych odpadów oraz obszary, w których występują aspekty jakości. Dotyczyły one analizy wytwarzania, zbiórki i zagospodarowania odpadów komunalnych w wybranych miastach (Świętochłowice, Zabrze),^{33,34,35} zbiórki i zagospodarowania olejów odpadowych,³⁶ odzysku i recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.³⁷

W niniejszym artykule przedstawiono obszary i uwarunkowania jakości w procesie produkcji paliw alternatywnych z odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne.

3. System logistyczny gospodarki odpadami w przykładowym zakładzie produkcji paliw alternatywnych

Sita Starol, Zakład Produkcji Paliw Stałych Sp. z o.o. w Chorzowie należy do grupy SUEZ ENVIRONNEMENT w Polsce, która prowadzi działalność w trzech głównych sektorach: usług komunalnych, utrzymania czystości w gminach, zbiórki i transportu odpadów oraz ich składowania, przetwarzania i odzysku. SUEZ w Polsce jest właścicielem lub udziałowcem kilkunastu firm komunalnych, składowisk odpadów i zakładów przeróbki odpadów przemysłowych. Sita Starol w nowoczesnej instalacji do przetwarzania odpadów wytwarza wysokiej jakości paliwa alternatywne z odpadów z przeznaczeniem do odzysku energetycznego, tj. przetwarza odpady, w tym niebezpieczne, w celu ich współspalania z paliwami konwencjonalnymi.

Na europejskim rynku SUEZ jest liderem w zakresie oczyszczania i gospodarki odpadami. Jest właścicielem i operatorem 5 składowisk w Tomaszowie Mazowieckim, Rymaniu, Szprotawie, Głogowie i Gniewie, 4 zakładów produkcji paliw alternatywnych w Radomiu, Chorzowie, Tarnowie Opolskim i Lublinie (całkowita moc przerobowa ponad 320 000 Mg rocznie), kompostowni w Krakowie, 4 sortowni w Szczecinie, Lublinie, Kościerzynie i Warszawie (całkowita moc przerobowa ponad 200 000 Mg rocznie).³⁸

³³ Wengierek M.: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Koszty funkcjonowania systemu. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 60, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.

³⁴ MPGK sp. z o.o., Zakład Segregacji i Kompostowni. Charakterystyka usług, dokumentacja firmy. Zabrze 2004; www.mpgk.zabrze.pl (maj 2004).

³⁵ Zakład Utylizacji Odpadów Szpitalnych i Komunalnych Katowice. Emisja spalin. Materiały wewnętrzne firmy, Katowice 2011.

³⁶ Wengierek M.: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Nadzór i kontrola. Bendkowski J. (red.). Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008, s. 132.

³⁷ Wengierek M.: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Współpraca uczestników łańcucha dostaw. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 56, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011, s. 319.

³⁸ www.suez-environnement.com.

Od ponad 15 lat, SUEZ w Polsce działa na rynku kompleksowej gospodarki odpadami i utrzymania czystości. Jest na nim liderem. Jest obecna w ponad 20 miastach i zatrudnia 2600 pracowników dostarczając wiarygodne, oparte na analizie potrzeb klienta, skuteczne usługi.³⁹

Instalacja do odzysku odpadów niebezpiecznych o zdolności przetwarzania 440 Mg na dobę obejmuje dwie linie produkcji paliwa alternatywnego, a mianowicie:⁴⁰

- linię produkcji paliwa alternatywnego impregnowanego PASI – 205 Mg/dobę,
- linię produkcji paliwa alternatywnego rozdrobnionego PASr – 235 Mg/dobę.

Spółka produkuje łącznie 150 000 Mg/rok paliw alternatywnych, w tym 70 000 Mg/rok paliwa PASi i 56 000 Mg/rok paliwa PASr z odpadów innych niż niebezpieczne i 24 000 Mg/rok paliwa PASr z odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne.

Ponadto, w Zakładzie są zbierane i magazynowane odpady, w tym również komunalne przeznaczone do odbiorców końcowych, posiadających stosowne zezwolenie gospodarowania tymi odpadami w zakresie odzysku lub unieszkodliwienia.

W Sita Starol Sp. z o.o. w Chorzowie wytwarzane są tzw. odpady pierwotne (własne) i wtórne. Odpady pierwotne⁴¹ są wytwarzane w wyniku eksploatacji maszyn i urządzeń do przetwarzania odpadów, oczyszczania powietrza odlotowego i ścieków opadowych oraz utrzymania czystości i porządku na terenie zakładu. Odpadami wtórnymi są wytworzone paliwa alternatywne, wytworzone mieszaniny surowców mineralnych dla przemysłu cementowego, mieszaniny odpadów ciekłych dla przemysłu cementowego, a także substancje wydzielone z odpadów przetwarzanych na paliwa oraz z odpadów poddawanych sortowaniu i przygotowaniu do innych form odzysku.

Sita Starol Sp. z o.o. w Chorzowie wytwarza rocznie (stan na 2008 r.) odpady pierwotne w ilości 378 276 Mg, w tym:

- a) 85 585 Mg odpadów niebezpiecznych,
 - b) 291 690 Mg odpadów innych niż niebezpieczne
- oraz odpady wtórne w łącznej ilości 182 858 Mg, w tym:
- a) 104 008 Mg odpadów niebezpiecznych,
 - b) 78 850 Mg odpadów innych niż niebezpieczne.

W latach 2009-2011 nastąpił wzrost ilości wytworzonych odpadów w związku ze wzrostem produkcji paliw alternatywnych.

³⁹ www.sitapolska.com.pl, www.suez-environnement.com.

⁴⁰ Dokumentacja firmy, wywiad. Pozwolenie Zintegrowane, Katowice 25.02.2008.

⁴¹ Ibidem.

4. Uwarunkowania jakości w procesie produkcji paliw alternatywnych⁴²

4.1. Odzysk i zbieranie odpadów

Odzysk R15 to przetwarzanie odpadów, w celu ich przygotowania do odzysku, w tym do recyklingu.

Proces odzysku polega na procesie rozdrabniania i mieszania stałych oraz płynnych odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne. Procedura kontroli odpadów dostarczanych do zakładu – ilościowa i jakościowa – umożliwia szczegółowe rozpoznanie pochodzenia, składu i właściwości odpadów oraz ilości, które mają być w zakładzie poddane procesowi odzysku. Dostarczane odpady do odzysku podlegają kontroli ilościowej, jest to badanie wagi odpadów. Samochody przed wjazdem do miejsc rozładunku odpadów są ważone na wadze z elektronicznym systemem rejestracji. Dostarczane odpady do odzysku podlegają kontroli jakościowej w zakładzie. Jest to wstępne rozpoznanie rodzajów odpadów poprzez kontakt z wytwarzającym odpady, dostarczenie informacji o kwalifikacji do numeru kodu nałożonego przez wytwarzającego, zapisanie informacji na elektronicznych nośnikach, jej archiwizacja i wykorzystanie, celem stworzenia dokumentów związanych z ewidencją odpadów, szczegółowe rozpoznanie procesu technologicznego u wytwarzającego odpady, w wyniku którego powstają odpady, pobór próbek do własnych analiz oraz badania kontrolne odpadu (w laboratorium) takich wskaźników, jak: wartość opałowa, wilgotność, zawartość wody, zawartość chlorków, zawartość metali ciężkich, zawartość siarki, zawartość węgla, zawartość zanieczyszczeń stałych i wody, zawartość popiołu, gęstość nasypowa, temperatura destylacji, punkt zapłonu, temperatura płynięcia, zawartość substancji zmydlających, zawartość emulgatorów, akceptacja odpadu do przyjęcia oraz wystawienie odpowiednich dokumentów ewidencji odpadów, a następnie przekazanie odpadów do magazynu.

Kontrola odpadów przeznaczonych do odzysku eliminuje odpady zawierające substancje łatwo lotne oraz odpady reaktywne, które mogłyby stwarzać szczególne zagrożenia podczas mieszania między sobą, a także z odpadami innymi niż niebezpieczne. Na etapie przyjęcia odpadów do procesu odzysku eliminowane są odpady zawierające zbyt duże ilości chloru, oraz PCB (polichlorowany bifenyl).

Stosowane rozdrabniarki z wbudowanymi sitami zapewniają odpowiednią granulację odpadu o kodzie 191210 – odpady palne (paliwo alternatywne). Zmieszanie dwóch różnych odpadów niebezpiecznych może nastąpić tylko za zgodą kierownika produkcji oraz technologa w porozumieniu z laboratorium, w sytuacji, gdy:

⁴² Ibidem.

- nie będzie zachodzić reakcja między mieszanymi odpadami,
- wytworzone odpady impregnowane i rozdrobnione charakteryzować się będą niższym stopniem zagrożenia dla środowiska niż odpady niebezpieczne, z których zostały wytworzone.

Zakład ma opracowany wykaz substancji, które mogą być ze sobą zmieszane; na podstawie tych danych podejmowana jest decyzja o możliwości przeprowadzenia procesu odzysku R15.

Przy dozowaniu do procesu odzysku odpadów rejestrowane są następujące parametry:

- wzrost temperatury mieszaniny,
- rodzaje wydzielanych gazów w tym odorów,
- wzrost ciśnienia wewnątrz pojemników.

W wyniku prowadzonego procesu odzysku R15 wytworzone zostaną odpady o kodzie 191210 – odpady palne (paliwo alternatywne). Po zgromadzeniu odpowiedniej ilości odpady te przekazywane są do opalania pieców przemysłowych w zakładach produkujących cement, celem odzysku energetycznego R1 – wykorzystywanie jako paliwa lub innego środka wytwarzania energii, mających stosowne zezwolenia w zakresie gospodarowania tego rodzaju odpadami.

Do głównych dostawców odpadów zaliczyć możemy firmy takie, jak: Brema Poland, Cooper Standard, Metzeler, Plastic Component, Dębica, TRW Gliwice, Boryszew, Clif, Huta Szkła Sudety, Kronospan HPL, Klingspor, Saint Gobain, Huf, PPG Polifarb, Zakłady Azotowe Kędzierzyn-Koźle, Valeo, Mercedes, Teva, HP Polska, Philips, MPWiK Włocławek, Lear Tychy oraz wiele innych firm.

Ilości odebranych odpadów wyniosły: 2009 r. – 11 373 Mg, 2010 r. – 14 203 Mg, 2011 r. – 17 664 Mg.⁴³

Odpady przeznaczone do odzysku magazynowane są w wyznaczonym i opisanym miejscu na terenie zakładu. Miejsca magazynowania odpadów mają utwardzone i szczelne podłoże, odporne na działanie odpadów. Wyposażone są w sorbenty – środki do zbierania ewentualnych wycieków tych odpadów oraz w sprzęt gaśniczy i zabezpieczenie przeciwpożarowe. Odpady magazynowane są w sposób selektywny, w szczelnych i oznakowanych pojemnikach. Luzem są magazynowane większe odpady wyłącznie inne niż niebezpieczne. Miejsca magazynowania odpadów oznakowane są tabliczką informującą o rodzaju magazynowanego odpadu.

Wywożone odpady i wyroby powstałe na bazie odpadów (odpady wytwarzane, odpady zbierane do przekazania, paliwa) przekazywane są z kartą ewidencyjną odpadu, w której podana jest ich charakterystyka fizykochemiczna, ilości i sposób postępowania z odpadem. Odpady są ważone przed wywozem z zakładu.

⁴³ Ibidem. Załącznik do Pozwolenia Zintegrowanego, 11.03.2010; dokumentacja marketingowa.

Główni odbiorcy odpadów wytwarzanych oraz zbieranych do przekazania to: Baterpol, BM Recykling, Center, Cofinco, Eko-Neutral Elektron, VanGansenvinkel, MPO Oświęcim, Marex, Re-Kom, Rewital, TEW Recykling, Zodiak, PSiUo, Ekofol, Hilkim.

Odpady zebrane i przekazane innym odbiorcom to głównie:

- Opakowania z tworzyw sztucznych 150102, trafiły do takich firm, jak STENA RECYKLING.
- Opakowania z drewna – 150103 – CEMBUD, POLSKA FIRMA PALETOWA.
- Szkło 160120 – TEW RECYCLING.
- Zużyte opony 160103 – GUMITEX, KON-WIT RECYKLING.
- Złom pod kodami: 120101, 150104, 160117, 170405 – BEATA, MAREX, ZŁOM-MET, OLMET, CENTER.
- Baterie i akumulatory Ni/Cd 160602* – BATERPOL.
- Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy, najczęściej występuje pod kodami: 160213 – EKO-NEUTRAL.
- Oleje przepracowane pod kodami: 130110, 130205, 130208 – KONSORCJUM OLEJÓW PRZEPRACOWANYCH.

Ilości przekazanych odpadów wyniosły: 2009 r. – 5 566 Mg, 2010 r. – 7 003 Mg, 2011 r. – 8 851 Mg.

4.2. Infrastruktura procesów logistycznych

4.2.1. Infrastruktura transportowa

Pojazdy na podwoziach: Volvo, Man, Mercedes, Scania, Mitsubishi wyposażone są w najnowsze mechanizmy, umożliwiające sprawne, bezpieczne i ciche wykonywanie zadań.

Wywóz odpadów komunalnych odbywa się przy wykorzystaniu sprzętu najnowszej generacji. W zależności od potrzeb, firma dysponuje pojazdami specjalnymi z zabudowami bezpyłowymi o załadunku do 22 m³ odpadów, pojazdami specjalnymi z zabudowami skrzyniowymi i hakowymi, umożliwiającymi transport kontenerów i załadunek do 35 m³ odpadów. Pojazdy do selektywnej zbiórki odpadów wyposażone są w specjalne dźwigi HDS, umożliwiające w bezpieczny i cichy sposób opróżnienie otwieranych od dołu pojemników. Wywóz nieczystości płynnych realizowany jest pojazdami asenizacyjnymi z beczkami o pojemności dostosowanej do potrzeb klienta od 4,5 do 11 m³. Specjalistyczne samochody stanowią wykorzystywany park maszynowy do przewozu odpadów przemysłowych, spełniający warunki konwencji ADR w zakresie przewozu ładunków niebezpiecznych. Odpady transportowane są z zachowaniem wszelkich środków. Transport obsługują przeszkoleni pracownicy, posiadający stosowne uprawnienia do załadunku i przewozu

materiałów niebezpiecznych. Firma dysponuje samochodami samozaładowczymi, ciągnikami z naczepą (TIR), samochodami ciężarowymi z windą, hakowcami i autocysterną.

4.2.2. Infrastruktura produkcyjno-magazynowa

Instalacja do produkcji paliw alternatywnych z odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne obejmuje:

a. Strefę przyjęcia odpadów

Strefa przyjęcia odpadów obejmuje bramę wjazdową, punkt poboru prób odpadów dla potrzeb identyfikacji oraz kontroli jakości odpadu w laboratorium oraz wagę samochodową. Odpady dowożone są do zakładu środkami transportu, należącymi do różnych dostawców według ściśle uzgodnionego harmonogramu dostaw, określającego dokładnie dni i godziny dostawy. Odpady stałe dowożone są luzem w samochodach kontenerowych i samowyladowczych oraz w pojemnikach, natomiast odpady ciekłe i półciekłe dowożone są w cysternach, samochodach samowyladowczych lub w specjalistycznych pojemnikach.

b. Laboratorium kontroli jakości

Pomieszczenie laboratorium kontroli jakości wykonuje analizy chemiczne w celu kontroli jakości odpadów, które trafiają do zakładu i kontroli parametrów wytworzonych odpadów pod względem spełnienia wymogów stawianych przez odbiorców.

Laboratorium wyposażone jest w nowoczesny i specjalistyczny sprzęt.

c. Stanowiska rozładunku samochodów z odpadami i magazynowania odpadów

Po dokonaniu identyfikacji odpady gromadzone są w wyznaczonych miejscach magazynowania. Magazynowanie odpadów przyjmowanych przez zakład odbywa się na terenie, do którego zakład ma tytuł prawny, w wydzielonych, oznakowanych miejscach. Odpady przeznaczone do produkcji paliw rozładowywane są w strefach wyładunku:

Paliwo PASi

- odpady o charakterze absorbentów rozładowywane są pod wiatą, osłoniętą kurtynami piaskowymi, skąd transportowane są na magazyn,
- inne odpady stałe, w tym ziemie zaolejone, wyładowywane są pod wiatą, a z niej transportowane przenośnikiem zgrzeblowym do magazynu,
- odpady półpłynne i płynne mogą być rozładowywane bezpośrednio do kadzi lub magazynowane są w pojemnikach w hali magazynowej.

Paliwo PASr

- odpady do wytworzenia paliwa rozdrabnianego magazynowane są bezpośrednio obok linii produkcji tego paliwa w hali produkcyjnej.

d. Pięć pomieszczeń magazynowych, w tym dwa znajdujące się w hali produkcyjnej

Posadzki hal są żelbetowe zaimpregnowane preparatem żywicznym, charakteryzującym się takimi cechami, jak: chemoodporność, odporność na uszkodzenie mechaniczne, odporność

na obciążenia, antypoślizgowość, niepalność, odporność na zamrażanie i rozmrażanie. Wyposażone są w wentylację grawitacyjną i bezpieczny system przewietrzania; mają pełny system zabezpieczenia przeciwpożarowego.

e. Linię technologiczną do przetwarzania odpadów i produkcji paliw

Składa się ona z dwóch linii produkcyjnych.

Linia produkcji paliwa alternatywnego impregnowanego PASi – wykorzystuje odpady w formie płynnej i stałej i obejmuje:

- dwa przenośniki taśmowe, służące do transportu absorbentów z hali magazynowej do kadzi lub mieszalnika,
- wirówkę trójfazową, w której następuje odwirowanie odpadów półciekłych,
- dwie kadzie stalowe, w których następuje przygotowanie odpadów do procesu poprzez wymieszanie odpadów ciekłych, półciekłych i stałych. Gazy i pyły z kadzi odprowadzane są do filtra tkaninowego o skuteczności odpylania powyżej 99%, skąd po oczyszczeniu odprowadzane są do powietrza emitorem o przekroju wylotu 0,8 x 0,8 m i wysokości = 12,8 m,
- mieszalniki Orgamix, gdzie następuje wymieszanie odpadów,
- sito obrotowe do przesiewu odpadów,
- 2 sztuki separatorów magnetycznych, gdzie następuje oddzielenie części metalowych,
- trzy przenośniki taśmowe transportujące gotowe paliwo,
- przenośnik taśmowy do transportu nadziarna z sita obrotowego do pojemnika na nadziarno,
- dwa wentylatory przy filtrach tkaninowych.

Linia produkcji paliwa alternatywnego rozdrobnionego PASr wykorzystuje odpady w formie stałej i obejmuje:

- rozdrabniarkę wstępną,
- separator magnetyczny,
- rozdrabniarkę końcową.

f. Cztery place magazynowe

Place magazynowe mają uszczelnione podłoże zabezpieczające przed przedostaniem się zanieczyszczeń do gruntu i wód podziemnych.

g. Strefę wyjazdową

Strefa wyjazdowa obejmuje wagę wyjazdową, bramę wyjazdową i dyżurkę. Po wykonaniu operacji związanych z rozładunkiem odpadów lub załadunkiem wytworzonych odpadów na środki transportu, samochody ważone są na wadze z elektronicznym systemem rejestracji i opuszczają zakład.

5. Zapewnienie jakości w procesie produkcji paliwa alternatywnego⁴⁴

Do produkcji **paliw alternatywnych impregnowanych (PASi)** wykorzystywane są odpady niebezpieczne i inne niż niebezpieczne w postaci:

- odpadów stałych, w tym m.in. zanieczyszczone (zaolejone) ziemie oraz sypkie odpady trocin, pyłu drzewnego, pyłu tytoniu, zanieczyszczonej makulatury – pełniące rolę absorbentów,
- odpadów ciekłych i półciekłych, np. różnego rodzaju smoły, rozpuszczalniki organiczne, farby, substancje charakteryzujące się wysoką wartością opałową,
- osady z dna zbiorników, odpady z czyszczenia zbiorników magazynowych i cystern transportowych.

Produkcja **paliwa alternatywnego (PASr)** polega wyłącznie na mechanicznej obróbce odpadów stałych innych niż niebezpieczne lub innych niż niebezpieczne, łącznie z niebezpiecznymi, w postaci m.in.:

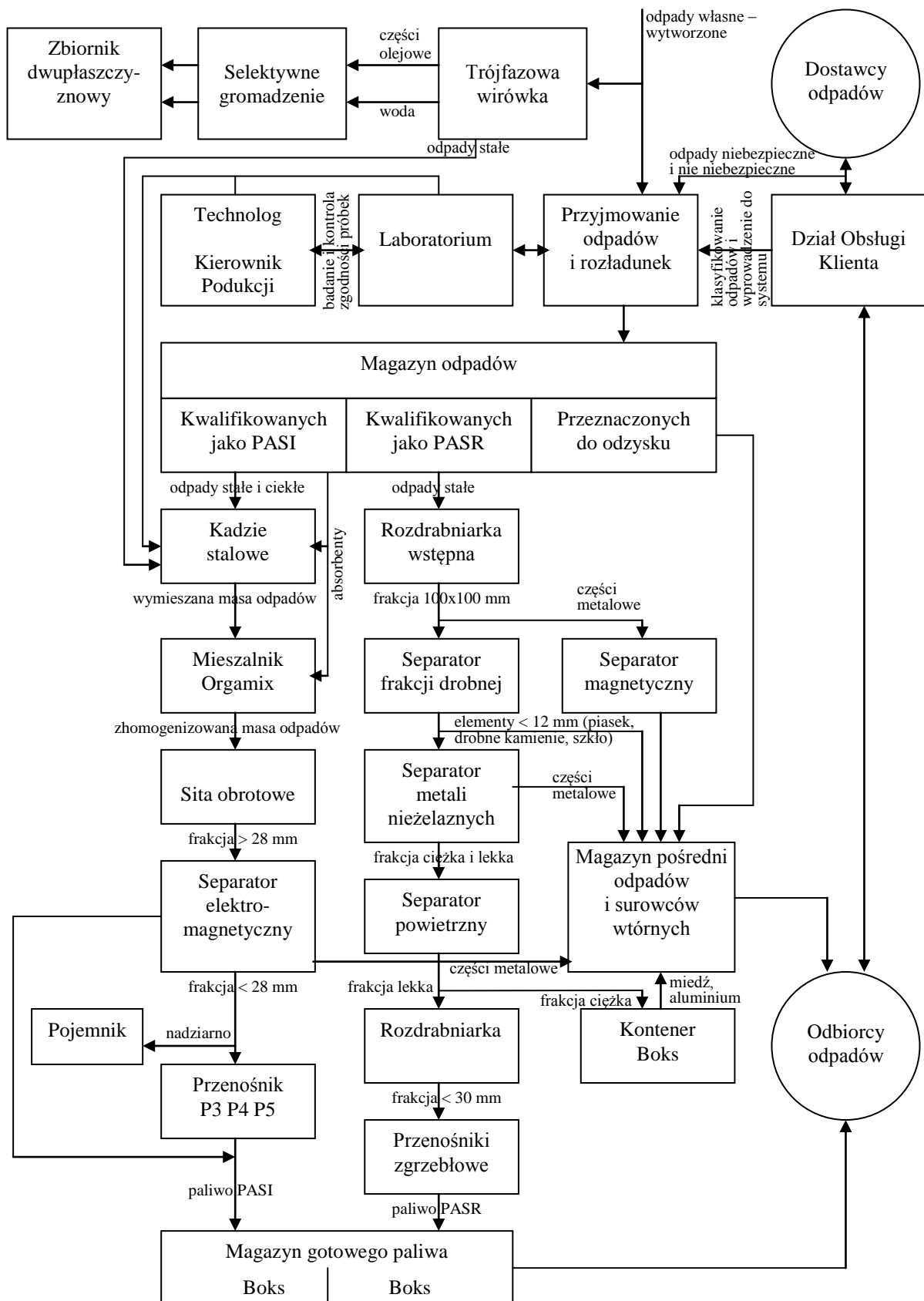
- odpadów niebezpiecznych – zanieczyszczonych substancjami niebezpiecznymi, np. tekstyliów, opakowań po substancjach niebezpiecznych, drewna zanieczyszczone,
- odpadów innych niż niebezpieczne, np. odpadów drewna, tektury, tworzyw sztucznych i tekstyliów.

Rysunek 1 przedstawia system logistyczny produkcji paliwa alternatywnego.

Działania kontrolne i regulacyjne na etapach wdrażania procesu zapewniania jakości dotyczą elementów:

- nadzór nad działaniami,
- nadzór nad zapisami,
- kompetencje, świadomość, szkolenia pracowników,
- zaangażowanie kierownictwa,
- odpowiedzialność i uprawnienia,
- infrastruktura,
- zakupy,
- nadzorowanie wyposażenia do monitorowania i pomiarów,
- komunikacja wewnętrzna,
- monitorowanie i pomiary,
- nadzorowanie produkcji,
- określenie wymagań dotyczących odpadu i wyrobów z odpadu,
- komunikacja z klientem.

⁴⁴ Dokumentacja firmy, wywiad.



Rys. 1. System logistyczny produkcji paliwa alternatywnego

Fig. 1. The logistics system of alternative fuel production

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: www.sitapolska.com.pl.

Firma Sita Starol współpracuje z klientami indywidualnymi, samorządami lokalnymi, przedsiębiorstwami i koncernami międzynarodowymi, rozwiązując problemy gospodarki odpadami komunalnymi i przemysłowymi, w tym segregacji, zbiórki, transportu, sortowania, unieszkodliwiania i odzysku odpadów. Oferuje usługi utrzymania czystości i bezpieczeństwa zewnętrznych terenów i obiektów oraz obsługę zieleni.

Wprowadza światowe standardy w zakresie ochrony środowiska, kontynuuje politykę grupy, polegającą na świadczeniu wysokiej jakości usług, przez firmy zarządzane wysoko wykwalifikowaną kadrą menadżerów, korzystających z międzynarodowego doświadczenia i wsparcia technicznego grupy. Długofalowy rozwój firmy opiera się na zaufaniu klientów, akcjonariuszy, pracowników oraz partnerów. Zintegrowana polityka zarządzania jakością ISO 9001, środowiskiem ISO 14001 i bezpieczeństwem pracy ISO 18001 gwarantują klientom bezpieczeństwo i najwyższą jakość usług.

Firmom poszukującym kompleksowych rozwiązań gospodarowania odpadami Sita Starol proponuje współpracę w ramach modelu TWM – *Total Waste Management*. Przy tej formie współpracy oferowane jest klientom przejęcie zarządzania odpadami na terenie całego zakładu, gdyż profesjonalne gospodarowanie odpadami w miejscu ich wytwarzania daje większe możliwości optymalizacji kosztów powstających w tym obszarze. Korzyści TWM to:⁴⁵

- Szczegółowy audyt techniczny, mający na celu zaproponowanie klientowi optymalnego rozwiązania w zakresie gospodarki odpadami: rozmiarem i rozmieszczeniem pojemników, częstotliwością zbiórki odpadów, liczbą pracowników, metodami przetwarzania, optymalizacją kosztów.
- Jedna umowa, która obejmuje zagospodarowanie wszystkich rodzajów odpadów.
- Spójne rozwiązania logistyczne na terenie zakładu, przejęcie obowiązków związanych z koordynacją odbiorów odpadów.
- Porady prawne dotyczące bieżącego i przyszłego, lokalnego, regionalnego i europejskiego ustawodawstwa.
- Szkolenia pracowników zatrudnionych na terenie Zakładu.
- Prowadzenie ręcznego załadunku i sortowania odpadów oraz oznakowanie kontenerów i miejsc na odpady.
- Dostarczanie okresowych raportów dotyczących strumieni odpadów i ich przetwarzania. Realizacja obowiązków administracyjnych związanych z odpadami.

Sita Starol, na terenie swojego zakładu w Chorzowie, ma Stację Przeladunku Odpadów Niebezpiecznych o powierzchni 1545 m². Stworzenie tak dużej hali SPON umożliwia współpracę z Gminnymi Punktami Zbiórki Odpadów Niebezpiecznych z terenów województw:

⁴⁵ Dokumentacja firmy, wywiad. Pozwolenie Zintegrowane, Katowice 11.03.2010.

śląskiego, opolskiego oraz małopolskiego. Współpracujące Gminy mogą w szybki i dogodny sposób zagospodarować niebezpieczne i problematyczne odpady.

6. Wyznaczniki procesu zapewniania jakości w systemie logistycznym produkcji paliw alternatywnych na bazie odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne⁴⁶

Zastosowane rozwiązania techniczne i sposoby prowadzenia instalacji, zapewniające spełnienie wymagań najlepszej dostępnej techniki i osiągnięcia wysokiego stopnia ochrony środowiska obejmują:⁴⁷

- stały system monitoringu przyjmowanych odpadów,
- wdrożenie systemu zarządzania środowiskowego,
- produkcję paliw, która prowadzona jest pod ścisłym nadzorem głównego technologa i laboratorium, uwzględniających reakcje chemiczne mieszanych substancji,
- wyposażenie źródeł emisji zanieczyszczeń w skuteczne urządzenia ochrony powietrza,
- nieprzekraczanie poziomów odniesienia przez źródła emisji,
- zapewnienie właściwej procedury utrzymania zakładu, programu szkoleń personelu w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa środowiskowego,
- utrzymywanie ścisłych kontaktów z wytwórcami i posiadaczami odpadów dostarczanych do zakładu dla zapewnienia dostaw odpadów o odpowiednim składzie i właściwościach,
- posiadanie odpowiedniego i odpowiedzialnego personelu o wymaganych kwalifikacjach, odpowiednio przeszkolonego do specyfiki pracy instalacji,
- posiadanie profesjonalnego działu przyjęcia odpadów, w skład, którego wchodzi laboratorium, waga samochodowa, magazyny odpadów o odpowiedniej pojemności, odpowiednie procedury znakowania i identyfikacji odpadów,
- brak miejsc powstawania ścieków technologicznych, a powstające ścieki z laboratorium wykorzystywane są w procesie produkcyjnym paliwa,
- gromadzenie surowców w postaci odpadów w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczonych przed możliwością przedostania się ich do wód lub do ziemi, poprzez zastosowanie szczelnych podłoży,
- gromadzenie odpadów w sposób uporządkowany, wg specjalnie opracowanego projektu zagospodarowania i zarządzania odpadami,
- identyfikacja i opomiarowanie źródeł emisji hałasu,

⁴⁶ Dokumentacja firmy, wywiad.

⁴⁷ Pozwolenie Zintegrowane, Katowice 25.02.2008.

- ciągle monitorowanie procesu technologicznego w celu eliminowania możliwości występowania sytuacji odbiegających od normalnych,
- istnienie pionowo-wodnego systemu ppoż. wraz z tryskaczami i zraszaczami i 2 zbiornikami, każdy o pojemności 950 m³.

W przypadku zakłóceń w procesie technologicznym lub pracy urządzeń ochronnych, powodujących wzrost emisji substancji do środowiska, należy postępować zgodnie z wymaganiami określonymi przepisami szczegółowymi do ustawy Prawo ochrony środowiska.

Operator instalacji zobowiązany jest do:

- Archiwizowania danych dotyczących monitoringu środowiska i kontroli eksploatacji instalacji.
- Przedkładania w Wydziale Ochrony Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego oraz w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Katowicach sprawozdań z wykonanych pomiarów w terminie 30 dni od daty wykonania pomiaru.
- Utrzymywania we właściwym stanie technicznym punktów służących do pomiarów kontrolnych emisji do powietrza, zlokalizowanych zgodnie z normą PN-Z-0403 0-7/94.
- Sporządzenia przeglądu ekologicznego instalacji w przypadku zmiany w najlepszych dostępnych technikach, pozwalających na znaczne zmniejszenie emisji bez powodowania nadmiernych kosztów lub gdy będzie to wynikać z potrzeby dostosowania eksploatacji instalacji do zmian przepisów w ochronie środowiska.

7. Parametry produkcyjne instalacji produkcji paliw alternatywnych⁴⁸

7.1. Charakterystyka produkowanych paliw⁴⁹

Paliwo PASi

- Przeciętna wartość opałowa produktu – ≥ 10 MJ/kg.
- Zawartość siarki – $< 2,5\%$.
- Zawartość wody – $< 35\%$.
- Zawartość popiołu – $< 35\%$.
- Zawartość chloru – $< 1,5\%$.
- Granulacja – ≥ 30 mm.

⁴⁸ Dokumentacja firmy, wywiad.

⁴⁹ Ibidem, Procedura Parametry Produkcyjne, Sita Starol Sp. z o.o., Chorzów 2009.

Paliwo PASr

- Przewidywana wartość opałowa produktu – ≥ 14 MJ/kg.
- Zawartość siarki – $< 3,0\%$.
- Zawartość popiołu – $< 35\%$.
- Zawartość chloru – $< 1,0\%$.
- Granulacja – ≥ 25 mm.
- Zawartość wilgoci – $< 15\%$.

Średni koszt przerobu odpadu w wyniku produkcji paliwa PASr to około 165 zł/Mg odpadu, natomiast w przypadku paliwa PASi jest to koszt na poziomie około 285 zł/Mg odpadu, przy czym 50% ceny (około 180 zł) stanowi cena sorbentu.

Paliwa alternatywne PASi o kodzie 191211* i PASr o kodzie 191210, produkowane z odpadów dostarczanych i własnych odpadów wytwarzanych, oraz odpady o kodzie 191212 (inne odpady, w tym zamieszane substancje i przedmioty z mechanicznej obróbki odpadów inne niż 191211) przekazywane są do odzysku w cementowni jako czynnik energetyczny w produkcji cementu bądź wypełniacz w produkcji klinkieru.

Głównymi odbiorcami wytwarzanego paliwa (podano również średnią cenę sprzedaży) byli:

- Lafrage Cement Polska SA (Małogoszcz), paliwo 191210, 191211; 60 zł/Mg.
- Cementownia Rudniki, paliwo 191210; 40 zł/Mg.
- Góraźdze Cement (Opole), paliwo 191210; 55 zł/Mg.
- Cementownia Ożarów, paliwo 191210, 191211; 50 zł/Mg.
- Inni (np. Vattenfal).

7.2. Zużycie energii elektrycznej przy produkcji paliw

- Paliwo alternatywne impregnowane PASi – 18 kWh/Mg paliwa.
- Paliwo alternatywne PASr – 23 kWh/Mg paliwa.

7.3. Gospodarka wodno-ściekowa

W procesie technologicznym produkcji paliw alternatywnych woda nie jest używana.

Zużywa się ją tylko na potrzeby:

- socjalno-bytowe w ilości 3 200 m³/rok,
- utrzymania czystości hal w ilości 350 m³/rok,
- utrzymania czystości sprzętu transportowego w ilości 1 200 m³/rok,
- na potrzeby laboratorium w ilości 700 m³/rok.

Proces technologiczny instalacji produkcji paliw alternatywnych nie jest źródłem wytwarzania ścieków. W zakładzie powstają ścieki bytowo-gospodarcze zbierane do pięciu osadników bezodpływowych o pojemnościach 16 m³, 3,5 m³, 3,0 m³ i 2 x 10,0 m³, które wywożone są okresowo do oczyszczalni ścieków komunalnych. Ścieki z laboratorium kierowane są do instalacji produkcji paliwa PASi. Wody opadowe z ulic i placów z części terenu o powierzchni 16 760 m² oczyszczane są w piaskowniku zintegrowanym z separatorem koalescencyjnym i po oczyszczeniu do parametrów jakościowych nieprzekraczających zawartości zawiesiny – 100 mg/l i substancji ropopochodnych – 15 mg/l odprowadzane są do kanalizacji deszczowej. Kanalizacją tą wody deszczowe odprowadzane są do betonowego, bezodpływowego zbiornika, służącego jako zbiornik do celów ppoż.

7.4. Źródła emisji substancji do powietrza

Dwie hale, gdzie gromadzone są odpady, tj. hala magazynowa 1B i hala magazynowa SPON, nie mają zorganizowanych źródeł emisji substancji do powietrza. Wentylacja tych hal odbywa się w sposób naturalny. Natomiast hala produkcyjna nr 2, hala produkcyjna nr 4 oraz magazyn nr 3 wyposażone są w wentylację mechaniczną, do odprowadzania substancji zanieczyszczających z prowadzonych tam operacji technologicznych.

W hali produkcyjnej nr 2 źródłem emisji substancji są punkty przesypu i mieszania odpadów, czyli:

- 2 sztuki kadzi stalowych o pojemności 60 m³ każda, w których następuje dozowanie odpadów, wstępne mieszanie i wybieranie mieszanki przy użyciu koparki,
- mieszalnik o wydajności 50 Mg/h, gdzie następuje proces mieszania sorbentów sypkich z odpadami płynnymi i stałymi, dostarczonymi koparką,
- sito obrotowe o wydajności 100 Mg/h, gdzie następuje segregacja cząstek większych od 28 mm.

Unoszone pyły i gazy odciągane wentylacją przemysłową oczyszczane są w filtrze tkaninowym o skuteczności odpylania 99% i odprowadzane do powietrza emitorem E1 o średnicy $d_r = 0,9$ m i wysokości $h = 12,8$ m. Czas pracy emitora – 8000 h/rok.

W magazynie nr 3 źródłem emisji substancji jest punkt odbioru i transportu odpadów do magazynu. Odciągane zanieczyszczenia oczyszczane są w filtrze tkaninowym o skuteczności odpylania 99% i kierowane do powietrza emitorem E2 o średnicy $d_r = 1,13$ m i wysokości $h = 7,4$ m. Czas pracy emitora – 4000 h/rok.

W hali produkcyjnej nr 4 źródłem emisji substancji są:

- rozdrabniarka o wydajności 40 Mg/h, służąca do wstępnego rozdrabniania odpadów,
- separator powietrzny, w którym następuje rozdzielanie masy rozdrobnionych odpadów na dwie frakcje: lekką i ciężką,

- 2 sztuki rozdrabniarek o wydajności 16 Mg/h każda, w których następuje rozdrobnienie frakcji lekkiej wydzielonej w separatorze powietrznym.

Zanieczyszczone gazy z wentylacji przemysłowej hali ujmowane są systemami odciągów miejscowych, zainstalowanych nad punktami przesypu rozdrobnionych odpadów i kierowane są do oczyszczania w dwóch, równolegle pracujących separatorach, w których następuje zatrzymanie grubej frakcji zanieczyszczeń. Wstępnie oczyszczone gazy z dwóch separatorów kierowane są do drugiego stopnia oczyszczania w filtrze bębnowym o skuteczności odpylania 99%, a następnie odprowadzane do powietrza emitorem E3 o średnicy $d_r = 1,0$ m i wysokości $h = 17,7$ m. Czas pracy emitora – 8000 h.

7.5. Źródła emisji hałasu do środowiska

Określono parametry źródeł hałasu urządzeń pracujących w otwartej przestrzeni oraz urządzeń pracujących wewnątrz obiektów kubaturowych. Poziom mocy akustycznej „A” [dB] waha się w przedziale 91,8-110, w zależności od rodzaju urządzeń oraz linii technologicznych do produkcji paliwa.

8. Podsumowanie i wnioski

Warunkami stworzenia systemu gospodarki odpadami przyjaznego dla środowiska naturalnego i zapewniającego właściwe usuwanie odpadów są opracowanie, ocena i wybór strategii gospodarki odpadami w konkretnych uwarunkowaniach sytuacyjnych, z uwzględnieniem odpowiedniej strategii jakości.⁵⁰

Prawne uwarunkowania zarówno unijne, jak i krajowe (założenia polityki ekologicznej kraju, regionu, rynku lokalnego, cech specyficznych rynku odpadów) tworzą formalne ramy dla wszelkich działań współpracy jednostek związanych z zagospodarowaniem powstających odpadów, tym samym wpływają bezpośrednio na jakość odpadów/wyrobów z odpadów oraz jakość środowiska naturalnego (jakość w ujęciu zgodnościowym). Charakter odpadu i źródło odpadu, w szczególności właściwości fizykochemiczne odpadów, warunkują bezpośrednio zastosowanie odpadów przez odbiorców finalnych lub wymagają skierowania odpadów do obiektów gospodarki odpadami przez pośrednie jednostki obrotu.

W pierwszym przypadku ściśle określone przez odbiorców warunki wymuszają zapewnienie odpowiedniej jakości realizacji procesu zagospodarowania odpadów przez dostawców.

⁵⁰ Wengierek M.: System logistyczny odpadów komunalnych w regionie a jakość środowiska, [w:] Sikora T., Giemza M. (red.): Praktyka zarządzania jakością w XXI wieku. Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego, Kraków 2012.

Wartość produktu dla klienta w powiązaniu z osiągniętym wynikiem finansowym jest końcowym efektem stopnia integracji i koordynacji działań w zakresie utrzymania/polepszenia jakości procesów zagospodarowania odpadów wzajemnie ze sobą powiązanych w obszarach funkcjonalnych przedsiębiorstwa, w łańcuchu dostaw (zbierania, transportu, magazynowania, przetwarzania i sprzedaży odpadów i wyrobów z odpadów).

Wynika to z określenia wspólnego celu nadrzędnego i celów cząstkowych (sprawność dostawcy, sprawność odbiorcy, sprawność ogólnospołeczna).

Podstawowymi wyznacznikami współpracy w łańcuchu dostaw w kształtowaniu jakości są:

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

Ceny jako element przetargowy, brany pod uwagę jako jedno z kryteriów LOK, kształtują się różnie w zależności od warunków technicznych (transportu, przerobu, składowania), organizacji dostaw oraz ograniczeń ekonomicznych (koszty-zysk). Są to ceny katalogowe, umowne lub negocjowane, ewentualnie porównywane z giełdowymi.

Najszerzy wachlarz elementów LOK dotyczy wspomagania marketingowego w zakresie promocji, reklamy i public relations; zależą one od tego, czy przedsiębiorstwa w łańcuchu logistycznym odpadów są już na rynku czy dopiero wchodzi na rynek.

W drugim przypadku (obrót pośredni) charakter i rodzaj współpracy pomiędzy jednostkami na rynku odpadów w zakresie zapewnienia jakości wynika głównie z uwarunkowań technicznych, technologicznych i informacyjnych parametrów.

Jakość procesu zagospodarowania odpadów, a tym samym jakość odpadów i wyrobów z odpadów/surowców wtórnych zależy od:

- rodzajów odpadów na wejściu (przemysłowe, komunalne, komunalnopodobne, nie niebezpieczne, niebezpieczne, opakowaniowe, ścieki przemysłowe i komunalne),
- rodzajów obiektów i instalacji,
- zastosowanej technologii gospodarki odpadami (selektywna zbiórka, gospodarce wykorzystanie, odzysk i recykling, unieszkodliwianie: chemiczne, biologiczne, mechaniczne, organiczne, piroliza, deponowanie pozostałości).

Na współpracę jednostek w zakresie utrzymania jakości mają wpływ również decyzje i uwarunkowania innych podsystemów sfery regulacyjnej, takich jak: system informacyjny gospodarki odpadami, bilansowanie, prognozowanie, planowanie, nadzór i kontrola, organizacja i koordynacja, finansowanie działalności, marketing na rynku odpadów, instrumenty ekonomiczne itp. (jakość w ujęciu wartościowym, zgodnościowym i LOK).

We współpracy między uczestnikami w systemie logistycznym jednostopniowym (źródło odpadu – odbiorca finalny) będą przeważały elementy jakości, zgodne z ujęciem wartościowym oraz elementy LOK przed- i potransakcyjne.

We współpracy między uczestnikami systemu logistycznego zewnętrznego wielostopniowego (dostawcy – jednostki obrotu – obiekty gospodarki odpadami – klienci) dominują elementy jakości w ujęciu wartościowym oraz elementy LOK transakcyjne; w systemie wewnętrznym (obiekty gospodarki odpadami) – elementy jakości zgodnościowe i jakości pracy.

Jakość procesów zagospodarowania odpadów, jakość odpadów/surowców wtórnych jest powiązana z jakością środowiska gospodarczego, naturalnego i społecznego.

W dobie gospodarki rynkowej jakość została uznana za jedną z podstawowych kategorii decydujących o poziomie konkurencyjności przedsiębiorstw. Proces formułowania normatywnych wymagań dla systemu zarządzania jakością zainicjował stworzenie norm w obszarze zarządzania środowiskowego. Właściwa gospodarka odpadami jest jednym z koniecznych warunków rozwoju regionu, zapewnia także utrzymanie odpowiedniego poziomu czystości środowiska, w tym oddziaływania odpadów na poszczególne elementy środowiska: wodę, powietrze, glebę i w efekcie na zdrowie człowieka. Pojęcie środowiska związane jest ze stworzeniem warunków do wykonywania pracy, uzyskaniem jego zgodności z wymaganiami (w tym: obligatoryjnymi wymaganiami prawnymi i fakultatywnymi dokumentami ekonomicznymi, technicznymi, technologicznymi, organizacyjnymi) oraz stworzeniem możliwości zarządzania tym środowiskiem.

Reasumując, zapewnienie jakości w systemie logistycznym gospodarki odpadami, w tym komunalnymi, jest uwarunkowane:

- doborem materiałów (surowców) do produkcji pod kątem ich podatności na utylizację,
- właściwościami fizykochemicznymi odpadów powstających u „źródła”,
- upowszechnianiem technologii wytwarzania pozwalających na stosowanie surowców wtórnych,
- możliwością stosowania substytucji surowców naturalnych odpadami,
- tworzeniem i stosowaniem procedur kontroli we wszystkich obszarach i procesach systemu logistycznego odpadów,
- tworzeniem i stosowaniem procedur kontroli przekazania wytworzonych odpadów do utylizacji,
- selektywną zbiórka wytworzonych odpadów u źródła.

Bibliografia

1. Bendkowski J., Wengierek M.: Logistyka odpadów, t. I, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
2. Bendkowski J., Wengierek M.: Logistyka odpadów, t. II, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.

3. Bozarth C., Handfield R.B.: Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchami dostaw. Helion, Gliwice 2007.
4. Christopher M.: Strategia zarządzania dystrybucją. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1996.
5. Coyle J.J., Bareli E.J., Langley C.J.: Zarządzanie logistyczne. PWE, Warszawa 2002.
6. Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W.: Marketing. PWE, Warszawa 1992.
7. Kempny D.: Logistyczna obsługa klienta. PWE, Warszawa 2001.
8. Kempny D.: Obsługa logistyczna. Akademia Ekonomiczna, Katowice 2008.
9. Kisperska-Moroń D., Krzyżaniak S. (red.): Logistyka. Biblioteka Logistyka, Poznań 2009.
10. MPGK sp. z o.o., Zakład Segregacji i Kompostowni, Charakterystyka usług, dokumentacja firmy, Zabrze 2004.
11. Obłój K.: Strategia sukcesu firmy. PWE, Warszawa 1995.
12. Pasieczny L. (red.): Jakość wyrobu, Encyklopedia Organizacji i Zarządzania. PWE, Warszawa 1981.
13. Penc J.: Leksykon biznesu. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1997.
14. Penc J.: Strategia zarządzania. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1995.
15. Porter M.E.: Strategia konkurencji. PWE, Warszawa 1994.
16. Rutkowski I., Wrzosek W.: Marketingowa strategia sprzedaży. PWE, Warszawa 1976.
17. Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., Logistyka w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa 1995.
18. Wengierek M.: Łańcuch logistyczny jako instrument koordynacji i przepływów odpadów i surowców wtórnych. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 21, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
19. Wengierek M.: System logistyczny odpadów dla regionu uprzemysłowionego. Struktura systemu, Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 3, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998.
20. Wengierek M.: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Koszty funkcjonowania systemu, Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 60, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.
21. Wengierek M., System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Marketing i aktualne kształtowanie rynku, Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 53, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
22. Wengierek M.: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Nadzór i kontrola. Bendkowski J. (red.). Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008.
23. Wengierek M.: System logistyczny odpadów. Sfera regulacji. Współpraca uczestników łańcucha dostaw, Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 56, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.

24. Wengierek M.: System logistyczny odpadów komunalnych w regionie a jakość środowiska, [w:] Sikora T., Giemza M. (red.): Praktyka zarządzania jakością w XXI wieku. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Kraków 2012.
25. Witkowski J.: Zarządzanie łańcuchem dostaw. PWE, Warszawa 2003.
26. Wojciechowski T.: Marketing i logistyka na rynku środków produkcji. PWE, Warszawa 1995.
27. Wojciechowski T., Skowronek Cz. (red.): Jakość produktu, Encyklopedia Gospodarki Materiałowej. PWE, Warszawa 1989.
28. Zakład Utylizacji Odpadów Szpitalnych i Komunalnych Katowice, materiały wewnętrzne firmy, Katowice 2011.
29. Dokumentacja firmy, wywiad.
30. Pozwolenie Zintegrowane. Katowice 25.02.2008.
31. Pozwolenie Zintegrowane. Katowice 11.03.2010.
32. Załącznik do Pozwolenia Zintegrowanego, 11.03.2010.
33. Procedura Parametry Produkcyjne, Sita Starol Sp. z o.o., Chorzów 2009.
34. www.mpgk.zabrze.pl (maj 2004).
35. www.sitapolska.com.pl.
36. www.suez-environnement.com.

Abstract

In the era of market economy it is quality which has become one of the basic categories deciding on the level of an firm's competitiveness. The process of formulation of normative requirements for quality management systems initiated the creation of standards in the area of environmental management. Proper waste management is one of the necessary conditions for development of the region, it also provides an adequate level of cleanliness of the environment, including the impact of waste on individual elements of the environment: water, air, soil and consequently on human health. The name of the environmental contains both the conditions of work executing of fulfillment from obligatory conformity requirements (e.g. legal requirements and economic, technical, technological, organizational documents) and create possibilities to manage this environment.