

Bariery logistyki zwrotnej w przedsiębiorstwie produkcyjnym — *case study*

The barriers of reverse logistics in the production enterprise — case study

Celem badań była identyfikacja i weryfikacja zgodności występowania barier przyczyniających się do spadku popytu na opakowania wielokrotnego użytku w logistyce zwrotnej analizowanego przedsiębiorstwa z ograniczeniami prezentowanymi w literaturze przedmiotu, jak m.in. kwestie braku ekologicznej świadomości, stosowanych technologii, przepływu informacji i przygotowania organizacyjnego.

Badanie zostało przeprowadzone w dwóch etapach: w pierwszej kolejności zrealizowano obserwację uczestniczącą, w drugiej przeprowadzono badanie kwestionariuszowe na osobach zaangażowanych w proces logistyczny. Następnie dokonano konsolidacji wyników z obu badań. Do analizy wykorzystano diagram pareto (wynik kwestionariusza), drzewa błędów (wynik obserwacji) oraz narzędzie analizy wirusowej (posłużyło do kompleksowego podsumowania całości badań). Wyniki badań potwierdziły istnienie w przedsiębiorstwie barier wymienianych w literaturze.

Ponadto zidentyfikowano barierę związaną z różnorodnością opakowań (różne kształty, wzory na butelkach, istnienie butelek niezwrótnych, niechęć sieci handlowych do przyjmowania zwrotów opakowań, rezygnację dyskontów z zamówień opakowań szklanych) cechującą analizowane przedsiębiorstwo.

Przeprowadzona analiza umożliwiła zidentyfikowanie podstawowych przyczyn występowania barier w przedsiębiorstwie, do których zaliczono: stosowane technologie, różnorodność opakowań i brak instrukcji sortowania oraz skutki ich występowania — spadek satysfakcji klientów, opóźnienia w dostawach i wysokie koszty procesu. Działania korygujące i profilaktyczne powinny odnosić się głównie do trzech źródłowych przyczyn.

Słowa kluczowe:

logistyka zwrotna, bariery w logistyce zwrotnej, opakowania wielokrotnego użytku.

The purpose of this examination was to identify and verify the compatibility of barriers contributed to decrease in demand for reusable packaging in analysed enterprise with the barriers presented in the literature as: lack of environmental awareness, applied technologies, information flow and organizational preparation.

The investigation was conducted in two steps: the first step was participating observation, the second — questionnaires distributed among people involved in the process. The Pareto chart is the result of an interviews, Tree Diagram refers to the observation, Virus Analysis Tool allowed conducting a comprehensive summary of the whole study. Results of survey confirmed that barriers identified in literature are consistent with those found in the examined enterprises.

Moreover one more barrier was identified — the variety of packaging (variety of shapes, embellishment, non-returnable bottles, trade chains reluctance to return bottles acceptance, procurement products in glasses bottles by discounts resignations) which is characteristic for analysed enterprise.

The investigation enabled to identify the roots of the barriers as technologies applied, variety of packaging and lack of instructions of sorting, and consequences of those barriers — decrease of customers satisfaction, delays in deliveries and high costs of the process.

Correction and preventive operations should be focused on these three main roots.

Key words:

reverse logistics, barriers of reverse logistics, reusable packaging.

Wprowadzenie

Fundamentalnym założeniem działalności przemysłowej jest budowanie przewagi konkurencyjnej poprzez doskonałość operacyjną. Działalność prze-

mysłowa jest istotna z punktu widzenia rozwoju ludzkości i postępu, jednak nieuchronnie prowadzi do niepożądanych skutków dla środowiska. Większość przedsiębiorstw mierzy się z zagadnieniem zarządzania nadwyżkami i marnotrawieniem mate-

riałów oraz wykazuje potrzeby wdrożenia efektywnych strategii w zakresie procesów logistyki zwrotnej w celu minimalizacji negatywnego oddziaływania na otoczenie (Krykavskyy, Mashchak, Podvalna, 2014).

Wynika stąd konieczność doskonalenia i poprawy efektywności tak, by ludzkie potrzeby obciążające ekosystem mogły być spełnione, przy jednoczesnym uwzględnieniu zdolności środowiska (Dhingra, Kress, Upreti, 2014). Ochrona środowiska powinna być traktowana jako integralna część procesów zarządczych.

Przedsięwzięcia strategiczne powinny być spójne z założeniami unikania negatywnego oddziaływania na otoczenie, uwzględniającymi między innymi strategię recyklingu oraz oszczędne wykorzystywanie zasobów energetycznych i surowcowych (Adamczyk, Nitkiewicz, 2007).

Każdy proces powinien kreować wartość dodaną dla klienta. Wartość dodaną definiuje się jako tę, za którą klient jest w stanie zapłacić nabywając dobro lub usługę (Nortje, Snaddon, 2013). Kreowanie wartości dotyczy innowacji, które są związane z tworzeniem nowych produktów z materiałów odpadowych i znalezieniem sposobów na efektywną obsługę procesów.

Logistyka zwrotna to stosowanie idei logistyki w odwołaniu do resztek, w celu wymuszenia przepływu pozostałości, przy transformacji w ramach przestrzeni i czasu, w sposób satysfakcjonujący z punktu widzenia ekonomii i ekologii (Bendkowski, Wengierek, 2002). Uwzględnienie przepływów materiałów zwrotnych w łańcuchu dostaw jest podstawową koncepcją dążącą do rozwoju ekologii i logistyki zwrotnej, które opierają się na rozwiązaniach związanych z zarządzaniem różnego rodzaju stratami (Kruczek, 2012).

Definicję logistyki zwrotnej można interpretować jako powtórne zagospodarowanie wadliwych, zbytecznych lub zużytych produktów oraz odpadów powstałych na skutek procesów eksploatacyjnych obejmujących: gromadzenie, sortowanie, odzysk materiałów, składowanie oraz likwidację odpadów pochodzących z systemów zaopatrzenia produkcji, dystrybucji i eksploatacji (Korzeniowski, Skrzypek, Szyszka, 2010).

Logistyka zwrotna uwzględnia aspekt ekologiczny, związany ze zmniejszeniem ilości składowanych odpadów na wysypiskach, ale również aspekt wiążący się z usługami obejmującymi naprawy i konserwacje (Harrison, Hoek, 2010). Zwroty powinno się traktować jako aktywa ekonomicznej wartości dodanej.

Mimo wzrostu zainteresowania zagadnieniami obrotu opakowaniami wielokrotnego użytku, procesy z nimi związane wiążą się z wieloma barierami, które w celu efektywnego gospodarowania należy wyeliminować. Wśród przeszkód wymienia się

m.in. brak ekologicznej świadomości, brak uwzględnienia materiałów zwrotnych w strukturze produkcji na etapie projektowania, problemy w pozyskaniu materiałów, niezajomość procesów produkcyjnych z wykorzystaniem opakowań wielokrotnego użytku przez działy zaopatrzenia, specyfikę zastosowanych technologii, przerwy w produkcji oraz wydłużenie cyklu w związku z organizacją procesów pomocniczych. Utrudnienie stanowią także kwestie zależne od przygotowania organizacyjnego, działań planistycznych, poziomu zaufania pomiędzy jednostkami reprezentującymi różne ogniwa łańcucha dostaw, dokładności i przeszkolenia pracowników oraz przygotowania organizacyjnego (Pruska, Malak, Adamczak, Domański, Cyplik, 2015).

Ponadto A. Sadowski wymienia trudności związane z przepływem informacji i kosztami recyklingu (Sadowski, 2010), a G. Borowski z aspektami prawnymi (Borowski, 2009). Opierając się na powyższych badaniach autorzy dokonali identyfikacji barier w dużym przedsiębiorstwie produkcyjnym branży FMCG.

Case study

Obiekt badań

Spółka działa w branży FMCG. Przedmiotem działalności przedsiębiorstwa jest produkcja i handel napojami, które oferowane są w opakowaniach aluminiowych, stalowych, butelkach szklanych jednorazowego wykorzystania oraz zwrotnych. W oferowanym asortymencie 7 marek własnych rozlewanych jest do zwrotnych butelek. Opakowania wielokrotnego użytku stanowią ok. 50% udział w sprzedaży spółki pod względem rodzaju opakowań.

Metoda badania

Pomiary przeprowadzono dwoma metodami: obserwacji i ankietową. Założeniem było umożliwienie weryfikacji i zestawienia analizy oraz wniosków sporządzonych przez niezależnych badaczy na podstawie obserwacji z wynikami kwestionariusza przeprowadzonego wśród osób bezpośrednio zaangażowanych w proces. Wykorzystanie narzędzia kwestionariusza wywiadu miało na celu potwierdzenie lub odrzucenie zakładanych na podstawie obserwacji tez dotyczących istotności czynników wpływających na procesy logistyki zwrotnej zachodzące w przedsiębiorstwie.

Celem obserwacji była analiza stanu obecnego funkcjonującego w przedsiębiorstwie procesu. Na podstawie obserwacji autorzy dokonali subiektywnej oceny, umożliwiającej sporządzenie charakterystyki systemu oraz przeprowadzenie niezależnej analizy.

Część obserwacji uczestniczącej przeprowadzano niejawnie, badacze nie sporządzali notatek oraz nie ujawniali celu swoich działań, by nie wpływać na rzetelność gromadzonych danych oraz nie zakłócać standardowego przebiegu procesów. W następnym etapie zastosowano obserwację uczestniczącą jawną, podczas której badacze analizowali proces, zbierali informacje bezpośrednio od pracowników. Obserwacje przeprowadzono w sposób niekontrolowany — obserwacja była elastyczna, umożliwiała uwzględnienie niezaplanowanych sytuacji czy odpowiedzi.

Wykorzystując kwestionariusz wywiadu, kierowano prośbę do respondentów o wskazanie najbardziej istotnej przyczyny utrudniającej funkcjonowanie procesów logistyki zwrotnej z ich punktu widzenia.

Założeniem badań było rozpoznanie i określenie czynników zakłócających procesy, wskazanych przez osoby uczestniczące w procesie gospodarowania butelkami zwrotnymi. Wywiad był przeprowadzany bezpośrednio, anonimowo. Pytanie miało formę otwartą, żadna z odpowiedzi nie była sugerowana. Prace badawcze obejmujące przeprowadzenie obserwacji oraz kwestionariusza zrealizowano w jednakowym czasie.

Badanie wykonano w drugim kwartale 2015 r. na terenie badanego przedsiębiorstwa. Uzyskano odpowiedzi od 427 osób, sposób doboru próby był losowy.

Charakterystyka procesów

Szczegółowe problemy zidentyfikowane w badanym obszarze logistyki zwrotnej w przedsiębiorstwie przedstawiono graficznie, korzystając z modelu drzewa błędów (rys. 1).

Na niską jakość procesów logistyki zwrotnej wpływ ma stosowana w przedsiębiorstwie technologia. Budowa linii uniemożliwia automatyzację sortowania. Weryfikacja inspektorów (zainstalowanych na linii inspekcyjnych systemów rentgenowskich weryfikujących jakość butelek) następuje dopiero po przetransportowaniu butelek do produkcji. Taki przebieg procesu zapewnia odrzucenie ewentualnych błędnych opakowań, zapewniając 100% skuteczności. Jest on jednak bardzo drogi i należy dopilnować, by opakowania dostarczane na linię były jak najwyższej jakości. Ponieważ inspektor wykorzystywany jest na końcowym etapie kontroli, już w obszarze linii — wcześniejsze kontrole są dokonywane „eksperycko”, na podstawie oceny wzrokowej. Kontrole nastawione są na wykrycie 3 rodzajów niezgodności: pustych gniazd w skrzynkach, obcych i nieposortowanych butelek. Kontrole są rzadkie, wyrywkowe, nie dostarczają stu procentowo wiarygodnych danych. Weryfikacji dokonuje się ręcznie, często bywają przeprowadzane błędnie

lub niedokładnie. Pracownikom brakuje doświadczenia, instrukcji postępowania i wymogów sortowania oraz czasu. Ponadto brak wydzielonych miejsc przeprowadzania kontroli i procedury oznaczania palet jej wynikiem powoduje dublowanie pracy przez operatorów.

Nieuniknionym skutkiem zwracania przez klientów opakowań nieposortowanych lub niedbale przeprowadzanych kontroli jest dostarczenie błędnych opakowań na linię produkcyjną. Duża ilość odrzuceń przez system inspektora powoduje przestoje produkcji oraz wymaga ręcznego dozbrojenia linii, co z punktu widzenia przedsiębiorstwa jest bardzo kosztowne i pracochłonne oraz znacznie wydłuża cykl produkcyjny. Obecna lokalizacja inspektorów uniemożliwia ich zastosowanie jako jedynej metody kontroli.

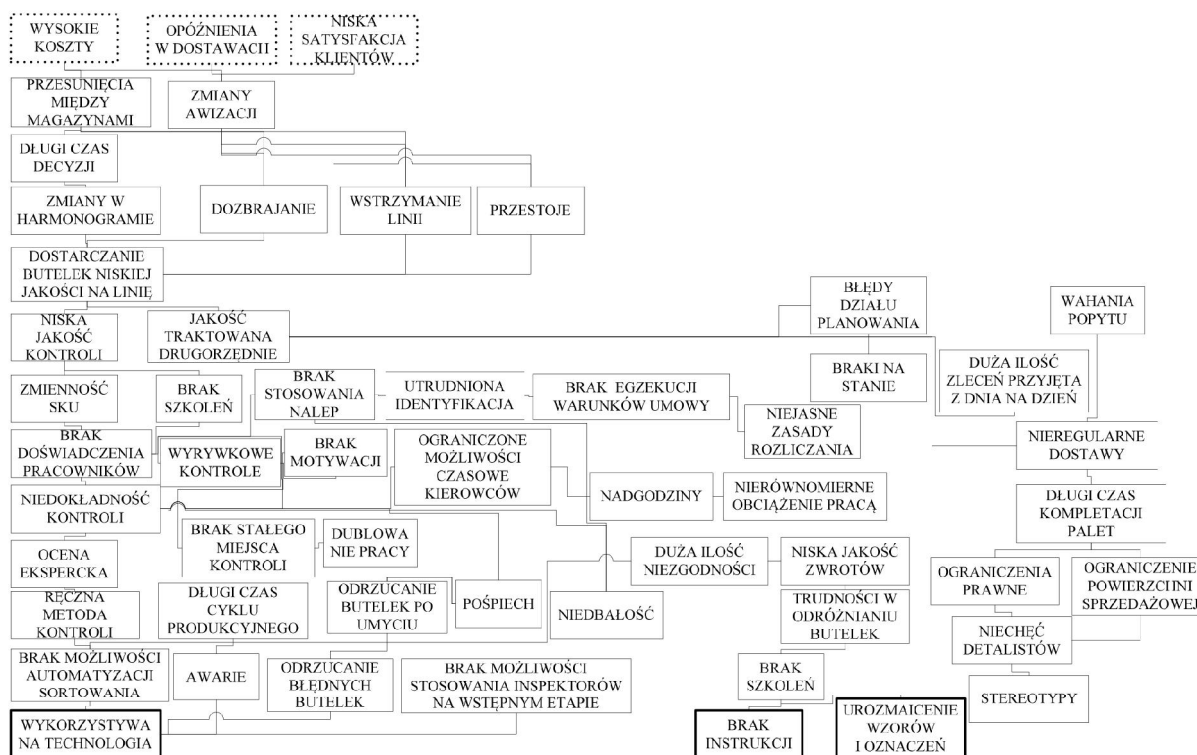
Inspektory po stwierdzeniu niezgodności odrzucają butelki inne niż wskazano podczas zaprogramowania produkcji, eliminując je z taśmy produkcyjnej i kierując do pojemników na stłuczkę. Wadą takiego rozwiązania jest utrata własnych opakowań, zbędnych w danej chwili, które będą potrzebne w czasie rozlewu innej marki. Przedsiębiorstwo naraża się na straty zarówno opakowań, jak i wody oraz energii, zważywszy na fakt, że odrzucanie błędnych lub uszkodzonych butelek następuje po ich dezynfekcji.

Opóźnienia w dostawach wynikają z awarii linii, przestoju, potrzeby dozbrajania, zmian w harmonogramie, jak i przesunięć między magazynami. Długi proces decyzyjny i komunikacyjny oraz brak standardów obowiązujących podczas sytuacji awaryjnych wydłuża czas dostawy, wpływając jednocześnie na obniżoną satysfakcję klienta.

Czynnikiem utrudniającym sortowanie z punktu widzenia pracowników i klientów jest urozmaicenie wzorów butelek, warunkujące poziom znajomości produktów. Duża zmienność SKU (ang. *stock keeping unit*) w ciągu roku wpływa na niską jakość sortowania opakowań. Urozmaicenie wynika z wprowadzania nowych edycji marek, akcji promocyjnych oraz świątecznych. Co za tym idzie, często zmieniają się opakowania, utrudniając odróżnianie butelek osobom przeprowadzającym kontrolę i zwracającym opakowania. Butelki nie zawsze są oznakowane odpowiednią etykietą określającą możliwość zwrotu. Bywa, że sieci lub dyskonty nie życzą sobie napisu „butelka zwrotna” na etykiecie, co również wprowadza w błąd. Każda ze spółek próbuje się wyróżnić na rynku. Jest to jednak znacznym utrudnieniem dla konsumentów, detalistów czy hurtowników, którzy zgłaszają problemy z odróżnieniem butelek i zakwalifikowaniem ich do odpowiedniej skrzynki. Problemem jest zmienność panujących na rynku trendów dotyczących wizualizacji i designu opakowań zwrotnych. Opakowania różnią się rozmiarem, wzora-

Rysunek 1

Drzewo błędów procesów logistyki zwrotnej



Źródło: opracowanie własne.

mi, wypustkami antypoślizgowymi czy wyfloczonymi zdobieniami.

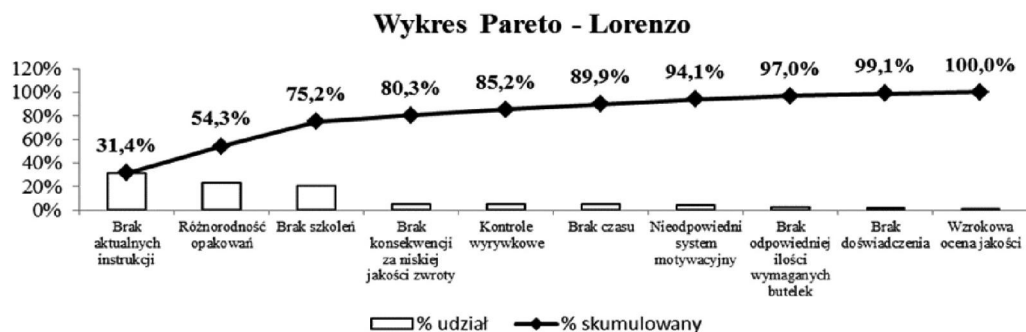
Brak instrukcji oraz zmienność zasad sortowania wpływają na nieznaną wymogów sortowania przez detalistów, hurtowników i pracowników. Brakuje edukacji rynku i cyklicznych szkoleń w zakresie prawidłowej segregacji opakowań zwrotnych oraz implementacji materiałów informujących o prawidłowym sposobie sortowania opakowań.

W przedsiębiorstwie nagminnie dochodzi do przyjęcia opakowań niewłaściwie posortowanych. Najczęściej sytuacje te występują w przypadku braku alternatywnych opakowań w magazynach zakładu, wynikających z niewłaściwego systemu planowania zapasów opakowań, bądź przyjmowania dużych zleceń produkcyjnych z dnia na dzień. Takie zlecenia dotyczą klientów sieciowych i tworzonych dla nich promocji, które generują bardzo dużą ilość sprzedaży. Duża nieregularność sprzedaży i wahania popytu charakteryzują branżę, znacznie utrudniając zarządzanie opakowaniami. W przypadku braku opakowań podejmuje się próby ich przesunięcia z innych zakładów lub przyspieszenia awizacji zwrotów opakowań z rynku, po uzyskaniu zgody od opiekuna klienta. Przesunięcia i odbiory awaryjne od klientów generują dodatkowe koszty związa-

ne z realizacją transportu, przyjmuje się zwroty jak największej ilości palet z opakowaniami zwrotnymi adekwatnymi dla zaplanowanego rozlewu. W przypadku priorytetowych odbiorów z rynku jakość sortowania jest traktowana drugorzędnie. Odbiorów dokonuje się w pośpiechu, a kierowcom brak instrumentów do egzekwowania warunków umowy. W następstwie tych pobłażliwych działań klienci nie są zmotywowani do zwracania opakowań właściwie posortowanych. W sytuacji, kiedy przesunięcie lub awaryjny odbiór nie jest możliwy, dokonuje się zmian w harmonogramie rozlewu.

Braki na stanie oraz składowanie zapasów przekraczających możliwości magazynu wynikają z błędów Działu Planowania, braku stabilności popytu — co za tym idzie zwrotów, długiego czasu kompletacji pełnych palet przez niewielkie punkty sprzedaży oraz niskiej jakości zwrotów, wymagających gruntownych kontroli i sortowania.

Przyczyną utrudniającą funkcjonowanie logistyki zwrotnej w aspekcie jakości zwracanych opakowań jest niechęć detalistów do przyjmowania opakowań zwrotnych. Nastawienie detalistów wynika z ograniczenia powierzchni użytkowej sklepu na skutek składowania butelek, problemu z rozliczaniem, długim czasem kompletowania pełnych palet ze



Źródło: opracowanie własne.

skrzynkami oraz wymogiem kaucji na podstawie paragonu. Hurtownie wymagają od sklepów, by butelki były przesortowane — odpowiedni typ butelki jest przypisany do odpowiedniego typu skrzynki, co więcej, trzeba zebrać wystarczającą ilość tych butelek, by zapłacić gniazda skrzynki każdego rodzaju. Przedsiębiorstwo dysponuje czterema rodzajami skrzynek, na palecie PEU mieści się 800 sztuk butelek, zgromadzenie butelek w takiej ilości, z uwzględnieniem podziału na typ skrzynek i butelek, bywa problematyczny dla niewielkich punktów sprzedaży detalicznej.

Sklepy często odmawiają przyjęcia butelek zwrotnych bez paragonu, niebędących w ofercie sklepu czy bez odpowiedniej etykiety. Prawnie wymaga się od detalistów przyjmowania opakowań zwrotnych produktów oferowanych przez sklepy. Jednak wypłata kaucji to kwestia umowy między klientem a sprzedawcą, której dowodem jest paragon.

Butelki zwrócone w terminie do 60 dni od daty wydania są zwolnione z VAT. Taka regulacja prawna jest niepraktyczna, ponieważ w momencie zakupu trudno przewidzieć, czy klient będzie chciał zwrócić opakowania, co więcej, czy zrobi to w terminie do 60 dni. Utrudnia to decyzje co do sprzedaży butelki z kaucją, bez lub z nałożonym podatkiem VAT. Jest to jeden z powodów wpływających na rezygnację sieci handlowych ze sprzedaży napojów w butelkach zwrotnych.

Ułomność nadzoru jest także przyczyną niskiej jakości zwrotów. Składa się na nią brak jednolitych procedur postępowania, odpowiednich szkoleń, instrukcji i wykwalifikowanej kadry cechującej się doświadczeniem w odróżnianiu opakowań.

Analiza procesów logistyki zwrotnej w badanym przedsiębiorstwie

Analiza Pareto prezentuje przyczyny źródłowe wpływające na jakość realizacji procesów logisty-

ki zwrotnej zidentyfikowane w analizowanym przedsiębiorstwie przez osoby zaangażowane w proces.

Ankietowani najczęściej wskazywali kwestie związane z brakiem instrukcji dotyczących zasad sortowania, różnorodnością opakowań i brakiem szkoleń. Pozostałe przyczyny odnoszą się do metody przeprowadzania kontroli, doświadczenia lub motywacji pracowników i hurtowników oraz braków na stanie zakładu.

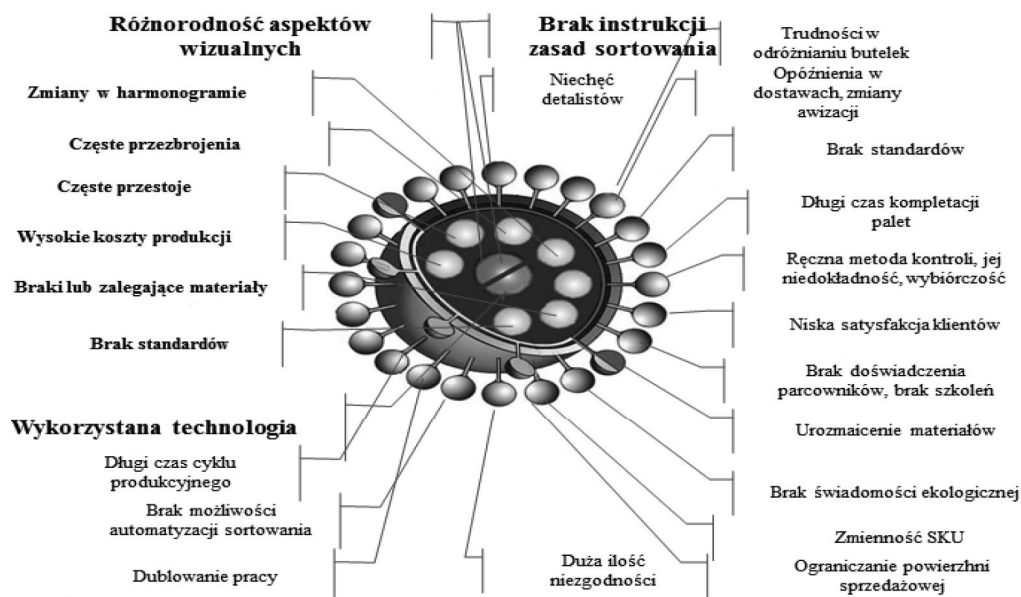
Na podstawie analizy wykresu przedstawionego na rysunku 2 stwierdzono, że trzy przyczyny są głównymi powodami aktualnych problemów, wpływającymi na większość rozpoznanych w przedsiębiorstwie barier. Około 75% barier w procesie powstaje na skutek około 25% przyczyn.

Analiza stanu obecnego umożliwiła stwierdzenie istnienia następujących problemów: wysokich kosztów produkcji, niskiej satysfakcji klientów oraz opóźnień w dostawach. Problemy są ze sobą ściśle powiązane i zależne. Źródłami barier są: wykorzystana technologia, urozmaicenie butelek oraz brak instrukcji dotyczących zasad sortowania.

Wykorzystywana technologia (sposób budowy i zaprogramowania linii) uniemożliwia automatyzację sortowania, opiera się na kontroli przez inspektory (systemy rentgenowskie weryfikujące jakość butelek) na etapie produkcji (poprzedzonej ręczną, ekspercką metodą), co powoduje częste przestoje linii i potrzebę dobrożeń, skutkujące ponoszeniem kosztów i stratami. Przestoje są spowodowane niską jakością zwracanych opakowań, na którą wpływ ma brak instrukcji zasad sortowania i urozmaicenie opakowań. Zmiany harmonogramu, wynikające z braku możliwości dostarczenia alternatywnych opakowań, wymagających organizacji dodatkowych transportów i ponoszenia kosztów, powodują opóźnienia w dostawach i spadek zaufania klientów do przedsiębiorstwa na skutek zmian awizacji i pozycji zamówień.

Rysunek 3

Wirus problemów w analizowanych procesach logistyki zwrotnej



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Cyplik, Hadaś, 2011.

Tabela 1

Zestawienie zidentyfikowanych barier z podziałem na źródło występowania

Wybrane bariery logistyki zwrotnej/źródło	Literatura	Przedsiębiorstwo
Brak ekologicznej świadomości	✓	✓
Stosowane technologie	✓	✓
Przepływ informacji	✓	✓
Przygotowanie organizacyjne	✓	✓
Pozyskanie materiałów	✓	✓
Terminowość i jakość dostaw	✓	✓
Długość procesów	✓	✓
Przerwy w produkcji	✓	✓
Aspekty prawne	✓	✓
Prognozowanie	✓	✓
Ingerencja popytu w plany produkcyjne	✓	✓
Doświadczenie i dokładność osób kontrolujących	✓	✓
Różnorodność opakowań		✓

Źródło: Opracowanie własne.

Powyższe przyczyny uznano za źródłowe, będące głównym powodem powstania problemów. Wirus problemów został zaprezentowany na rysunku 3.

Eliminacja wirusa, wpływającego na problemy zidentyfikowane w analizowanym przedsiębiorstwie, zależy od usunięcia przyczyn źródłowych, tj. stosowanych technologii, różnorodności opakowań oraz braku instrukcji zasad sortowania.

Działania korygujące i profilaktyczne powinny odnosić się głównie do tych trzech przyczyn. Wprowadzane rozwiązania doskonalące umożliwią usunięcie przestoju, konieczności dozbrojenia, zmian w harmonogramie, braków lub nadmiernej ilości zapasów, wysokich kosztów produkcji, braku standardów oraz ich symptomów.

Wnioski

Przeprowadzony wśród pracowników spółki kwestionariusz wywiadu potwierdził istnienie bariery logistyki zwrotnej w przedsiębiorstwie, rozpoznanych na podstawie obserwacji.

Tabela 1 prezentuje zestawienie zidentyfikowanych trudności dotyczących m.in.; świadomości ekologicznej, pozyskania materiałów zwrotnych, terminowości i jakości dostaw, długości procesów, stosowanej technologii, przerw w produkcji, przepływu informacji, aspektów prawnych, przygotowania organizacyjnego, prognozowania, ingerencji popytu w plany produkcyjne, doświadczenia i do-

kładności osób kontrolujących. Bariery wykryte w przedsiębiorstwie są zgodne z tymi, które zidentyfikowano w literaturze przedmiotu.

Ponadto zidentyfikowano barierę związaną z różnorodnością opakowań (różne kształty butelek, wzory na butelkach, istnienie butelek niezwrrotnych, niechęć sieci handlowych do przyjmowania zwrotów opakowań, rezygnację dyskontów z zamówień opakowań szklanych) cechującą analizowane przedsiębiorstwo.

Rozpoznane trudności, ich przyczyny i symptomy umożliwią prace nad usprawnieniami, dążącymi do ponownego wzrostu zainteresowania klientów opakowaniami wielokrotnego użytku.

Bibliografia

- Adamczyk, J., Nitkiewicz, T. (2007). *Programowanie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa*. Warszawa: PWE.
- Bendkowski, J., Wengierek, M. (2002). *Logistyka odpadów* (Tom 1). *Procesy logistyczne w gospodarce odpadami*. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Borowski, G. (2009). Produkty odpadowe jako surowce wtórne. *Inżynieria Ekologiczna*, (29), 85–96.
- Cyplik, P., Hadaś, Ł. (2011). Production system virus analysis tool (PSVA) — problems identification and analysis framework — case study. *LogForum*, 7 (1), 1–14.
- Dhingra, R., Kress, R., Upreti, G. (2014). Does Lean mean Green?. *Journal of Cleaner Production*, 85, 1–7.
- Harrison, A., Hoek, R. (2010). *Zarządzanie logistyką*. Warszawa: PWE.
- Korzeniowski, A., Skrzypek, M., Szyszka, G. (2010). *Opakowania w systemach logistycznych* (wyd. III zmienione). Poznań: Biblioteka Logistyka.
- Kruczek, M. (2012). Model łańcucha logistyki odwrotnej zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Organizacja i Zarządzanie*, (60), 165–179.
- Krykavsky, Y., Mashchak, N., Podvalna, G. (2014). Reverse Logistics in ecologization process of enterprise activity. *Research in Logistics & Production*, 4 (4), 369–377.
- Nortje, F.D., Snaddon, D.R. (2013). The Toyota Production Systems fundamental nature at selected South African organisations a learning perspective. *The South African Journal of Industrial Engineering*, 21 (1), 68–80.
- Pruska, Ż., Malak, M., Adamczak, M., Domański, R. i Cyplik, P. (2015). Barriers to sourcing reusable materials. *Research in Logistics & Production*, 5 (2), 181–190.
- Sadowski, A. (2010). *Ekonomiczne i ekologiczne aspekty stosowania logistyki zwrotnej w obszarze wykorzystania odpadów*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.

Zapraszamy na naszą stronę internetową

www.gmil.pl

