

Dr hab. MICHAŁ PIETRZAK, mgr JOANNA BARAN, dr MARIUSZ MACIEJCZAK

Wydział Nauk Ekonomicznych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

## ZAKRES I ROLA LOGISTYKI W PRZEDSIĘBIORSTWACH MLECZARSKICH\*

Przetwórstwo mleka należy do kluczowych ogniw polskiego sektora agrobiznesu. W minionych dwóch dekadach, tj. od czasu transformacji ustrojowo-gospodarczej byliśmy świadkami znaczących przemian jakie się dokonały w sektorze mleczarskim, w tym w efekcie akcesji do Unii Europejskiej. Wejście do UE to z jednej strony dostęp do jednolitego rynku europejskiego, z drugiej – ekspozycja na silną zachodnią konkurencję. Wyrównujące się ceny mleka w krajach poszerzonej UE stwarzają presję na poprawę konkurencyjności na poziomie przetwórstwa mleka. Istotnym obszarem poprawy konkurencyjności może okazać się logistyka. **Logistykę można zdefiniować jako zarządzanie działaniami przemieszczania i składowania, które mają umożliwić przepływ produktów z miejsc pochodzenia do miejsc konsumpcji oraz związaną z nimi informacją – w celu zaoferowania klientowi odpowiedniego poziomu obsługi po odpowiednim koszcie.** Wpływ logistyki na poprawę konkurencyjności polskich mleczarni może być więc dwojakiego rodzaju – lepsze zarządzanie logistyką to nie tylko możliwość optymalizacji kosztów, ale także możliwość wyróżnienia się na tle konkurencji przez zaoferowanie odbiorcom wyższego poziomu obsługi dostawczej.

Logistykę w przedsiębiorstwach mleczarskich można opisywać z punktu widzenia kategorii procesów logistycznych. **Wyróżnić tutaj można:**

- **sterowanie zapasami** – decyzje podejmowane odnośnie pozycji surowców, materiałów, towarów i produktów gotowych utrzymywanych w zapasie, poziomu zapasu rotującego i zapasu bezpieczeństwa, wielkości zamówień (partii dostaw) i długości serii produkcyjnych,
- **magazynowanie** – liczbę lokalizacji i wielkości obiektów magazynowych (zlewnie, tanki, magazyny, składy), ewentualne wykorzystanie zewnętrznych powierzchni magazynowych, rozplanowanie powierzchni magazynów i ich wyposażenie,
- **opakowania** – stosowane opakowania jednostkowe i zbiorcze, w tym wykorzystanie standardowych jednostek ładunkowych (opakowań modułowych, palet, kontenerów),
- **transport** – decyzje odnośnie samodzielnej realizacji funkcji transportowej lub zlecenia jej na zewnątrz, wybór przewoźników, zarządzanie taborem, optymalizacja tras przejazdów (tzw. trasowanie),
- **zarządzanie informacją logistyczną** – zarządzanie informacją sterującą przepływem fizycznym – zarówno pomiędzy przedsiębiorstwem a kontrahentami oraz wewnątrz przedsiębiorstwa – w tym wykorzystanie elektronicznej wymiany danych (EDI) oraz zintegrowanych systemów zarządzania (aplikacje klasy ERP), znakowanie oraz śledzenie ruchu materiałów i produktów (kody kreskowe, RFID).

W każdej z wymienionych kategorii procesów logistycznych przedsiębiorstwa powinny szukać możliwości redukcji kosztów – należy jednakże pamiętać, by na logistykę patrzeć holistycznie, tj. dążyć raczej do optymalizacji kosztów logistyki jako całości, a nie kosztów poszczególnych procesów bez uwzględniania ich skutków w innych obszarach. Przykładowo, mleczarnia oszczędzająca na materiałach opakowaniowych może odczuć wzrost kosztów w zakresie strat magazynowych i transportowych. Również zagwarantowanie wysokich standardów obsługi dostawczej dla odbiorców np. dla coraz bardziej wymagających sieci – wymaga całościowej

koordynacji procesów logistycznych. Stąd też, należy się spodziewać w najbliższych latach przemian w zakresie struktur organizacyjnych polskich mleczarni – zmierzających do takiego umiejscowienia w nich odpowiedzialności za działania logistyczne, które umożliwiłoby zarządzanie nimi „z jednej ręki”.

### ZAPASY W PRZEDSIĘBIORSTWACH MLECZARSKICH

**Przedsiębiorstwa przetwórstwa mleka w latach 1999-2007 odnotowały ok. 2,5-krotny wzrost wartości nominalnej zapasów** – co odpowiada z grubsza tempu wzrostu majątku ogółem i obrotowego mleczarni w tym okresie. Zapasy w przedsiębiorstwach mleczarskich były drugą, po należnościach krótkoterminowych, główną pozycją majątku obrotowego, a ich udział w aktywach obrotowych w badanym okresie kształtował się na poziomie 31%. Udział zapasów w majątku ogółem wynosił średnio 14%. W strukturze wartościowej zapasów dominują (traktowane łącznie) produkty gotowe oraz półprodukty i produkty w toku z udziałem ok. 45-48%, następnie plasują się materiały – z ok. 40% udziałem. Analiza rotacji zapasów wykazuje, że przedsiębiorstwa mleczarskie odnawiają swoje zapasy średnio ok. 17 razy w ciągu roku (obliczenia własne na podstawie niepublikowanych danych GUS).

Należy pamiętać o specyfice mleka jako obiektu przepływu fizycznego w łańcuchu logistycznym. Jest to produkt nietrawny, w którym toczą się naturalne procesy spowalniane jedynie obniżeniem temperatury. Niewłaściwa logistyka mleka może zapoczątkować rozwój procesów biochemicznych w tym surowcu, których nie da się zatrzymać w dalszych etapach produkcji i dystrybucji, przy czym mogą one prowadzić nie tylko do obniżenia jakości sensorycznej przetworów, ale wręcz stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa zdrowotnego. Stąd też mleko charakteryzuje się niską podatnością transportową i magazynową. Do tego dochodzi specyfika produkcji mleka w gospodarstwach, która ma charakter ciągły, co wymusza na mleczarniach system ciągłego odbioru mleka i eliminuje swobodę decyzyjną w zakresie kształtowania wielkości zapasów surowca. Mleczarnia może decydować jedynie o kierunkach jego zagospodarowania (produkcja określonego produktu lub „przerzut”). Właściwości logistyczne surowca ulegają tylko częściowej poprawie w procesie produkcji. Z wyjątkiem mleka w proszku, zagęszczonego i UHT, masła w blokach, serów twardych – znaczna część artykułów mleczarskich to produkty o krótkiej trwałości. Z punktu widzenia logistyki specyfika mleka i wielu jego przetworów wymaga dużej częstotliwości dostaw, zachowania tzw. łańcucha chłodniczego (obejmującego transport i składowanie), stosowania zasady FIFO (*first in – first out*; pierwsze weszło – pierwsze wyszło) w transporcie i magazynowaniu.

### STEROWANIE ZAPASAMI W SPÓŁDZIELNI S1

Spółdzielnia S1 charakteryzuje się niższym poziomem zapasów niż średnio w branży i odnawia szybciej swoje zapasy dla zrealizowania określonej sprzedaży niż przeciętna mleczarnia. Średni wskaźnik rotacji zapasów w spółdzielni S1 wynosi 31 razy. W celu doskonalenia rozwiązań i metod

\* Opracowano w ramach grantu MRiRW nr N N 112049637 pt. „Systemy logistyczne w funkcjonowaniu przedsiębiorstw przetwórstwa rolno-spożywczego”.

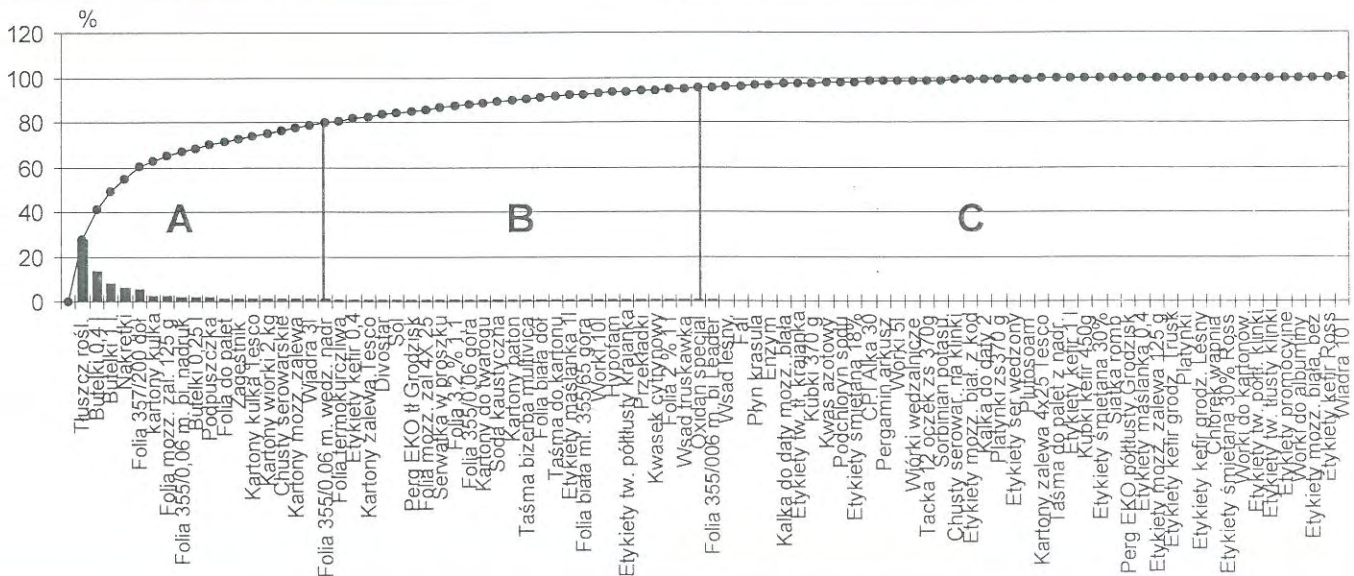
dotyczących sterowania zapasami materiałów w badanej spółdzielni jeden z autorów przeprowadził klasyfikację zapasów wg metody ABC/XYZ. Analiza ABC zróżnicowała poszczególne pozycje materiałowe w zależności od ich udziału w łącznej wartości zużycia (rys. 1), z kolei analiza XYZ pogrupowała materiały spółdzielni wg regularności zużycia. Połączenie wyników analiz pozwoliło przedstawić rekomendacje dotyczące utrzymywania i uzupełniania poszczególnych pozycji materiałowych (rys. 2). Dodatkowo można wskazać, że spółdzielnia S1 koncentrując się na minimalizacji zapasów z kategorii AX, AY i BX uzyskałaby największe efekty ekonomiczne (badania własne).

Zarysowana wyżej specyfika sprawia, że w transporcie mleka i przetworów wykorzystuje się praktycznie tylko jedną gałąź transportu – samochodowy. Duża częstotliwość dostaw uzasadnia utrzymywanie własnego taboru. Z drugiej strony, wysokie nakłady i koszty związane z użytkowaniem własnego transportu skłaniają coraz więcej firm mleczarskich do *outsourcingu* tej funkcji i korzystania z zewnętrznych przewoźników. Wydaje się, że w przyszłości również funkcja magazynowa (w zakresie wyrobów gotowych) będzie zlecana coraz częściej zewnętrznym operatorom logistycznym. *Outsourcing* procesów logistycznych często pozwala na obniżenie kosztów przy jednoczesnym

dużym stopniu jest uwarunkowane kwestiami logistycznymi. Mleko UHT, czy mleko pasteryzowane w kartonach (o przedłużonej trwałości) może dotrzeć z jednej mleczarni do znacznie szerszego kręgu odbiorców, co uzasadnia inwestycje w markę.

Rosnąca złożoność procesów przepływów towarowych w mleczarstwie oraz dążenie do ich optymalizacji coraz częściej skłania zarządy przedsiębiorstw mleczarskich do inwestycji w zintegrowane systemy informatyczne klasy ERP. Po gigantach tej miary co Danone i MlekoPol, które wdrożyły wiodącą aplikację światową – SAP, także mniejsze mleczarnie stopniowo wdrażają zintegrowane systemy zarządzania przedsiębiorstwem (niekoniecznie te najbardziej znane) z rozwiniętymi modułami zarządzania logistyką. Oprócz zintegrowanych systemów IT dużą rolę w mleczarstwie mogą odegrać aplikacje dedykowane dla poszczególnych problemów logistycznych. Znaczące rezerwy wydają się tkwić w optymalizacji transportu, zwłaszcza w zwózce surowca, której koszty można szacować na kilka do nawet kilkunastu groszy na litr mleka.

Szczególnie przydatne w obszarze zarządzania transportem są systemy geoinformacyjne. Ich podstawowym zastosowaniem jest ustalanie najkrótszej drogi od punktu A do punktu B za pomocą odbiornika GPS wyposażonego w mapę cyfrową. Rozwiązania bardziej skomplikowane obejmują zastosowa-



Rysunek 1. Klasyfikacja ABC zapasów materiałów spółdzielni S1  
Źródło: badania własne

zwiększeniu poziomu obsługi dostawczej, umożliwia koncentrację zasobów na podstawowej działalności (*core business*) i zmniejsza ryzyko operacyjne przez uzmiennienie kosztów stałych. Stąd też można się spodziewać, że *outsourcing* będzie coraz popularniejszą metodą optymalizacji logistyki przedsiębiorstw mleczarskich w przyszłości.

Olbrymią rolę w logistyce mleczarskiej odgrywają opakowania. Dzięki nowoczesnym technologiom w tym zakresie można w sposób istotny poprawić podatność transportową i magazynową przetworów mleka – przykładem mogą być kartony do aseptycznego pakowania mleka, czy folie termokurczliwe do pakowania próżniowego twarogów. Opakowania te umożliwiają transport tych produktów na większe odległości i dłuższe składowanie, co otwiera drogę do ekspansji rynkowej z wykorzystaniem sieciowego handlu wielkopowierzchniowego. Umożliwia to kreowanie ogólnokrajowych marek tych produktów. Przykładowo, rynek mleka pasteryzowanego w folii ma charakter lokalny i bazuje głównie na handlu tradycyjnym, co w

nie odpowiednich algorytmów oraz map cyfrowym w celu optymalizacji całych systemów transportowych. Już kilkanaście lat temu powstały aplikacje IT dedykowane dla optymalizacji transportu mleka. Programy takie są w stanie nie tylko wizualizować położenie gospodarstw, ale także obliczać płatności za mleko oraz transport. Dzięki zastosowaniu klasycznego problemu komiwojażera zakładającego odnalezienie najkrótszej trasy dla danego zbioru odbiorców przy założeniu, że każdy klient zostanie odwiedzony dokładnie raz, opracowano różne programy komputerowe, które są w stanie modyfikować trasy przejazdu i koszt transportu, układać trasy dla konkretnych dni w cyklu 24 i 48 godzin, symulować zamykanie fabryk, układać pętle zawierające różne punkty na mapie. Problem trasowania tego rodzaju określa się w literaturze jako *milk run* problem (pętla mleczarza) i jest on klasyfikowany jako periodyczny problem marszruty pojazdów (*Periodic Vehicle Routing Problem* – PRVP) z oknami czasowymi i wieloma magazynami.

A	B	C
<p>Tłuszcz roślinny Folia 357/200 dół Folia 355/0,06 m. bi. nadruk Folia 355/0,06 m. wędz. nadruk Kartony kulka Podpuszczka Kartony wiórki 2 kg</p> <p><b>Wysoki poziom obsługi</b></p>	<p>Taśma bizerba multivica Folia 355/0,06 góra Kwasek cytrynowy Sól Taśma do kartonu Divostar Soda kaustyczna Hypofam Oxidant specjal Kartony baton</p>	<p>Etykiety ser ędzony Etykiety mozz. biał. z kod Etykiety mozz. biała. bez kodów Enzym Chlorek wapnia Taśma do palet z nadr. Kalka do daty mozz. biała wędzona Wiórki wędzalnice Podchloryn sodu Płyn krasula Kwas azotowy Plufosoam Fal zapasów np. CPI Alka 30</p> <p><b>Uprozczone metody odnawiania zapasów</b></p>
<p><b>Stosowanie formalnych metod prognozowania</b></p>		
<p>Folia mozz. zal. 125 g Kartony mozz. zalewa Butelki 1 l Butelki 0,4 l Butelki 0,25 l Folia do palet Kartony kulka Tesco Nakrętki Chusty serowarskie Zagęstnik</p> <p><b>Monitoring poziomu obsługi produkcji</b></p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">System stałego punktu zamawiania</p> <p>Etykiety kefir 0,4 Etykiety maślanka 1l Etykiety tw. półtłusty krajanka Folia 3,2 % 1,1 Folia 2 % 1 l Folia termokurczliwa Folia biała ml. 355/65 góra Folia biała dół Folia mozz. zal 4X 25 Kartony do twarogu Kartony zalewa Tesco Perg EKO tł G Przekładki Serwatka w proszku Worki 10l Wsad truskawka</p> <p><b>Średni poziom obsługi produkcji</b></p>	<p>Etykiety mozz. zalewa 125 g Etykiety kefir Ross Etykiety śmietana 18% Etykiety śmietana 30% Etykiety śmietana 30% Ross Etykiety tw. tłusty klinki Etykiety tw. półtł. klinki Etykiety promocyjne Etykiety tw. tł. krajanka Etykiety maślanka 0,4 Etykiety kefir 1 l Etykiety kefir gr. leśny Etykiety kefir gr. Trusk Folia 355/006 m. bi Leader Kubki 370 g Kartony zalewa 4x25 Tesco Kubki kefir 450g Płatynki Perg EKO półtłusty G Pergamin arkusz Płatynki zs370 g Sorbinian potasu Chusty serowar. na klinki Kalka do daty 2 Worki 5l Tacka 12 oczek zs 370g Wsad leśny</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">System stałego cyklu zamawiania</p>
<p>Wiadra 3 l</p> <p><b>Nieutrzymywanie pozycji w zapasie</b></p>	<p><b>Rezygnacja z kontroli stanu zapasów Odnawianie w systemie jeden za jeden</b></p>	<p>Siatka romb Worki do albuminy Wiadra 10 l Worki do kartonów</p> <p style="text-align: right;"><b>Z</b></p>

Rysunek 2. Łączona klasyfikacja ABC/XYZ zapasów materiałów spółdzielni S1 i wynikające stąd rekomendacje  
Źródło: badania własne.

## OPTIMALIZACJA TRANSPORTU MLEKA Z WYKORZYSTANIEM APLIKACJI IT W PRZEDSIĘBIORSTWIE P1

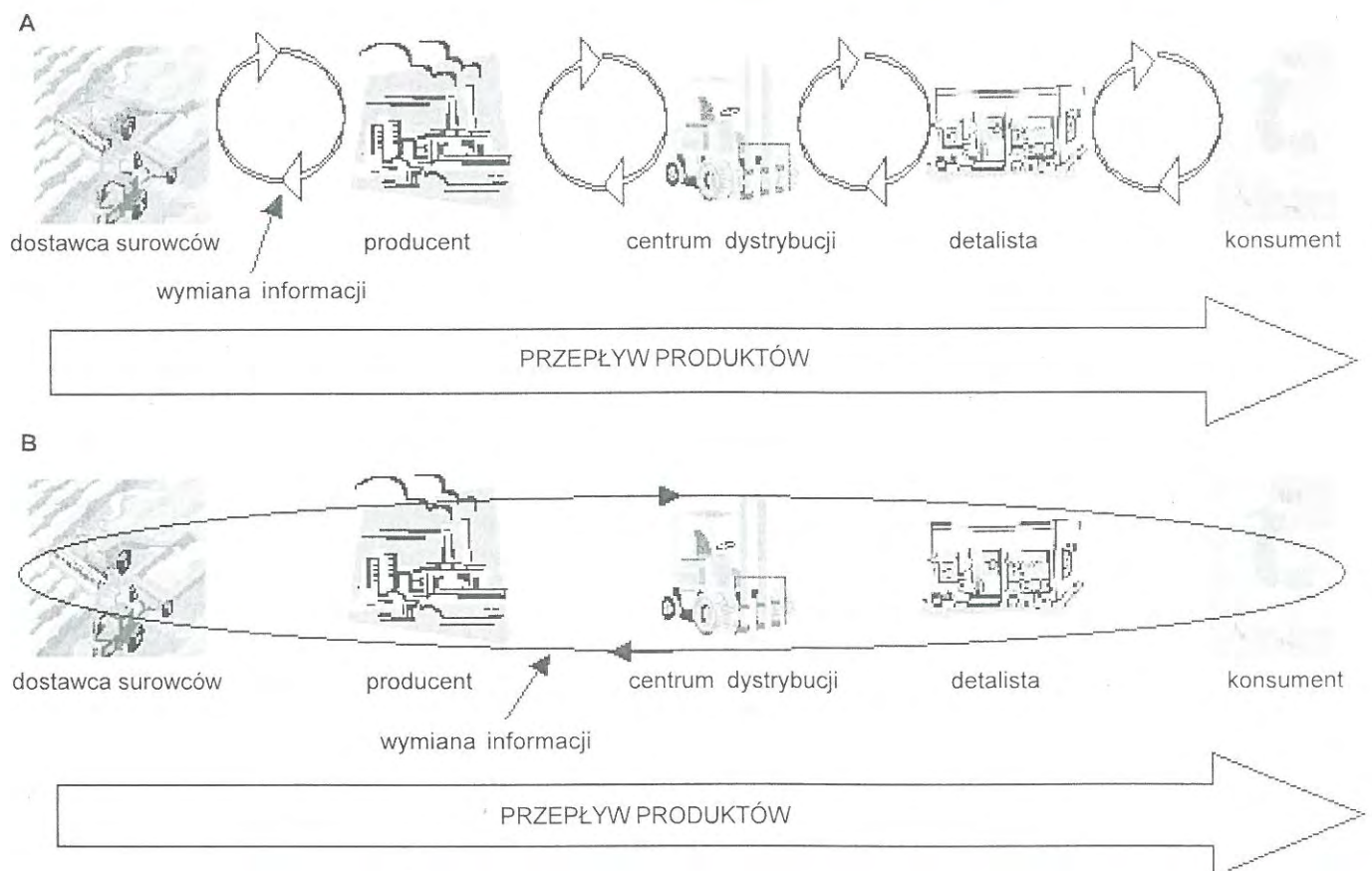
Przedsiębiorstwo P1 należy do dużych przedsiębiorstw mleczarskich, stąd też jego baza surowcowa obejmuje kilka województw i jest rozrzucona na znacznym obszarze Polski. Baza surowcowa jest podzielona na wyodrębnione geograficznie 4 strefy skupu. Na podstawie analizy wdrożenia oprogramowania do trasowania pętli mleczarza w przedsiębiorstwie P1 stwierdzono, że możliwe jest usprawnienie procesu planowania tras w celu zmniejszenia kosztów transportu. Ustalono, że czynniki, które mają wpływ na długość tras przejazdu cystern z mlekiem, takie jak np. wielkość produkcji mleka u dostawców, stopień wypełnienia, czy częstotliwość odbioru mleka, są obecnie na tyle zmienne, że trudno jest bez odpowiednich narzędzi informatycznych znaleźć optymalną ich konfigurację, która pozwoli na uzyskanie najniższego kosztu. Na podstawie analiz zweryfikowano, że realne oszczędności w wydatkach na transport można jednak uzyskać przez dobranie odpowiedniego oprogramowania, które uwzględni najważniejsze uwarunkowania istniejącego systemu transportowego. Wdrożenie właściwego programu do optymalizacji transportu mleka w strefie skupu obejmującej 30% wszystkich dostawców mleka przedsiębiorstwa, pozwoliło na zmniejszenie kosztów transportu dla cyklu dwudniowego o ok. 6%. Natomiast w innej, mniejszej strefie skupu obejmującej ok. 20% dostawców ustalono, że program komputerowy pozwolił na zmniejszenie długości tras o ok. 10% (badania własne).

Na logistykę w przedsiębiorstwach mleczarskich można spojrzeć w jeszcze inny sposób – w ujęciu fazowym. Wyodrębnić wtedy można: logistykę zaopatrzenia, logistykę produkcji i logistykę dystrybucji.

W przemyśle mleczarskim szczególną rolę odgrywają logistyka zaopatrzenia w surowiec oraz logistyka dystrybucji. Logistyka produkcji, ze względu na aparaturowy charakter procesów przetwórczych nie stanowi w tym kontekście szczególnego wyzwania. Dużo większym problemem jest zarządzanie „stykami” przedsiębiorstw mleczarskich z dostawcami i odbiorcami. Ze względu na specyfikę mleka i jego przetworów, a zwłaszcza – konieczność zachowania łańcucha chłodniczego i wrażliwość na upływ czasu, szczególnego znaczenia nabiera w mleczarstwie koncepcja zarządzania łańcuchem dostaw (logistycznym). Zgodnie z tą koncepcją należy dążyć do integracji poszczególnych ogniw tworzących łańcuch dostaw.

Daleko posunięta integracja przetwórstwa mleka z bazą surowcowa jest wręcz typowa dla branży. W wielu krajach, w tym w Polsce – dominującą formą prawną w mleczarstwie są spółdzielnie będące własnością rolników-dostawców mleka. Nawet w relacjach rolnik-mleczarnia komercyjna wymiana handlowa jest wysoce zorganizowana – czego przejawem są długookresowe umowy/kontrakty. Warto zauważyć, że olbrzymi postęp w jakości mleka surowego w Polsce dokonał się dzięki „rewolucji logistycznej” w skupie mleka przez zastąpienie systemu punktów skupu mleka (zlewni) systemem bezpośredniego odbioru mleka z gospodarstw wyposażonych w zbiorniki mleka. Było to *de facto* przesunięcie odpowiedzialności za magazynowanie i komasację (możliwą dzięki koncentracji produkcji) surowca z mleczarni na rolników. Znamienne jest, że wiodące obecnie firmy mleczarskie w Polsce, były jednocześnie prekursorami pomocy w wyposażaniu gospodarstw swoich dostawców w schładzalniki do mleka.

Zasady Efficient Consumer Response (ECR) powstały w USA na początku lat 90. XX wieku w sektorze spożywczym. Jest to koncepcja zarządzania łańcuchem dostaw, według której producenci, dystrybutorzy, handlowcy detali-



Rysunek 3. Łańcuch dostaw żywności: (A) w ujęciu tradycyjnym, (B) według koncepcji ECR  
Źródło: I. Fechner (1999), ECR – jak osiągnąć sukces i prześcignąć konkurencję, IIIIM, Poznań

ści i dostawcy usług logistycznych współpracują ze sobą w celu jak najlepszego zaspokojenia potrzeb klienta. Ich działania skupiają się na zsynchronizowaniu zarządzania popytem i podażą, przy zastosowaniu nowoczesnych metod zarządzania i technologii wspierających przepływ produktów, informacji i środków finansowych, w celu podniesienia konkurencyjności całego łańcucha dostaw oraz maksymalizacji korzyści wszystkich uczestników łańcucha przy jednoczesnym wzroście zadowolenia ostatecznego odbiorcy.

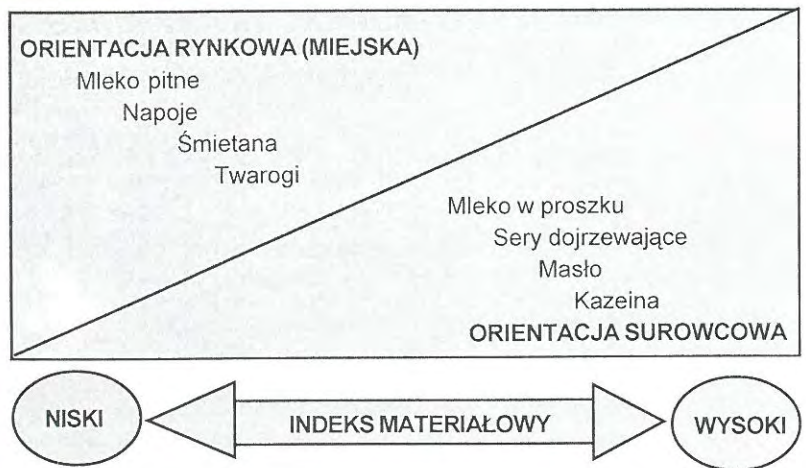
#### Podstawowe założenia ECR to:

- wykorzystywanie dokładnej informacji jako źródła działań decyzyjnych,
- skracanie czasu przepływu,
- wspólne identyfikowanie i eliminowanie barier na drodze przepływu dóbr i informacji,
- eliminowanie działań, które nie tworzą wartości,
- traktowanie potrzeb ostatecznego klienta jako wspólnego celu działania wszystkich współpracujących przedsiębiorstw łańcucha dostaw.

„Filozofia” ECR odwołuje się do idei łańcucha totalnej wartości (TVC – *Total Value Chain*). Zgodnie z ideą TVC – na wartość dodaną tworzoną przez dany łańcuch dostaw składa się suma wartości dodawanych przez producenta i jego dostawców oraz współpracujące z nim kanały dystrybucji. Wartość dodana określonego łańcucha dostaw powiększa się, gdy ogniwa tego łańcucha nawiązują pogłębioną współpracę. Decyzje maksymalizujące wartość kreowaną dla klienta mogą być efektywnie podejmowane jedynie z perspektywy całego łańcucha dostaw (rys. 3). **Do kluczowych procesów tworzących wartość dodaną łańcucha dostaw zalicza się:**

- dostarczenie do punktów sprzedaży produktów, których oczekuje klient,
- zapewnienie wysokiego poziomu dostępności wymaganego asortymentu,
- powiadamianie o korzyściach i wartości produktu przez reklamę i bodźce cenowe,
- rozwój i wprowadzanie nowych produktów zmieniające się potrzeby odbiorców [opracowanie własne na podstawie: Fechner [1999], ECR – jak osiągnąć sukces i prześcignąć konkurencję, IliM, Poznań].

Jeśli chodzi o „styk” mleczarstwa z ogniwem handlu, to wydaje się, że myślenie w kategoriach zintegrowanego łańcucha dostaw jest jeszcze przed nami. Pewne rozwiązania w zakresie nowoczesnej logistyki (centra dystrybucyjne, dostawy dokładnie na czas) są forsowane przez sieci handlowe. Jednak można odnieść wrażenie, że rozwiązania te są w większym stopniu narzucane przez silniejszego gracza (sieci) niż wypracowywane na partnerskich zasadach. Tymczasem wdrożenie zasad ECR (Efficient Customer Response) będących *state of the art* nowoczesnej logistyki w branży spożywczej wymagałoby bardziej partnerskich relacji – tylko realne korzyści dostrzegane przez podmioty we wszystkich ogniwach łańcucha dostaw gwarantują pełne zaangażowanie we wdrażanie tej koncepcji. Być może rozpoczęte niedawno pod auspicjami resortu rolnictwa rozmowy przedstawicieli samorządu mleczarskiego z sieciami handlowymi staną się początkiem kształtowania partnerskich relacji i pozwolą wypracować wspólną strategię doskonalenia logistyki dystrybucyjnej artykułów mleczarskich – w oparciu o założenia ECR. Dodatkowo, sprawna logistyka dystrybucji nabiera szczególnego znaczenia w mleczarniach o nieoptymalnej lokalizacji z punktu widzenia oferowanego asortymentu. Zgodnie z klasyczną teorią lokalizacji A. Webbera optimum lokalizacyjne wyznaczają



Rysunek 4. Indeks materiałowy przetworów mlecznych a orientacja lokalizacyjna zakładów  
Źródło: opracowanie własne

koszty transportu – przy czym należy wziąć pod uwagę tzw. indeks materiałowy, tj. stosunek sumy wag surowców lub materiałów dostępnych w określonym miejscu do wagi produktu gotowego. Jeśli indeks materiałowy jest mniejszy lub równy 1 – optymalną będzie lokalizacja w pobliżu rynku zbytu (rys. 4). W im większym stopniu indeks materiałowy przekracza 1 – tym bardziej optymalna lokalizacja przesuwana jest od rynku zbytu w kierunku miejsc dostępności surowców/materiałów. Przetwory mleczne charakteryzują się zróżnicowanym indeksem materiałowym – niskim w produktach świeżych i dużym (kilkanaście – lub nawet ponad dwudziestokrotnym) w przypadku produktów trwałych. W rezultacie – dominacja artykułów świeżych w asortymencie wskazuje na tzw. orientację miejską (tj. w pobliżu rynków zbytu), zaś dominacja produktów trwałych na tzw. orientację surowcową – w lokalizacji mleczarni. W okresie PRL podział mleczarni na zakłady o orientacji miejskiej (np. Zakłady Mleczarskie Wola – obecnie Danone) i surowcowe (np. OSM Wysokie Mazowieckie – obecnie Mlekovita, OSM Grajewo – obecnie Mlepol) był wyraźny. W toku przemian rynkowych podział ten utracił na wyrazistości, między innymi z powodu wejścia w asortyment produktów świeżych dawnych proszkownio-masłowni i serowni – takich jak Mlepol czy Mlekovita i wiele innych. Oznacza to, że przedsiębiorstwa te przez sprawną logistykę dystrybucji powinny starać się nadrobić „straty” wynikające z lokalizacji generującej *ceteris paribus* wyższe koszty transportu.

#### Literatura

- Baran J. 2008: Efektywność gospodarowania zapasami w spółdzielniach mleczarskich. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań (praca dyplomowa).
- Baran J., Maciejczak M., Pietrzak M., Rokicki T., Wicki L. 2008: Logistyka. Wybrane zagadnienia. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Chopra S., Meindl P. 2001: Supplier Chain Management – Strategies, Planning, and Operation. Prentice Hall Upper Saddle River.
- Coyle J. J., Bardi E. J., Langley C. J. 2002: Zarządzanie logistyczne. PWE, Warszawa.
- Du T.T., Wang F.K., Lu P.Y. 2007: A real-time vehicle-dispatching system for consolidating milk runs. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Vols. 565-577.
- Fechner I. 1999: ECR – jak osiągnąć sukces i prześcignąć konkurencję. IliM, Poznań.
- Krajewski K., Zabrocki R. 2005: Magazynowanie – niedoceniony obszar logistyki. Forum Mleczarskie, sierpień/wrzesień.
- Rozpoczęły się rozmowy przedstawicieli branży mleczarskiej z sieciami handlowymi. 2009: *Przegląd Mleczarski* nr 12.
- Zawadzki R. 2007: Uwarunkowania transportowe produktów mleczarskich. Forum Mleczarskie, luty/marzec.
- Zawadzki R. 2008: Przechowywanie nabiału. Forum Mleczarskie, luty/marzec.