

Radosław Sutkowski, Michał Wielechowski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

WYBRANE ELEMENTY ŻYWNOŚCIOWEGO SYSTEMU LOGISTYCZNEGO

THE SELECTED ELEMENTS OF FOOD LOGISTICS SYSTEM

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo zdrowotne żywności, logistyka zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji, powtórnego zagospodarowania pozostałości

Key words: food safety, supply logistics, production logistics, distribution logistics, residue logistics development

Abstrakt. Zakłady przemysłu spożywczego realizują produkcję z coraz większą wydajnością. Przetwórstwo żywności w dużej skali wiąże się z koniecznością realizacji zintensyfikowanych przepływów strumieni surowców, materiałów, wyrobów gotowych. Wymiana towarowa pomiędzy zakładami przemysłu spożywczego ma bardzo często charakter międzynarodowy. Celem badań było opisanie wybranych elementów żywnościowego systemu logistycznego przedsiębiorstwa. Zamieszczono informacje na temat okoliczności prawnych dla żywnościowych podsystemów logistycznych w aspekcie bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. Przedstawiono możliwości poprawienia efektywności procesów logistycznych w podsystemie zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji i zagospodarowania pozostałości.

Wstęp

Procesy gospodarcze to nieustanny przepływ produktów, zapoczątkowany pozyskaniem dóbr materialnych z przyrody i przebiegający przez kolejne fazy: przetwarzania, transportu, manipulacji aż do momentu dostarczenia produktów finalnym odbiorcom [Kapusta 2006]. Łańcuchy logistyczne „od pola na stół” (*from field to table*) określa się, jako technologiczne połączenie baz magazynowych drogami przewozu ładunków, skoordynowanie procesów zamówień, a także odpowiednią politykę zapasów we wszystkich jego ogniwach. Jednym z istotniejszych ogniw łańcucha logistycznego żywności jest transport [Kozłowicz i in. 2003].

Procesy logistyczne są tym bardziej rozległe i skomplikowane, im większe jest przedsiębiorstwo i im bardziej złożona jest struktura produkcyjno-technologiczna i produktowa. Procesy te wymagają zaopatrzenia w szeroki asortyment surowców, materiałów, półfabrykatów, elementów, części, a także usług [Kapusta 2006].

Biorąc za podstawę podział funkcjonalny systemu logistycznego przedsiębiorstwa ze względu na fazy przepływu produktów i informacji, można wyróżnić podsystemy: logistyki zaopatrzenia, logistyki produkcji, logistyki dystrybucji – obsługi klienta i logistyki powtórnego zagospodarowania pozostałości [Kapusta 2011]. Zdaniem badaczy z IERiGŻ-PIB w Warszawie, eksport polskich produktów rolno-spożywczych w 2012 r. może osiągnąć ok. 15,5 mld euro. Tak wysoka wartość jest przesłanką potwierdzającą słuszność racjonalizacji podsystemu logistycznego zaopatrzenia i dystrybucji w przemyśle spożywczym [Bilans handlu... 2012].

Celem badań było przedstawienie wybranych elementów żywnościowego systemu logistycznego przedsiębiorstwa

Logistyka zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji

Znaczenie procesu zaopatrzenia wynika przede wszystkim z tego, że wyznacza on terminowy i sprawny przebieg procesów produkcyjnych. Proces zaopatrzenia związany jest z pozyskiwaniem, przygotowaniem i sprawną realizacją przepływu materiałów do produkcji oraz ściśle związanych z nim informacji. Integruje on przepływy towarów i informacji od dostawców działających na rynku zaopatrzeniowym do magazynów zaopatrzeniowych przedsiębiorstwa [Burchart-Korol 2009].

Miedzy bazą surowcową a zakładem produkcyjnym występują więzi natury przestrzennej, organizacyjnej, produkcyjnej i ekonomicznej. Więzy organizacyjne polegają na współdziałaniu zakładów przemysłowych i gospodarstw rolnych w kształtowaniu wielkości i struktury produkcji surowców, rozmieszczenia jej w przestrzeni i w czasie [Czaplak 1987]. Przykładowo, bazę surowcową dla branży mleczarskiej stanowi produkcja mleka. W sensie terytorialnym są to gospodarstwa rolnicze utrzymujące bydło mleczne.

Na logistykę produkcji bezpośredni wpływ ma zarówno ukształtowanie systemu produkcyjnego, jak i systemu planowania i sterowania produkcją. Struktura i wielkość przepływu towarów oraz materiałów są wynikiem rozstrzygnięć dotyczących procesu i programu produkcji [Kapusta 2006]. Proces dystrybucji stanowi zbiór działań i decyzji związanych z zaferowaniem danego produktu w miejscu i czasie zgodnym z oczekiwaniami klientów [Burchart-Korol 2009].

Logistyki powtórnego zagospodarowania pozostałości

Przemysł spożywczy jest źródłem wielu obciążeń dla środowiska naturalnego. Problemy ochrony środowiska naturalnego w przemyśle spożywczym obejmują gospodarkę wodno-ściekową, gospodarkę odpadową z uwzględnieniem odpadów organicznych, ochronę powietrza przed zanieczyszczeniami, ochronę gleby oraz ochronę przed hałasem.

Racjonalizacji gospodarki pozostałościami służy strategia „czystej produkcji”. Jej prewencyjny charakter sprowadza się do stymulowania rozwoju technologii wodno- i energooszczędnych lub mało odpadowych. Strategia ta powinna zastąpić strategię reaktywną, w której przyjmuje się generowanie odpadów i emisji, nie identyfikując przyczyn braku efektywności procesów technologicznych, lecz poszukując jedynie środków ochrony środowiska przed tymi zanieczyszczeniami [Graczyk 1996].

Do działań związanych z gospodarką pozostałości należy utylizacja i likwidacja. Utylizacja (łac. *utilitas* – użyteczność, korzyść) oznacza ponowne wykorzystanie rzeczy i opakowań lub ich wtórne przetworzenie (*recykling*) w celu wykorzystania materiału, zakumulowanej energii lub określonych składników zawartych w materiale [Kapusta 2006].

Obowiązek recyklingu odpadów opakowaniowych może być realizowany przez podmioty wprowadzające produkty w opakowaniach lub też przez specjalistyczne organizacje odzysku. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. *o opakowaniach* (Dz.U. Nr 63, poz. 638) również precyzuje zasady ustalania i pobierania opłaty produktowej i opłaty depozytowej w przypadku niespełnienia zobowiązania przedsiębiorstw do zagospodarowania części odpadów opakowaniowych.

Okoliczności prawne dla żywnościowych podsystemów logistycznych

Prowadzenie działalności gospodarczej w zakresie usług logistycznych dla przemysłu spożywczego związanych z przewozem oraz magazynowaniem żywności wymaga spełnienia wymogów wynikających z uregulowań prawnych.

Ustawa z 25 sierpnia 2006 r. *o bezpieczeństwie żywności i żywienia* (Dz.U. 2006 Nr 171, poz. 1225) podkreśla, iż podmioty działające na rynku spożywczym są zobowiązane przestrzegać w zakładach wymagań higienicznych określonych w Rozporządzeniu (WE) Nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady *w sprawie higieny produktów żywnościowych* (Dz.Urz. UE, L 139, 23.04.2004 r.). Uzupełnienie do tej wspólnej podstawy prawnej stanowi Rozporządzenie (WE) Nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z 29 kwietnia 2004 r. *ustanawiające szczegółowe zasady higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego* [Kulawik 2009]. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. wprowadza pojęcie „zakładu”, jako przedsiębiorstwa spożywczego w rozumieniu art. 3 pkt 2 rozporządzenia nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady. Rozporządzenie to definiuje zakład jako przedsiębiorstwo spożywcze prowadzące jakąkolwiek działalność związaną z jakimkolwiek etapem produkcji, przetwarzania i dystrybucji żywności. Zgodnie z tym rozporządzeniem etapy produkcji, przetwarzania i dystrybucji oznaczają jakiegokolwiek etap, w tym przywóz, począwszy od produkcji podstawowej żywności aż do uwzględnienia jej przechowywania, transportu, sprzedaży lub dostarczenia konsumentowi finalnemu.

Na przedsiębiorstwie sektora spożywczego spoczywa główna odpowiedzialność za bezpieczeństwo żywności, co wiąże się z obowiązkiem zastosowania procedur opartych na zasadach HACCP, wraz z zastosowaniem dobrej praktyki higieny (GHP). Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (IJHARS) prowadzi nadzór nad jakością handlową artykułów rolno-spożywczych. Do jej głównych zadań należy m.in.: kontrola warunków składowania i transportu artykułów rolno-spożywczych. Wykonując swoje zadania IJHARS, w drodze decyzji może zakazać składowania artykułu rolno-spożywczego w nieodpowiednich warunkach albo jego transportowania środkami transportu nienadającymi się do tego celu [Kulawik 2009].

Żywność jako ładunek

Różna wrażliwość poszczególnych produktów żywnościowych wynika z ich odmiennej budowy i składu chemicznego. Ładunki podczas procesu przewozu i magazynowania mogą być wrażliwe na czas trwania przewozu, oddziaływanie światła i temperatury, wchłanianie obcych zapachów [Tyc 1998]. Zastosowanie właściwych opakowań, odpowiednie ułożenie ładunku oraz zabezpieczenie go materiałem amortyzującym wibracje, wstrząsy i tarcie zmniejszy wrażliwość produktu na oddziaływanie energii mechanicznej [Tyc 1998].

Produkty pochodzenia zwierzęcego, takie jak mięso, ryby, jaja i mleko są nietrwałe i szybko ulegają zepsuciu. Przechowywanie tych produktów jest możliwe w obniżonej temperaturze. W przeciwniej sytuacji produkty ulegają zepsuciu wywołanym rozwojem drobnoustrojów, działalnością rodzimych enzymów tkanek zwierzęcych, jak również zachodzącym reakcjom chemicznym i fizycznym [Pijanowski 1996].

Mleko jest wrażliwe na oddziaływanie mechaniczne, takie jak przelewanie, pompowanie i mieszanie. Oddziaływania te przyspieszają rozwój drobnoustrojów i powodują zmiany strukturalne kuleczek tłuszczu oraz uaktywniają lipazy i ułatwiają przedostawanie się powietrza do mleka. Zwiększona ilość tlenu w mleku przyspiesza proces utleniania tłuszczu, co jest szczególnie szkodliwe dla jakości mleka [Łoś 1980].

Owoce i warzywa są bardzo zróżnicowane pod względem podatności transportowej, przeładunkowej i przechowalniczej. Powoduje to, iż niektóre z nich nie wymagają specjalistycznych opakowań i środków transportu (ziemniaki). Część z nich przechowywana jest w skrzynkach z drewna lub tworzyw sztucznych (jabłka i ogórki). Są jednak owoce, które mają szczególne wymagania. Wynikają one z faktu, iż te owoce są bardzo nietrwałe i szczególnie narażone na uszkodzenia mechaniczne (maliny, borówki). Stąd, najczęściej zbierane są one bezpośrednio do opakowań zbiorczych [Jałowiec 2011].

Transport wewnętrzny i zewnętrzny

Transport (nie tylko żywności) to zespół czynności związanych z przenoszeniem ludzi, zwierząt, przedmiotów i materiałów (nosiwa) przy użyciu odpowiednich środków. Transport obejmuje zarówno sam proces przenoszenia z jednego miejsca na drugie, jak też wszystkie czynności związane z przenoszeniem, takie jak: załadunek, wyładunek i czynności manipulacyjne. Transport żywności dzieli się na bliski i daleki w zależności od zasięgu, oraz na wewnętrzny i zewnętrzny w zależności od tego czy odbywa się wewnątrz, czy na zewnątrz zakładu produkcyjnego.

Transport wewnętrzny jest ściśle związany z procesem produkcyjnym i jest zbiorem zabiegów przeprowadzanych na surowcach, półproduktach, opakowaniach i produktach gotowych, związanych z ich przemieszczaniem na terenie zakładu produkcyjnego. Do transportu wewnętrznego stosuje się wózki jezdniowe różnego typu, np.: widłowe, widłowe wysokiego podnoszenia, dźwignie, przenośniki, spławiaki, rurociągi, przewody elastyczne (węże). Do materiałów sypkich, takich jak zboża i mąki, stosuje się transport pneumatyczny [Pijanowski 1996]. Wśród wymienionych urządzeń wyróżnić można te do transportu pionowego i do transportu poziomego.

Do transportu komponentów bez pomocy operatora na określonych odległościach są stosowane wózki samojezdne. Taśma magnetyczna samoprzylepna przytwierdzana do suchego podłoża (suchej posadzki) stanowi system prowadzenia. System kontroli odbywa się przez przytwierdzone do podłoża markery (samoprzylepne). Zastosowanie wózków samojezdnych umożliwia skrócenie czasu transportu oraz zredukowanie ilości składowanych materiałów w obszarze produkcji.

Ogólne zasady transportu zewnętrznego żywności są podane w obowiązującej Umowie o międzynarodowych przewozach szybko psujących się artykułów żywnościowych i o specjalnych środkach transportu przeznaczonych do tych przewozów (Dz.U. Nr 49, poz. 254 z dnia 26 października 1984 r.). Załącznik nr 1 do niniejszej umowy wyróżnia następujące specjalne środki transportu: izotermiczny środek transportu, środek transportu – lodownia, środek transportu – chłodnia, ogrzewany środek transportu.

Czas transportu w przypadku przewozów na dalekie odległości musi być uwzględniony jako składowa czasu magazynowania. W niektórych grupach produktów spożywczych optymalny czas przechowywania może być zbliżony do czasu transportu. Środki transportu należy więc traktować, jako specjalny rodzaj przechowalni lub magazynu [Kwaśniowski 1997].

Powszechne jest przemieszczanie surowców i półproduktów spożywczych od dostawców zlokalizowanych nie tylko w innym województwie, ale nawet na innym kontynencie, do zakładu produkcyjnego. Międzynarodowe przewozy dotyczą również produktów gotowych przemieszczanych z zakładu produkcyjnego do znacznie oddalonych obiektów odbiorcy.

W ciężarówkach do dostaw mieszanych artykułów żywnościowych z nieżywnościowymi w strefie kontrolowanej i niekontrolowanej temperatury stosowane są regulowane przegrody, które przedzielają powierzchnię ładunkową. Daje to możliwość stworzenia nawet czterech stref temperaturowych dla przewożonych towarów. W przemyśle mleczarskim do transportu surowca mlecznego wykorzystywane są samochody-cysterny.

Obiekty magazynowe

Wśród obiektów magazynowych funkcjonują obiekty zajmujące się przechowywaniem surowców i materiałów do produkcji na potrzeby przetwórstwa spożywczego. Kolejną grupę obiektów magazynowych stanowią magazyny wyrobów gotowych, kierowanych bezpośrednio na rynek konsumpcyjny. Inna grupa obiektów to magazyny pełniące funkcję centrów kompletacji i dystrybucji, realizujące określone zadania logistyczne na potrzeby pojedynczych producentów i całych sieci handlowych [Jurczak 2011].

W logistyce produkcji można wyróżnić magazyny międzydziałowe oraz wewnątrzdziałowe bufory. Przykładem magazynu międzydziałowego są komory dojrzewalnicze serów. Do magazynów wewnątrzdziałowych można zaliczyć zbiorniki buforowe dla ciekłych półproduktów przed układami pomp dozujących. Przykładem mogą być zintegrowane z linią produkcyjną zbiorniki do utrwalonej termicznie masy serowej przed układem dozowania do sekcji pakowania w maszynie pakującej. Innym przykładem są bufory butelek (wydmuchanych z preform) zlokalizowane między maszyną wydmuchu a maszyną rozlewu wody. W tym przypadku bufor występuje w postaci przenośników o znacznie zwiększonej ich długości.

Procesy magazynowe, realizowane zgodnie z zasadą FIFO, ułatwiają magazyny z regałami paletowymi przepływowymi. Odbiór palety z ładunkiem, która jako pierwsza pojawiła się w regale przepływowym powoduje przesunięcie się pozostających palet ładunku na przenośniku i utworzenie miejsca wolnego dla nowo wprowadzonej palety z ładunkiem. Takie rozwiązania stosowane są np. w magazynach produktu gotowego zakładów ciastkarskich.

Racjonalizacja systemu logistycznego

Racjonalizacja systemu logistycznego dotyczy działań w celu poprawy efektywności procesów logistycznych w podsystemie zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji i zagospodarowania pozostałości. Racjonalizacja procesu przewozowego polega na wyznaczeniu takiej liczby środków transportu oraz tras ich przejazdów, pozwalającej na zrealizowanie wszystkich zamówień odbiorców (dostawców), przy zachowaniu warunków przewozu, aby wyznaczone kryterium celu było spełnione. Kryterium celu może być minimalizacja: długości drogi całkowitej, czasu trwania zwózki, liczby realizowanych kursów, liczby użytych zestawów (pojazdów). Proces przewozowy może być racjonalizowany na podstawie jednego lub kilku kryteriów celu jednocześnie.

Przykładowo, zwózka surowca mlecznego z punktów odbioru stanowi rozwiązanie tzw. problemu komiwojażera, polegające na znalezieniu możliwie najkrótszej (najtańszej) zamkniętej trasy przechodzącej przez zbiór miejscowości (punkty dostawy), tak aby każda miejscowość odwiedzona została dokładnie tylko raz [Sutkowski 2010]. Skuteczną metodą rozwiązania zadania transportowego jest metoda zalgorytmizowana przy użyciu algorytmu włączania lub algorytmu oszczędnościowego łączenia tras. Podanie rozwiązania racjonalnego dla sieci liczących kilkadziesiąt punktów bez użycia komputera wiąże się z czaso- i pracochłonnością. „Rydwan” jest przykładem programu komputerowego, dla którego podanie rozwiązania racjonalnego opartego na algorytmach heurystycznych dla sieci liczących kilkaset punktów trwa kilka sekund [Sutkowski 2010].

Narzędzia kontroli logistyki wykorzystywane wewnątrz przedsiębiorstwa mają za zadanie identyfikowanie wewnętrznych ograniczeń, czyli tzw. wąskich gardeł. Metodą, która może w znacznym stopniu usprawnić proces wykrywania ograniczeń oraz ustalenia sposobu minimalizacji wąskiego gardła jest metoda teorii ograniczeń TOC (ang. *Theory of Constraints*) Goldratta [Grudzewski 2004]. Wylimitowanie ograniczeń jest jedynie jednym z celów, jakie stawia się przed controllingiem logistyki podczas analizy wąskich gardeł. TOC umożliwia również przeprowadzenie analizy opłacalności inwestycji, mającej na celu poprawę efektywności procesów produkcyjnych zawierających ograniczenia systemu [Koliński 2011].

Koszty związane ze składowaniem towarów w kontrolowanych warunkach wymagają optymalizacji procesów logistycznych. Priorytetem jest maksymalne wykorzystanie dostępnej powierzchni magazynowej oraz możliwość ciągłej kontroli składowanych produktów. Odpowiedzią na te potrzeby jest zastosowanie odpowiedniego systemu magazynowego: regałów konwencjonalnych lub magazynów automatycznych oraz właściwego systemu zarządzania magazynem [Bryndas 2011]. Koncepcja konsygnacji nie jest nową ani skomplikowaną metodą. Polega na tym, że dostawca godzi się na umieszczenie towaru na terenie zakładu nabywającego i jednocześnie nie wystawia faktury do momentu pobrania towaru przez użytkownika. Jest to jeden z najbardziej efektywnych sposobów, aby zwiększyć obrót kosztami spedycyjnymi, jednocześnie zabezpieczając odpowiedni zapas materiałów. Jednakże większość odwiedzanych fabryk wykorzystuje nie więcej niż 50% możliwości płynących z efektywnej konsygnacji, a niektóre wręcz w ogóle jej nie stosują [Żarów 2011].

Podejście polegające na codziennym doskonaleniu organizacji przez małe, ale systematyczne zmiany, to m.in.: filozofia Kazein/filozofia Lean [Łazicki 2011]. W większości przypadków proces rozwiązywania problemów i poprawy rentowności procesów zanim zostaną wygenerowane oczekiwane korzyści może trwać długo. Zdaniem firmy AMC przyśpieszyć proces rozwiązywania działań optymalizacyjnych pozwala użycie programu komputerowego WITNESS.

Przykładem realizacji strategii „czystej produkcji” może być również zastosowanie nowych technologii w zakresie ponownego wykorzystania pozostałości (recyklingu). W przypadku mleczarni może to być np. odzysk wody. Permeaty po odwróconej osmozie (RO) i nanofiltracji (NF) mleka lub kondensat z wyparek może stanowić źródło wody do wykorzystania w procesach płukania instalacji, mycia w systemie

CIP, zasilania kotłów w wodę kotłową, do wykorzystania w procesie jako woda procesowa [Ochrona środowiska 2010]. Przykładem wtórnego przetworzenia (recyklingu) w celu wykorzystania materiału może również być przemysł cukierniczy. W czasie produkcji powstają tzw. odpady użytkowe – lomy, które różnią się między sobą nie tylko składem surowcowym, ale także smakiem, zapachem, barwą konsystencją oraz trwałością. Wykorzystuje się różne kierunki zagospodarowania łomów [Kapusta 2006].

Przekazywanie obowiązków logistyki zaopatrzenia i dystrybucji wyspecjalizowanym operatorom jest związane z realizacją zasad: oszczędności w odniesieniu do przestrzeni, czasu, materii i energii oraz maksymalizacji efektywności ich wykorzystania. Realizacja usług logistycznych dla wielu klientów przez jeden podmiot minimalizuje uciążliwe oddziaływanie wielu środków transportu, magazynów, placów, budynków i narzędzi, które byłyby niezbędne w sytuacji samodzielnego zaspokojenia potrzeb przez indywidualnie funkcjonujące podmioty gospodarcze.

Podsumowanie

W zakładach przemysłu spożywczego obsługą całości systemu logistycznego zajmują się poszczególne działy wyodrębnione w strukturze organizacyjnej. Producenci jednak decydują się na przekazywanie części systemu logistycznego w ręce wyspecjalizowanych operatorów branżowych. Najczęściej operatorzy przejmują obowiązki producentów w zakresie następujących usług logistycznych: transport krajowy i międzynarodowy (całopojazdowy i drobniczy, w temperaturze otoczenia i kontrolowanej), magazynowanie (składowanie, *handling* i administracja towarów w imieniu klienta), *co-manufacturing* i *co-pacing* (identyfikacja i realizacja zestawów promocyjnych).

Prowadzenie działalności gospodarczej w zakresie usług logistycznych dla przemysłu spożywczego wiąże się nierozdzielnie z respektowaniem uregulowań prawnych zapewniających bezpieczeństwo zdrowotne żywności (m.in. GHP, HACCP). W żywnościowym systemie logistycznym racjonalizacja powinna obejmować podsystem logistyki: zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji, zagospodarowania pozostałości.

Literatura

- Bilans handlu produktami rolno-spożywczymi może w 212 przekroczyć 3 mld euro. 2012: Portal Spożywczy, IE-RiGŻ-PIB, [www.portalspozywczy.pl/finanse/wiadomosci/ierigz-bilans-handlu-produktami-rolno-spozywczymi-moze-w-212-przekroczyt-3-mld-euro,68984.html].
- Burchart-Korol D.** 2009: Istota logistyki powtórnego zagospodarowania odpadów i możliwości jej zastosowania w przedsiębiorstwach hutniczych. *Hutnik – wiadomości hutnicze*, 6, 389-393.
- Bryndas J.** 2011: Optymalne metody składowania. *Agro przemysł*, 1, 62-64.
- Czaplak T.** 1987: *Ekonomika i organizacja przemysłu spożywczego: przewodnik do ćwiczeń* (red. T. Stachowski). Olsztyn, Dział Wydawnictw ART.
- Graczyk M.** 1996: Bilanse ekologiczne i ich miejsce w systemach logistycznych przedsiębiorstw. *Logistyka*, 4, 13-17.
- Grudzewski W., Hejduk I.** 2004: *Metody projektowania systemów zarządzania*. Wyd. Difin.
- Jalowiec T.** 2011: *Towaroznawstwo dla logistyki. Wybrane problemy*, Wyd. Difin.
- Jurczak M.** 2011: W mroźni i nie tylko. *Logistyka a jakość*, 3-4, 28-30.
- Kapusta F.** 2006: Zarządzanie działaniami logistycznymi. Wyd. Forum Naukowe, Passat – Paweł Pietrzyk.
- Kapusta F.** 2011: Marketingowo-logistyczna obsługa klienta produktów mlecznych. *Przegląd mleczarski*, 3, 38-44.
- Koliński A.** 2011: Wykorzystanie teorii ograniczeń (TOC) w kontrolingu logistyki. *Cz. 1. Przegląd mleczarski*, 4, 40-43.
- Kozłowiec K., Wolak S., Kluza F.** 2003: Transport żywności i jej jakość na tle uwarunkowań technologicznych i logistycznych. *Chłodnictwo*, 5, 38-43.
- Kulawik J.** 2009: *Obrót żywnością a zdrowie – praktyczny poradnik dla przedsiębiorców*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- Kwaśniewski St.** 1997: *Pojazdy izotermiczne i chłodnicze*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Łazicki A.** 2011: *Systemy zarządzania przedsiębiorstwem: techniki lean management i kazein*. Wyd. WiP, Warszawa.
- Łoś K.** 1980: *Skup mleka*. Zakład Wydawniczy CZSR, Warszawa.
- Ochrona Środowiska Wody i Ścieki w Przemysle Spożywczym. 2010: III Konferencja Naukowo-Techniczna, Białystok, [www.e-bmp.pl/File/bmp_4bac99b530dad.pdf].
- Pijanowski E. i in.** 1996: *Ogólna technologia żywności*. WNT, Warszawa.
- Rozporządzeniu (WE) Nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie higieny produktów żywnościowych. Dz.Urz. UE L 139 z 30.04.2004.
- Rozporządzenie (WE) Nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z 29 kwietnia 2004 r. ustanawiające szczególne zasady higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego. Dz.Urz. UE L 139 z 30.04.2004.
- Sutkowski R.** 2010: Możliwość optymalizacji organizacji zaopatrzenia surowcowego na przykładzie wybranego zakładu przemysłu mleczarskiego. [W:] *Jakość i bezpieczeństwo żywności wyzwaniem XXI wieku* (red. T. Sikora). Wyd. Naukowe PTTZ, Kraków, 180-184.
- Tyc K.** 1998: Podatność transportowa w logistyce produktów spożywczych. *Chłodnictwo*, 3, 33-38.
- Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach. Dz.U. Nr 63, poz. 638.
- Ustawa z 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia. Dz.U. 2006 r. Nr 171, poz. 1225.
- Żarów K.** 2011: Stereotypy dotyczące magazynu konsygnacyjnego. *Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych*, 6, 26-29.

Summary

Food factories carry out production with an increasing efficiency. The large scale food processing involves managing the intense flow of raw materials and finished products. The goods exchange between food industry plants is very often international in nature. The article describes several elements of the food business logistics system. The discussion includes legal aspects applying to the logistics food subsystem with emphasis on food safety. Also presented are the opportunities for improving the efficiency of logistics in the process of supply, production, distribution and by-product management.

Adres do korespondencji:

mgr inż. Radosław Sutkowski, mgr Michał Wielechowski
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych, Katedra Ekonomii i Polityki Gospodarczej
ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa
e-mail: r_sutkowski@o2.pl, michalwielechowski@o2.pl