

Tomasz Rokicki
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wsparcie informatyczne procesów logistycznych w przedsiębiorstwach agrobiznesu¹

Wstęp

Coraz częściej informacje uznaje się za bardzo istotny czynnik produkcji (obok ziemi, pracy i kapitału) [3]. Informacja zazwyczaj jest definiowana na dwa sposoby. Pierwsze znaczenie to powiadomienie o czymś, zakomunikowanie czegoś, wiadomość, wskazówka, pouczenie. Według drugiej definicji informacją jest każdy czynnik, dzięki któremu ludzie lub urządzenia automatyczne mogą bardziej sprawnie, celowo działać [5]. Wyrób informacyjny z kolei to skończony zbiór informacji odwzorowany w określonym języku, na względnie trwałym wydzielonym, identyfikowalnym nośniku materialnym, takim jak: książki, czasopisma, płyty kompaktowe z zarejestrowanymi informacjami, itp. [15]. Informacja jest wynikiem zorganizowania danych. Organizacja ta dokonuje się za pomocą systemu informatycznego, czyli narzędzia, które służy do integrowania danych pochodzących z wielu źródeł w określony strumień informacji [11]. Przepływ informacji wiąże się z przemieszczaniem informacji między komórkami organizacyjnymi organizacji wykonującymi kolejne operacje oraz komunikacją z otoczeniem (klientami, urzędami, mediami, kontrahentami, konkurencją, itp.). Sprawność procesów informacyjnych zależy w dużym stopniu od infrastruktury stosowanej w systemach informacji [1]. Procesy logistyczne często wyodrębnia się na podstawie funkcjonalnego podziału obszarów działalności organizacji (zaopatrzenie, produkcja, dystrybucja). Podejście procesowe w logistyce koncentruje się na koordynacji, przy jednoczesnym integrowaniu (scalaniu) funkcji i komórek realizujących określone działania w przedsiębiorstwie [9]. Najważniejszym celem procesów logistycznych jest zapewnienie właściwej sprawności przepływu i odpowiedniej obsługi klientów przy minimalizacji ponoszonych kosztów [16]. Spełnienie zakładanych celów jest możliwe przy pomocy systemu informatycznego, czyli narzędzia integrującego dane pochodzące z wielu źródeł w jeden strumień informacji [4]. Systemy informacji logistycznej są złożone ze sprzętu, oprogramowania i wyszkolonych pracowników wykorzystywanych do sterowania i kontroli i oceny działalności logistycznej przedsiębiorstwa. Logistyka informacji powinna być skuteczna zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz firmy [2]. Wdrożenie odpowiednich narzędzi informatycznych pozwala na wykonywanie przez pracowników planowanych działań w odpowiedniej kolejności oraz oszczędność czasu [6]. Na rynku oferowane są programy umożliwiające optymalizację produkcji i procesów logistycznych, przeprowadzanie symulacji, planowanie i harmonogramowanie w czasie rzeczywistym. Celem takiego wsparcia informatycznego jest pomoc przy podejmowaniu decyzji [13]. Ważnym ograniczeniem dla wdrożenia takich systemów są wysokie koszty, ale też mała wiedza na temat rozwiązań oferowanych przez takie systemy, czy też brak akceptacji końcowych użytkowników [7]. Dla wielu firm wydatek na własne systemy informatyczne może być zbyt wysoki, lecz mogą one korzystać z rozwiązań software-as-a-service, czyli outsourcingu usług informatycznych [10]. Firmy badawcze, które wspierają pomiar skuteczności i efektywności przedsiębiorstwa dostarczają swoje rozwiązania w następujących dziedzinach: integracji danych, eksperckich systemów wspomagania decyzji, eksploracji danych i zarządzania ryzykiem [8].

Przedsiębiorstwa z sektora agrobiznesu ciągle są nierozpoznane pod względem rozwiązań logistycznych, w tym również związanych ze stosowaniem systemów informatycznych. Badania przeprowadzone przez Rokickiego i Wickiego w przedsiębiorstwach przetwórstwa zbóż wskazywały, że przedsiębiorstwa o małej skali działania w niskim stopniu wykorzystują informatykę do wsparcia logistyki. Jeden kompleksowy system informatyczny posiadały z reguły przedsiębiorstwa duże [12]. Z kolei w badaniach przeprowadzonych w przedsiębiorstwach przetwórstwa mleka ustalono, że różnice

¹ Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009-2012 jako projekt badawczy nr N N112 049637 „Procesy logistyczne w funkcjonowaniu przedsiębiorstw przetwórstwa rolno-spożywczego.”

między wewnętrzną i zewnętrzną oceną aktywności logistycznej w przedsiębiorstwach są wyższe w małych i średnich przedsiębiorstwach. Oznacza to, że mimo deklarowanego najczęściej wystarczającego poziomu wiedzy dotyczącej logistyki, stosowane rozwiązania odbiegają od zalecanych praktyk. Najczęściej braki dotyczyły obszaru informatyki [14].

Cel i metodyka badań

Celem opracowania było określenie wsparcia informatycznego procesów logistycznych w przedsiębiorstwach agrobiznesu. Dane zostały zebrane na podstawie badań ankietowych, które realizowano od grudnia 2009 r. do marca 2010 r. Ankiety wysłano do wszystkich przedsiębiorstw zaliczanych do małych, średnich i dużych funkcjonujących w sektorze przetwórstwa żywności znajdujących się bazie REGON oraz do losowo wybranych 1,5 tys. mikroprzedsiębiorstw. Łącznie było to 10 tys. przedsiębiorstw. Uzyskano 511 odpowiedzi (5,11%). Dane do niniejszego opracowania wykorzystano bez ich przetworzenia, w analizach nie uwzględniono tylko rekordów z brakami danych. Skupiono się na przedsiębiorstwach z branż, z których otrzymano co najmniej 10 odpowiedzi (tab. 1).

Tab. 1. Liczba badanych przedsiębiorstw według branż

Branża	Wielkość przedsiębiorstw				ogółem
	mikro	małe	średnie	duże	
Mięso	9	59	38	11	117
Warzywa	2	18	11	2	33
Mleko	2	8	8	6	24
Zboża	13	15	7	2	37
Piekarskie	25	164	24	1	214
Pasze	2	11	1	0	14
Napoje	3	6	4	0	13
Ogółem	56	281	93	22	452

Źródło: Opracowanie własne.

Do badań wybrano przedsiębiorstwa z branż sektora agrobiznesu takich jak: produkcja i przetwórstwo mięsa, przetwarzanie owoców i warzyw, wytwarzanie wyrobów mleczarskich, wytwarzanie produktów przemiału zbóż i skrobi, produkcja wyrobów piekarskich i mącznych, produkcja pasz dla zwierząt, wytwarzanie napojów. Najwięcej było przedsiębiorstw zajmujących się piekarnictwem, a następnie przetwórstwem mięsa. Przedsiębiorstwa zostały porównane głównie ze względu na profil produkcji.

W analizie danych wykorzystano przede wszystkim analizę tabelaryczną i graficzną ze względu na charakter danych uzyskanych w skali nominalnej lub porządkowej. Dla ustalenia zależności między wybranymi cechami wykorzystano także test chi-kwadrat.

W badaniach ankietowych zadano pytania dotyczące korzystania z rozwiązań informatycznych w zakresie wsparcia podstawowych obszarów logistyki, takich jak zarządzanie zapasami, zarządzanie magazynem, transportem, opakowaniami oraz zarządzanie informacją. Pytania dotyczyły także rodzaju wykorzystywanych systemów informatycznych oraz ich integracji.

Przygotowano także syntetyczny wskaźnik wsparcia informatycznego procesów logistycznych w przedsiębiorstwach agrobiznesu w zależności od branży. Wskaźnik ten przyjmuj wartości od 0 do 14, a punktacja była następująca:

- zintegrowane wspieranie logistyki przez jeden system: 0-4 pkt,
- wsparcie działań logistycznych w jednym z pięciu podstawowych obszarów: 0-1 pkt za jeden obszar, maksymalnie 5 pkt,
- wykorzystywanie elektronicznej ewidencji zapasów: 0-2 pkt,
- użytkowanie w dowolnym obszarze logistyki systemów klasy MRP, ERP, BI: 0-3 pkt.

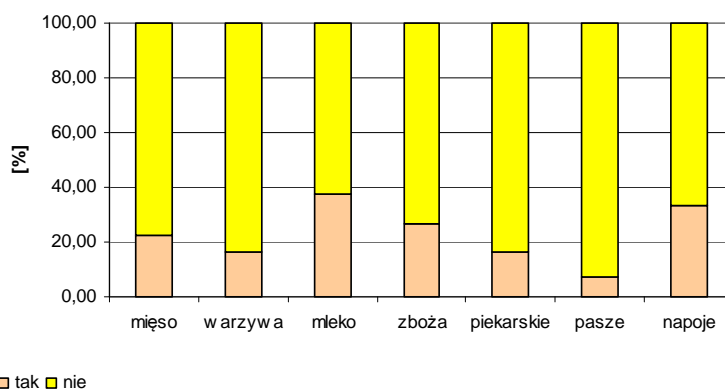
Wyniki badań

Przedsiębiorstwa z sektora agrobiznesu były zróżnicowane ze względu na charakter działalności wytwórczej. Przykładowo w inny sposób przebiegały procesy zaopatrzenia i produkcji w przedsiębiorstwach wytwarzających wyroby mleczarskie niż przetwarzających warzywa. Podjęto próbę określenia branż najbardziej i najmniej wspieranych informatycznie.

Odrębny dział zajmujący się zarządzaniem informacją deklarowało niewiele podmiotów. Taki dział posiadało najwięcej firm z branży mleczarskiej (21%), zbożowej (16%). Jedyne w przypadku firm produkujących napoje żaden podmiot nie zadeklarował istnienia takiego odrębnego działu. Przeprowadzony test χ^2 na niezależność zmiennych wskazał na słabą zależność między profilem produkcji a istnieniem odrębnego działu zajmującego się zarządzaniem informacją ($\chi^2_{emp.} = 21,10$, $\chi^2_{0,05} = 16,92$, p-value = 0,01, df = 9).

Respondenci mieli wybrać obszary działań logistycznych, w których prowadzona jest odrębna ewidencja kosztów. Wyodrębniono pięć działalności: w sferze zapasów, magazynowania, transportu, opakowań i zarządzania informacją. Nie wszystkie przedsiębiorstwa ewidencjonowały koszty w poszczególnych obszarach. W odniesieniu do sfery informatyki najlepsza była sytuacja w firmach przetwórstwa mleka (13% podmiotów) i wytwarzających pasze (7%). Ewidencji kosztów nie prowadzono w żadnym przedsiębiorstwie z branż przetwórstwa owoców i warzyw, zbożowej i produkującej napoje. Hipoteza o braku zależności między branżą, a prowadzeniem ewidencji kosztów w obszarze sterowania została odrzucona ($\chi^2_{emp.} = 32,47$, $\chi^2_{0,005} = 16,92$, p-value = 0,0000, df = 9).

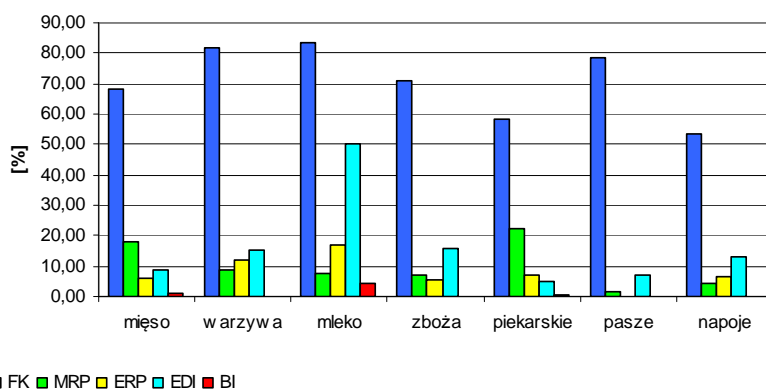
Posiadanie jednego kompleksowego systemu informatycznego przez przedsiębiorstwo pozwala na planowanie, koordynowanie i nadzorowanie poszczególnych działań (rys. 1). Kompleksowy system posiadało najwięcej przedsiębiorstw z branży mleczarskiej (9 firm, 38%) i produkujących napoje (4 firmy, 33%). Ważną zaletą kompleksowego systemu jest możliwość łatwego przesyłania danych między różnymi komórkami przedsiębiorstwa.



Rys. 1. Istnienie jednego kompleksowego systemu informatycznego w branżach agrobiznesu (%)

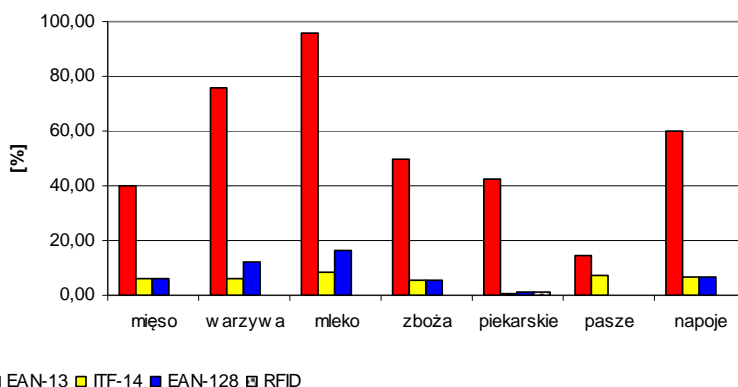
Źródło: Opracowanie na podstawie badań własnych.

Przedsiębiorstwa chcąc skutecznie konkurować na rynku powinny stosować nowoczesne narzędzia informatyczne. Najczęściej firmy stosowały systemy finansowo-księgowo – FK (rys. 2). Takie systemy stosowało ponad połowa podmiotów w każdej z branż. System MRP (zarządzanie zasobami materiałowymi i produkcyjnymi) stosowano najczęściej w przedsiębiorstwach piekarskich i mącznych (co piąta firma), a najrzadziej w zajmujących się produkcją pasz (tylko 2%). Systemy klasy ERP (zarządzanie zasobami przedsiębiorstwa) stosowane były z podobną częstotliwością jak MRP. Najczęściej były one wykorzystywane przez firmy mleczarskie (17%) i przetwarzające owoce i warzywa (12%). Żadne z przedsiębiorstw produkujących pasze nie korzystało z systemu ERP. Elektroniczna wymiana danych (EDI) była wykorzystywana przez 50% podmiotów mleczarskich. W przypadku przedsiębiorstw z branż piekarskiej, paszowej i mięsnej mniej niż 10% firm korzystało z tego systemu. Eksperckie systemu wspomaganie decyzji (BI – Business Intelligence) stosowane były przez pojedyncze przedsiębiorstwa w poszczególnych branżach.



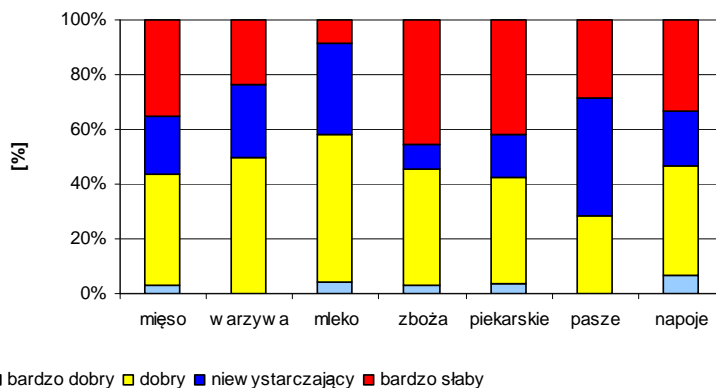
Rys. 2. Systemy informatyczne wspomagające logistykę w branżach agrobiznesu – wybór wielokrotny (%)
 Źródło: Opracowanie na podstawie badań własnych.

W przedsiębiorstwach z sektora agrobiznesu najczęściej stosowano kody kreskowe handlowe EAN-13 jako sposób znakowania produktów (rys. 3). Ten sposób najczęściej był stosowany w przedsiębiorstwach z branży mleczarskiej (96% firm) i przetwórstwa owoców i warzyw (76%), a najrzadziej w podmiotach wytwarzających pasze (14%). Niski był odsetek firm stosujących kody kreskowe dla jednostek zbiorczych (ITF-14) oraz kody kreskowe dla jednostek logistycznych (EAN-128, SSCC). Branże mleczna i owocowo-warzywna również były w tym elemencie wiodące. Kody RFID były wykorzystywane jedynie w dwóch firmach piekarskich. Mała popularność tego sposobu oznakowania związana jest z wysokimi kosztami jej stosowania.



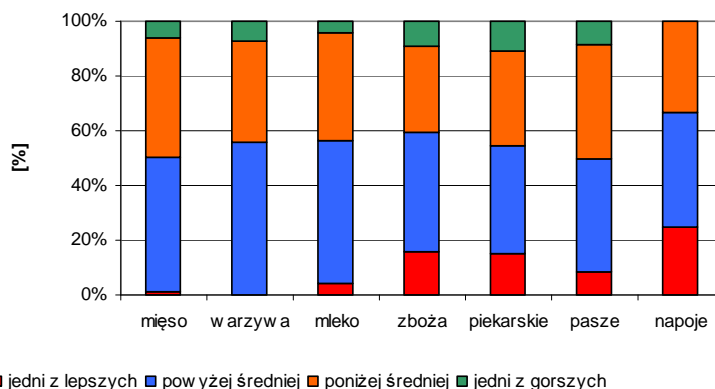
Rys. 3. Sposoby znakowania produktów w branżach agrobiznesu – wybór wielokrotny (%)
 Źródło: Opracowanie na podstawie badań własnych.

Przedsiębiorstwa z sektora agrobiznesu najczęściej oceniały wykorzystanie wspomaganie informatycznego we własnej firmie jako dobre (rys. 4). Najlepsze były branże, które wcześniej wykazywały w największym stopniu stosowanie systemów informatycznych wspierających logistykę, a więc mleczna i mięsna. Wspomaganie informatyczne ocenione zostało jako słabe w firmach przetwarzających zboże i piekarskich.



Rys. 4. Własna ocena stopnia wspomagania informatycznego w branżach agrobiznesu (%)
 Źródło: Opracowanie na podstawie badań własnych.

Oprócz własnej oceny przedsiębiorstwa ważne jest postrzeganie miejsca firmy na tle konkurencji z branży. Z reguły oceny skrajne są najrzadziej stosowane, a dominują te, które określają pozycję firmy jako zbliżoną do średniej.



Rys. 5. Ocena zarządzania informacją na tle konkurencji w branżach agrobiznesu (%)

Źródło: Opracowanie na podstawie badań własnych.

Postrzeganie wspomagania informatycznego we własnej firmie jest gorsze niż w przypadku porównania z innymi firmami. Może to oznaczać, że poziom wykorzystania systemów informatycznych w sektorze agrobiznesu jest niski.

Na podstawie wybranych charakterystyk dotyczących wykorzystywania informatyki w zarządzaniu procesami logistycznymi skonstruowano wskaźnik wsparcia procesów logistycznych odpowiednimi rozwiązaniami informatycznymi. Wskaźnik może przyjmować wartości od 0 do 14. Najwyższy wskaźnik uzyskano w branży mlecznej (4,87) a najniższy w przedsiębiorstwach wytwarzających pasze (2,04). Średnia wartość wskaźnika wyniosła 3,60. Wsparcia informatycznego procesów logistycznych było więc na niskim poziomie.

Podsumowanie

Systemy informatyczne są niezbędne w działalności każdego przedsiębiorstwa. Wykorzystanie ich w poszczególnych branżach w sektorze agrobiznesu ciągle jeszcze nie zostało rozpoznane. Czynnikiem, które różnicuje zakres stosowania systemów informatycznych jest branża. Wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań informatycznych wiąże się z dużymi nakładami inwestycyjnymi. W artykule przedstawione zostały wyniki badań dotyczących zróżnicowania wykorzystania systemów informatycznych w różnych branżach agrobiznesu. Niewiele firm posiadało wyodrębniony dział zajmujący się zarządzaniem informacją, a jeszcze mniejszy był odsetek podmiotów prowadzących oddzielną ewidencję kosztów w tym obszarze. Najlepiej w tym elemencie prezentowały się przedsiębiorstwa mleczarskie. Najwięcej przedsiębiorstw z tej branży zadeklarowało również stosowanie jednego kompleksowego systemu informatycznego wspomagającego logistykę.

Powszechnie były stosowane systemy finansowo-księgowe i to niezależnie od branży. Pozostałe systemy były wykorzystywane w mniejszym stopniu. Najlepsza sytuacja w odniesieniu do stosowanych systemów była ponownie w przedsiębiorstwach z branży mlecznej. Firmy stosowały do znakowania produktów najczęściej kody kreskowe handlowe EAN-13. Rzadziej stosowano kody dla jednostek zbiorczych lub logistycznych. Ponownie najlepiej w tym elemencie przedstawiała się sytuacja w branży mlecznej, a najgorzej w podmiotach produkujących pasze i piekarskich. Praktycznie nie wykorzystywano technologii radiowych z użyciem tagów RFID.

Przedsiębiorstwa postrzegały wsparcie informatyczne własnej działalności z reguły jako dobre. Spory był też udział podmiotów oceniających siebie w tym aspekcie bardzo słabo (głównie firmy piekarnicze i zbożowe). Po sporządzeniu syntetycznego wskaźnika wsparcia informatycznego określono, że poziom wsparcia był w rzeczywistości na niskim poziomie. Ponownie wyróżniały się przedsiębiorstwa z branży mlecznej, a najgorsze były podmioty wytwarzające pasze. Przedsiębiorstwa mleczarskie ponosiły

wysokie nakłady inwestycyjne od początku XXI wieku. Może to oznaczać, że inwestycje w technologie informatyczne są zbyt kosztowne dla niektórych mniej dochodowych branż.

Streszczenie

Celem opracowania było określenie wsparcia informatycznego procesów logistycznych w przedsiębiorstwach agrobiznesu. Dane zostały zebrane na podstawie badań ankietowych, które realizowano od grudnia 2009 r. do marca 2010 r. W pracy zbadano przedsiębiorstwa biorąc pod uwagę branże w ramach sektora agrobiznesu. Wsparcie informatyczne logistyki w firmach agrobiznesu jest mało rozpoznane. Niewiele firm posiadało wyodrębniony dział zajmujący się zarządzaniem informacją. Powszechnie były stosowane systemy finansowo-księgowo i to niezależnie od branży. Pozostałe systemy były wykorzystywane w mniejszym stopniu.

Supporting of logistic processes by IT systems in agribusiness enterprises

Abstract

In this work IT solutions used in logistics systems in agri-food processing companies were compared. The data was gathered based on a poll based research carried out from December 2009 to March 2010. The paper examined the companies in plane a branch within agribusiness sector. Range of supporting logistic processes with IT system in agri-food companies in Poland is still insufficiently recognized. This sphere of activity may not efficiently function without the proper IT tools.

Literatura

- [1]. Coyle J. J., Bardi E. J., Langlely Jr C. J.: *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa, 2007.
- [2]. Fijałkowski J.: *Technologie transportu wewnętrznego*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003.
- [3]. Florek J.: *Informacja rynkowa jako czynnik wspomagający zarządzanie ryzykiem w sektorze zbożowym*, Roczniki Naukowe SERiA, t. XIII, z. 2, 2011.
- [4]. *Logistyka*, red. nauk. Kiperska-Moroń D., Krzyżaniak S., Biblioteka Logistyka, Poznań, 2009.
- [5]. *Logistyka. Wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2008.
- [6]. Łopiński G. B., Jakubiec A.: *Skuteczne zarządzanie przepływem informacji w przedsiębiorstwie [w:] Systemy informatyczne w zarządzaniu*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2007.
- [7]. McCrea B.: *Putting the spotlight on ERP*, Logistics Management, July 2011.
- [8]. Odrzygóźdź Z., Karwański M.: *IT tools supporting management in large financial institution [ed.] Information systems in management II*, Wydawnictwo SGGW, 2008.
- [9]. *Procesy i projekty logistyczne*, red. nauk. Nowosielski S., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, 2008.
- [10]. Rogers L.K.: *WMS providers reach beyond the four walls*, Modern material Handling, July 2011.
- [11]. Rokicki T, Roman M.: *Przepływ informacji pomiędzy gospodarstwami agroturystycznymi a otoczeniem zewnętrznym*, „Logistyka” nr 3/2011.

- [12]. Rokicki T., Wicki L.: *The scope of the use of solutions to support logistics processes in the cereals processing companies [ed.] Information systems in management X*, Wydawnictwo SGGW, 2011.
- [13]. Ważna L., Witkowski K.: *Komputerowe wspomaganie controllingu logistycznego z wykorzystaniem zintegrowanego systemu zarządzania proALPHA®APS w średnim przedsiębiorstwie produkcyjnym [w:] Systemy informatyczne w zarządzaniu*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2007.
- [14]. Wicki L., Rokicki T.: *Differentiation of level of logistics activities in milk processing companies [ed.] Information systems in management X*, Wydawnictwo SGGW, 2011.
- [15]. Wiktorowicz J., Roszko-Grzegorek E.: *Efektywne zarządzanie informacją w logistyce – rola informatyki [w.]: Logistyka szansą rozwoju miasta i regionu na przykładzie ziemi piotrkowskiej*, Piotrków Trybunalski, 2008.
- [16]. Zielińska E., Lejda K. *Analiza i modelowanie procesów logistycznych w zapleczu technicznym transportu samochodowego w aspekcie problemów ekologicznych*, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2010.

