

Ludwik Wicki
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Poziom zaawansowania zarządzania przepływem materiałów i informacji w firmach sektora przetwórstwa rolno-spożywczego

Wstęp

Pierwsza definicja agrobiznesu z 1957 roku podana przez amerykańskich naukowców określiła go jako „system zintegrowanych farmerów amerykańskich z jednostkami ich zaopatrzenia, przetwórstwa i dystrybucji żywności, który pozwala ustanowić skuteczną kontrolę nad wszystkimi wzajemnie od siebie zależnymi ogniwami”[9]. A. Woś stwierdził, że wyodrębnienie i rozwój agrobiznesu związany był głównie z podziałem pracy [36]. Wyróżnić możemy następujące części agrobiznesu: rolnictwo, leśnictwo i łowiectwo, rybołówstwo i rybactwo śródlądowe, przemysł wytwarzający środki produkcji dla rolnictwa i przemysłu spożywczego, przetwórstwo pierwotne surowców rolniczych i przemysł spożywczy, obrót produktami rolnymi i gotową żywnością, usługi dla rolnictwa, handel żywnością, agroturystyka [11]. Wyniki badań przedstawione w artykule dotyczą przetwórstwa rolno-spożywczego.

Rolnictwo staje się mniej znaczącą częścią, o czym świadczy coraz mniejszy jego udział w światowym obrocie (spadek z 50% w 1950 r. do 9% w 2000 r.) [17]. Dodatkowo następują zmiany wewnątrz agrobiznesu, bowiem zmniejsza się udział rolnictwa na rzecz udziału przemysłu spożywczego i handlu żywnością [35]. Zmiany w gospodarce sprawiły, że wiodącym ogniwem agrobiznesu stał się przemysł spożywczy [37]. Istotny wpływ na zmiany w sektorze agrobiznesu ma też globalizacja. Ten proces przebiega zarówno na poziomie krajów i regionów świata, jak również na poziomie przedsiębiorstw, branż i sektorów [29]. Organizacja przedsiębiorstw powinna zmieniać się odpowiednio do potrzeb rynku i je w pewnym stopniu kreować [12]. Konieczne staje się wprowadzanie rozwiązań innowacyjnych, m.in. nowych produktów, technologii, oznaczeń towarów [31]. Globalizacja prowadzi też do zwiększania liczby i intensywności kontaktów pomiędzy poszczególnymi elementami agrobiznesu [19], a także do zwiększania zasięgu geograficznego rynków, na których działają poszczególne przedsiębiorstwa. Podmiotami agrobiznesu, które bezpośrednio konkurują, ale też współpracują na rynkach międzynarodowych są przedsiębiorstwa przetwórstwa rolno-spożywczego i handlu żywnością [39].

Łańcuch dostaw żywności łączy ze sobą rolnictwo, przetwórstwo spożywcze i dystrybucję. Jego podstawowym celem jest zapewnienie zadowolenia nabywców produktów oraz zysku przedsiębiorstwom tworzącym ogniwa łańcucha [22]. W firmach podejmowane są więc działania mające na celu poprawę poziomu obsługi klientów, lepszą reakcję na zmiany zachodzące w otoczeniu oraz wyższą efektywność [28]. Elementami żywnościowego łańcucha dostaw są podmioty, takie jak: rolnicy, przetwórcy żywności, firmy transportowe, magazyny, przedsiębiorstwa dystrybucji hurtowej i detalicznej, organizacje usługowe i konsumenci [14]. Im więcej elementów, tym wyższe są wymagania w zakresie przepływu informacji w całym łańcuchu dostaw. Celem działalności firm jest zapewnienie klientom produktu o odpowiedniej

jakości, sprawnie, terminowo i tanio [6]. W tradycyjnych łańcuchach dostaw żywności występuje słaba integracja, czego przyczyną są dysproporcje ekonomiczno-organizacyjne między podmiotami [3], szczególnie duże rozproszenie dostawców surowca [18]. W wyniku przemian gospodarczych i większych możliwości konserwacji produktów, łańcuchy dostaw żywności stają się coraz dłuższe. Na początku XXI wieku obserwuje się ich ewolucję w kierunku łańcuchów logistycznych, które charakteryzują się orientacją rynkową, efektywną organizacją procesów i stosunków przedsiębiorstwa z klientami i dostawcami [20]. O skali ważności przepływów żywności świadczy powołanie w 2008 r. przez Komisję Europejską (KE) Grupy Wysokiego Szczebla ds. Konkurencyjności Przemysłu Rolno-Spożywczego, która od 2010 r. funkcjonuje jako Forum Wysokiego Szczebla ds. Poprawy Funkcjonowania Łącucha Dostaw Żywności. Celem Forum jest wspieranie KE w procesie opracowywania polityki dotyczącej sektora żywnościowego oraz zapewnienie odpowiedzialnej konkurencyjności całego łańcucha dostaw żywności [38]. Efektem prac Forum było powstanie tzw. „mapy drogowej inicjatyw”, która jako najważniejsze kierunki działań wymienia m.in.: wspieranie integracji przedsiębiorstw w łańcuchu żywnościowym, zapewnienie właściwego i optymalnego funkcjonowania tego łańcucha, zachęcenie do korzystania z teleinformatyki w sektorze rolno-żywnościowym oraz lepszego wykorzystania dostępnych instrumentów w zakresie polityki badań i innowacji [7].

Zmiany w zarządzaniu łańcuchem dostaw żywności prowadzą do coraz większej integracji. Ten proces dotyczy zarówno integracji poziomej w ramach poszczególnych ogniw, jak również zacieśniania współpracy między kontrahentami z kolejnych ogniw łańcucha. W warunkach globalizacji żywność jest produktem, który musi podlegać kontroli jakości i bezpieczeństwa wytwarzania [24]. W związku z tym ważnym staje się możliwość śledzenia pochodzenia partii towaru. *Traceability* polega na możliwości sprawdzenia pochodzenia i drogi produktu żywnościowego od gospodarstwa do konsumenta co ułatwia wyizolowanie i wycofanie wadliwego towaru. Jest więc narzędziem prewencyjnym zabezpieczającym odpowiedni standard produktów żywnościowych [23]. System śledzenia drogi produktów pozwala na precyzyjne poznanie kolejnych etapów przepływu, nawet z podaniem pola, na którym rosła dana roślina. W USA taki system tworzą firmy produkujące żywność. Powszechność jego stosowania przez przedsiębiorstwa wpływa na bezpieczeństwo całego łańcucha dostaw w kraju [21]. *Traceability* ma chronić przed rozprzestrzenianiem takich chorób, jak: gąbczasta encefalopatia bydła (BSE), ptasia grypa, ale też żywności modyfikowanej genetycznie (GMO). System identyfikowalności powinien opierać się na nowoczesnych narzędziach, a mianowicie kody alfanumeryczne i RFID [25]. W przypadku produkcji taki system może być użyty do kontroli czasu, kolejności i długości trwania wszystkich faz. Przykładem jest produkcja serów długo dojrzewających. Wszystkie przemieszczenia surowców i produktów w procesie produkcji, w czasie dojrzewania, obsługi w magazynie, dostawy, pakowania i sprzedaży są automatycznie rejestrowane [2]. System RFID charakteryzuje się dużą odpornością na wilgotność i trudne warunki środowiskowe [1]. Stosowanie RFID w łańcuchach dostaw w agrobiznesie jest opłacalne o ile występują duże partie produktu [27]. Badania wskazują, że wielu producentów żywności ma dobre wewnętrzne elektroniczne systemy śledzenia produktów, ale wymiana informacji pomiędzy poszczególnymi ogniwami łańcucha dostaw jest bardzo czasochłonna i trudna ze

względu na różnorodność wewnętrznych systemów [30]. Konieczna wydaje się standaryzacja wymiany danych, co oferuje np. system GS1. W przypadku niektórych procesów przedsiębiorstwa przetwórstwa często przejmują kontrolę nad jakością produktu już na wczesnych etapach produkcji, np. od momentu wytwarzania surowców rolniczych (poprzez wprowadzanie własnego materiału siewnego) ale także nad systemem dystrybucji. Takie działania dają większe możliwości kontroli i uniknięcie wielu problemów w śledzeniu produktów [5].

W przetwórstwie żywności konieczne jest zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego żywności na przykład poprzez wdrażanie systemów, takich jak m.in. zasady Dobrej Praktyki Higienicznej – GHP, Dobrej Praktyki Produkcyjnej – GMP oraz system *Hazard Analysis and Critical Control Point System* (HACCP). Przedstawione systemy są wymagane na mocy przepisów prawa, a konkretnie: ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia, rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 178/2002 z dnia 28 stycznia 2002 r. ustalającego ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, ustanawiające Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w sprawie bezpieczeństwa żywnościowego, a także Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 852/2004 z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie higieny środków spożywczych. Wszyscy operatorzy żywności są zobowiązani mieć wdrożony i funkcjonujący system HACCP. Skrót HACCP oznacza system analizy zagrożeń i krytycznych punktów kontroli. HACCP umożliwia zarządzanie bezpieczeństwem żywności, systematyczną ocenę możliwości wystąpienia zagrożeń oraz określa metody ich eliminacji podczas produkcji żywności [40]. Praktyczne wdrożenie systemu w małych i średnich przedsiębiorstwach może być zadaniem skomplikowanym. Szczególnie dotyczy to określenia krytycznych punktów kontroli [4], a także tworzenia dokumentacji dotyczącej wyników monitorowania. Opracowanie wewnętrznego planu kontroli pozwala jednak zachować bezpieczeństwo i jakość produktów [15]. Dużym wyzwaniem w tym zakresie jest przygotowanie systemu gromadzenia i wymiany danych wewnątrz przedsiębiorstwa, na kolejnych etapach przepływu produkcji. W zasadzie tylko odpowiedni system informatyczny umożliwia sprawne śledzenie pochodzenia partii produktów, co jest szczególnie ważne w produkcji żywności, gdzie partie surowców wykorzystywanych w produkcji pochodzą od różnych dostawców. Istotna jest także informacja o obecności materiałów bioaktywnych [34]. Wielu badaczy stwierdza, że w łańcuchach dostaw żywności, szczególnie produktów świeżych, wręcz wymagany jest wspierany informatycznie system *traceability* ze względu na złożoną strukturę łańcucha [8], a tylko dzięki systemom IT można śledzić np. jaki jest kraj pochodzenia danej partii surowca i powstałych z niej produktów [10]. Ogólnie rzecz ujmując w celu zapewnienia zarówno wymagań narzuconych przepisami prawa, jak i wynikających z coraz większej złożoności procesów wewnątrz przedsiębiorstwa oraz zwiększającej się komplikacji procesów zewnętrznych związanych z uczestnictwem w łańcuchu dostaw konieczne jest wdrożenie systemu informatycznego obejmującego całość przedsiębiorstwa. Wyjątkiem od takiej zasady mogą być tylko małe i bardzo małe firmy, które wytwarzają produkty nietrwałe na konkretne zamówienie odbiorców. W przypadkach, kiedy łańcuch dostaw jest jednoszczeblowy, konieczność wdrażania złożonych systemów IT nie jest oczywista

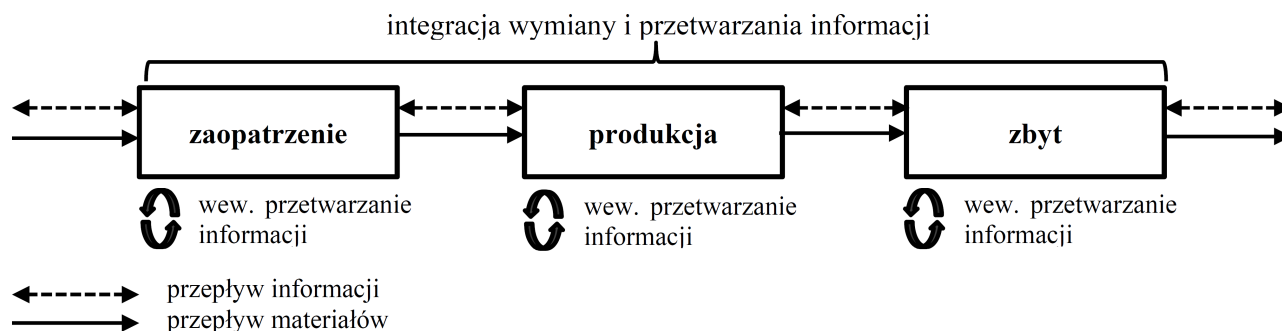
[13], bowiem obszar działania takich firm jest wciąż częściej lokalny lub regionalny niż krajowy [18]. Pamiętać należy jednak, że konkurencja między firmami zmienia się coraz częściej w konkurencję między łańcuchami dostaw.

Obserwowany w branży żywnościowej w UE poziom wdrożenia systemów IT był jednym z najniższych w porównaniu do innych sektorów. Średni wskaźnik wynosił zaledwie 40% i był to dziewiąty wynik na 10 sektorów. W ramach sektora sytuacja była silnie bardzo zróżnicowana ze względu na wielkość firmy. System CRM był tylko w 3% mikroprzedsiębiorstw, 4% małych, 17% średnich i już w 39% dużych firm. Systemy elektronicznej wymiany danych (EDI) stosowało w 2006 r. odpowiednio 3%, 10%, 17% i 32% firm [16]. Do najważniejszych przyczyn wprowadzania rozwiązań IT w zakresie logistyki wskazywano w tych firmach, m.in. wprowadzanie takich systemów przez konkurencję (47%), wymagania odbiorców (64%), oczekiwania dostawców (41%) oraz dążenie do uzyskania przewagi konkurencyjnej (59%) [16].

Dla przedsiębiorstw przetwórstwa rolno-spożywczego, oprócz zachowania bezpieczeństwa żywności i odpowiednich norm w produkcji, ważne są aspekty dotyczące sposobu kontaktów z innymi podmiotami, narzędzi i metod wykorzystywanych w zakresie takich obszarów, jak: zamawianie, zapasy i magazynowanie, opakowania, transport. Przedsiębiorstwa z branży agrobiznesu różnią się charakterem produkcji, wielkością, rynkami zbytu i zaopatrzenia. Różne potrzeby mogą determinować wykorzystanie odmiennych narzędzi umożliwiających odpowiednią sprawność przepływu i sposoby zarządzania.

Jednym z możliwych rozwiązań zarządzania przepływem w łańcuchu dostaw może być kooperacja; która sprzyja kształtowaniu przewagi konkurencyjnej przy wykorzystaniu specyficznych kompetencji i zasobów współpracujących firm [33]. Cele zarządzania łańcuchem dostaw w modelu kooperacji obejmują przede wszystkim: ekonomiczność, skuteczność, funkcjonalność, konkurencyjność i generowanie zysku. To, czy cele zostaną osiągnięte w odpowiednim stopniu zależy przede wszystkim od poczucia wzajemnych więzi i integracji w procesie zarządzania łańcuchem dostaw. Koordynacja działań wielu firm w łańcuchu dostaw wymaga nakładów pracy i kapitału, szczególnie w kontekście tego, że jedno z przedsiębiorstw musi przejąć funkcje kontrolno-koordynacyjne (lub musi powstać komórka koordynująca) [3].

Przedstawione rozważania wskazują na potrzebę tworzenia w przedsiębiorstwach spójnego systemu umożliwiającego gromadzenie, przetwarzanie, prezentację i wymianę informacji dotyczącej stanu procesów logistycznych w zakresie zaopatrzenia, produkcji i zbytu. Te kolejne etapy tworzą wewnętrzny łańcuch dostaw, w ramach którego konieczne jest sprawne przetwarzanie i przesyłanie informacji tak, aby złożone zamówienie w sferze zbytu uruchamiało potrzebne procesy związane z przygotowaniem produktu do wysyłki, a w przypadku produktów świeżych, czy produkowanych na zamówienie, aby następowało – skoordynowane w czasie i zgodne ilościowo – złożenie zamówienia na surowce. Dostawcą surowców do produkcji może być klient zewnętrzny – współpracująca firma lub wewnętrzny – gdy dostawa do procesu produkcji następuje z własnego magazynu. W każdym przypadku jest wymagane dostarczenie odpowiedniej ilości materiałów do sfery produkcji zgodnie ze zleceniem produkcyjnym wygenerowanym na podstawie otrzymanego zamówienia.



Rysunek 1. Model powiązań między poszczególnymi sferami przedsiębiorstwa w zakresie przepływu materiałów oraz przepływu i przetwarzania informacji

Źródło: opracowanie własne

Można więc wskazać, że zarządzanie informacją w każdej z wyodrębnionych sfer powinno być realizowane na jak najwyższym poziomie efektywności, po to aby zapewnić właściwy poziom zapasów (surowców, produktów gotowych) niezbędny do uzyskania odpowiedniego poziomu obsługi klienta oraz umożliwiający wystarczająco szybką reakcję na złożone zapotrzebowanie, aby nie nastąpiło opóźnienie w realizacji całego zamówienia. Układ zależności przedstawiono na rysunku 1. Pomiędzy działami firmy (ogniwami) następuje wymiana informacji i jej przetwarzanie w każdym dziale. Możliwe jest także zintegrowane przetwarzanie informacji, np. w systemie MRP. Efektem działań, zarówno skoordynowanych, jak i realizowanych odrębnie w każdym dziale, jest przepływ produkcji i wykonanie zamówienia.

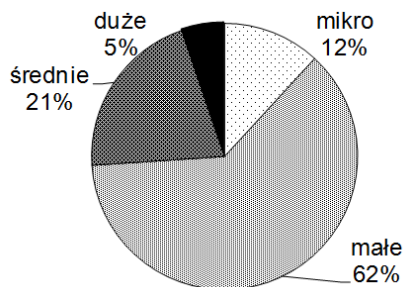
O skuteczności funkcjonowania całego systemu przesądza to, czy występuje sprawny przepływ informacji między poszczególnymi działami, sprawność przetwarzania informacji wewnątrz każdego działu oraz istnienie rozwiązań zabezpieczających ciągłość zaopatrzenia w surowce i materiały, np. zapasu zabezpieczającego i wykorzystanie metod prognozowania zużycia.

Cel i metoda

Celem opracowania jest określenie poziomu zaawansowania rozwiązań dotyczących zarządzania przepływem materiałów i informacji, stosowanych w logistyce przedsiębiorstw. Badaniami objęto przedsiębiorstwa zaliczane do sektora przetwórstwa żywności (F&B). Realizacja celu był możliwa dzięki wykonaniu trzech zadań badawczych: 1) ustalenie poziomu zaawansowania rozwiązań zarządzania przepływem materiałów i informacji w poszczególnych sferach przedsiębiorstwa, 2) ustalenie zależności między poziomem zaawansowania rozwiązań w poszczególnych działach, 3) określenie poziomu zaawansowania zarządzania przepływem materiałów i informacji w przedsiębiorstwach o różnej wielkości i w różnych branżach przetwórstwa.

Dane przyjęte do analizy uzyskano na podstawie badań ankietowych przeprowadzonych wśród przedsiębiorstw sektora przetwórstwa rolno-spożywczego. Badania przeprowadzono w latach 2011 i 2012. Uzyskano wyniki z 512 przedsiębiorstw. Do analizy przyjęto dane z 422 przedsiębiorstw zaliczanych do branż przetwórstwa: mięsa, owoców i warzyw, mleka, zbóż i piekarskiej. Dla pozostałych branż liczba odpowiedzi była zbyt mała, aby można było dokonać analizy z uwzględnieniem zróżnicowania branżowego.

W strukturze przedsiębiorstw według branż najczęściej było zajmujących się piekarnictwem – 50%, następnie przetwórstwem mięsa – 27%. Przedsiębiorstwa z pozostałych branż stanowiły po około 9% badanych firm. Ze względu na wielkość firmy najczęściej było firm małych i średnich (rys. 2).



Rysunek 2. Struktura badanych przedsiębiorstw według wielkości

Źródło: badania własne.

Za miarę poziomu zaawansowania rozwiązań związanych z zarządzaniem przepływem przyjęto wskaźnik syntetyczny określany odrębnie dla każdego z trzech obszarów: zaopatrzenia, produkcji i zbytu. Dla każdego z tych obszarów wskaźnik ten może przyjmować wielkości od 0 do 100 punktów. W ocenie określono najważniejsze działania związane z celem badań i przypisano im odpowiednie wagi. Waga wszystkich elementów w danym obszarze wynosiła 100%. Elementy podlegające ocenie uwzględniono na podstawie pytań w ankiecie, w których odpowiedziom nadano określoną punktację zgodnie z rosnącym poziomem zaawansowania rozwiązań w danym zakresie. Maksymalna ocena dla określonego pytania wносиła wkład w ocenę obszaru równy ustalonej wadze.

Tabela 1. Struktura oceny syntetycznej w poszczególnych obszarach

Elementy oceny w obszarach					
Zaopatrzenie		Produkcja		Zbyt	
element	waga	element	waga	element	waga
zarządzanie zapasem bezpieczeństwa	40%	zarządzanie zapasem bezpieczeństwa materiałów	30%	pomiar poziomu obsługi klienta	25%
techniki wymiany informacji	20%	standaryzacja opakowań	25%	zarządzanie zapasem wyrobów gotowych	15%
klasyfikacja zapasów materiałów wg zużycia	40%	integracja informatyczna produkcji	20%	zakres współpracy z odbiorcami	20%
		techniki wymiany informacji	25%	techniki wymiany informacji	25%
				system IT do współpracy zewnętrznej	15%

Źródło: opracowanie własne

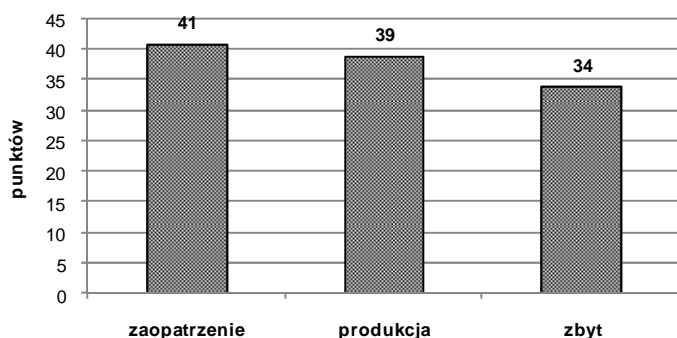
Ze względu na oczekiwane wyniki, największy nacisk położono na istnienie systemów zarządzania ilością zapasów, koordynację wielkości zapasów w zależności od zapotrzebowania w kolejnych sferach firmy i stosowanie bardziej zaawansowanych – elektronicznych – form wymiany informacji i jej przetwarzania w

przedsiębiorstwie lub w poszczególnych sferach. Ważna też była integracja wszystkich obszarów.

Jako miarę spójności rozwiązań przyjęto korelację między obserwowanymi wynikami oceny dla poszczególnych obszarów ogółem, w obrębie grupy przedsiębiorstw danej wielkości oraz w obrębie branż.

Wyniki badań

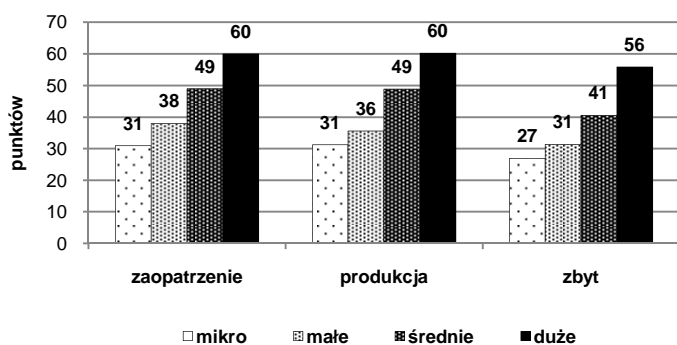
Najwyższy poziom oceny rozwiązań w zakresie zarządzania przepływem informacji i materiałów ogółem w badanych przedsiębiorstwach został ustalony dla obszaru zbytu. Jest to dość zaskakujące, lecz wydaje się, że może to wynikać z udziału przedsiębiorstw zaliczanych do branży piekarniczej. Firmy te działają zwykle na lokalnym rynku sprzedając produkty o jednodniowej trwałości. W związku z tym mają ustalone stałe trasy i stałych odbiorców towaru, a jego ilość prawie nie zmienia się w czasie. Duża częstotliwość bezpośrednich kontaktów z odbiorcami umożliwia zbieranie informacji o popycie w kontakcie bezpośrednim. Zamówienia takie często są przekazywane ustnie kierowcy. W takich przypadkach nie jest konieczne stosowanie nowoczesnych technik komunikacji i przetwarzania danych, chociaż wykorzystywane komputerów kieszonkowych z systemem zintegrowanym z system zamówień znacznie przyspieszyłyby pracę.



Rysunek 3. Ocena poziomu zaawansowania sterowania przepływem według sfer przedsiębiorstwa
Źródło: badania własne

Najwyższą ocenę poziomu stosowanych rozwiązań, z punktu widzenia sfer przedsiębiorstwa, ustalono dla obszaru zaopatrzenia. Ze względu na wyższy stopień zaawansowania sterowania zapasami, prognozowanie zużycia i powiązanie informacyjne z innymi działami w zakresie sterowania procesami uzyskana średnia ocena wynosiła 41 i była o 7 punktów wyższa niż dla obszaru zbytu. Ocena obszaru produkcji była podobna do uzyskanej dla zaopatrzenia. Także w tym przypadku relatywnie wysoki był poziom stosowanych rozwiązań dotyczących zarządzania ilością zużywanego surowca oraz wytwarzanych produktów. Często występowało bezpośrednie powiązanie informatyczne sfery produkcji ze sferą zaopatrzenia i zbytu.

Średnie wyniki uzyskane dla badanej grupy przedsiębiorstw nie są wysokie. Ocena poziomu zaawansowania wynosi poniżej 50% oceny maksymalnej. Jest to w dużej części wynikiem wewnętrznego zróżnicowania grupy. Z tego powodu, w kolejnym etapie dokonano oceny odrębnie dla firm o różnej wielkości. Wyniki przedstawiono na rysunku 4.



Rysunek 4. Ocena poziomu zaawansowania sterowania przepływem według sfer w przedsiębiorstwach różnej wielkości

Źródło: badania własne

Zgodnie z oczekiwaniami najwyższy poziom zaawansowania sterowania przepływem obserwowano w dużych firmach. W każdym z trzech obszarów wynosił on około 60 punktów (na 100 możliwych), a więc, zgodnie z klasyfikacją odpowiedzi, był to poziom wysoki. Uzyskana ocena wynikała między innymi ze stosowania formalnych technik zarządzania zapasami, w tym zapasami zabezpieczającymi z uwzględnieniem popytu obserwowanego historycznie oraz stosownych prognoz. W większości dużych przedsiębiorstwach wykorzystywano elektroniczne kanały wymiany informacji zarówno wewnątrz firmy, jak i z kontrahentami po stronie zaopatrzenia i zbytu. Dokonywano także pomiaru poziomu obsługi klienta w celu ustalania właściwego poziomu zapasów. Istotnym aspektem okazała się też standaryzacja opakowań, co ułatwiało procesy logistyczne zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz przedsiębiorstwa. Ważnym czynnikiem przesądającym o uzyskanej ocenie było relatywnie częste wykorzystywanie jednego systemu informatycznego umożliwiającego integrację informacyjną wszystkich analizowanych sfer przedsiębiorstwa. W komunikacji z kontrahentami wykorzystywane były technologie EDI. Takie rozwiązania są możliwe, gdy w firmie jest odpowiedni system informatyczny, ale często są one wymagane przez większych odbiorców, np. sieci handlowe, czy niektóre hurtownie. Duże przedsiębiorstwa chcąc uczestniczyć w takich kanałach dystrybucyjnych muszą wprowadzać stosowne rozwiązania. Podobne wyniki prezentowane były także w innych analizach [13, 26].

W średnich przedsiębiorstwach ustalony poziom rozwiązań oceniono na poziomie wyższym niż średni. Rozwiązania w tych przedsiębiorstwach uzyskały około 50% punktów, a więc w większości firm były to rozwiązania nowoczesne. W stosunku do dużych firm rzadziej występowała integracja przetwarzania i przesyłania danych w ramach jednego systemu informatycznego oraz rzadziej wykorzystywano techniki zarządzania zapasami, w tym uwzględniające prognozy popytu.

Ocena poziomu zaawansowania zarządzania przepływem informacji i materiałów w małych i średnich firmach była raczej niska. Wynikało to z braku wykorzystywania w większości z nich systemów informatycznych do ewidencji zapasów i zamówień oraz zarządzania zapasami w sposób intuicyjny. Mimo niskiej oceny poziomu zaawansowania stosowanych rozwiązań respondenci z tych firm wskazywali, że to, że w ich firmach bardziej zaawansowane rozwiązania nie są konieczne ze względu na lokalny rynek, na którym

działają, małą liczbę dostawców i odbiorców oraz krótki okres trwałości produktów. W wielu przypadkach produkcja odbywała się na zamówienie, a więc nie było konieczności zarządzania zapasami produktów gotowych, czy sterowania poziomem produkcji w zależności od prognozowanego popytu.

W kolejnym etapie dokonano oceny poziomu zaawansowania sterowania przepływem według branż przetwórstwa. Wyniki przedstawiono w tabeli 2. Najwyższy poziom zaawansowania sterowania przepływem określono dla branży przetwórstwa mleka, a następnie dla przetwórstwa owoców i warzyw. Łączny wynik wynosił ponad 150 punktów dla trzech wyodrębnionych obszarów, podczas, gdy np. w branży piekarniczej było to zaledwie 102 punkty. Najwyższy poziom oceny dla dwóch branż wynikał z występowania nieco odmiennych działań. W przedsiębiorstwach przetwórstwa mleka w niewielkim stopniu wynikało to z zarządzania zapasami surowca, który jest w nich zakupywany na bieżąco i zależy od wielkości produkcji u dostawców. Niemniej uwzględnia się w nich zgłaszane zapotrzebowanie odbiorców i zgodnie z tym zapotrzebowaniem produkuje określony asortyment. Jeżeli ilość zakupionego surowca jest wyższa zwiększa się produkcję wyrobów o dłuższym okresie przydatności do spożycia lub, rzadziej, oferuje się do sprzedaży surowiec wstępnie przetworzony. W większości firm stosuje się system „push” – pchania produkcji na magazyn w stosunku do produktów na rynek krajowy i system „pull” – ssania, jeżeli są realizowane zamówienia nietypowe lub eksportowe.

W przedsiębiorstwach zajmujących się przetwórstwem warzyw i owoców większe znaczenie ma zarządzanie zapasami surowców i surowców wstępnie przetworzonych, co wynika z sezonowości ich podaży. Sterowanie ilością uruchamianej produkcji zależy od dostępności surowca. Większe znaczenie ma w tym przypadku poziom obsługi zamówień i sterowania zapasami.

W pozostałych branżach zarówno częstość, jak i poziom zaawansowania rozwiązań był na niższym poziomie. Wynikało to także z odmiennej struktury przedsiębiorstw według wielkości. O ile 58% przedsiębiorstw zajmujących się przetwórstwem mleka zaliczono do grupy średnich lub dużych firm, o tyle w branży piekarniczej było to 11%, a w branży przetwórstwa zbóż 24%. Można więc stwierdzić, że oprócz złożoności obsługiwanych procesów podstawowe znaczenie dla tego, jaki jest poziom zaawansowania sterowania przepływem ma wielkość przedsiębiorstw. W małych przedsiębiorstwach, niezależnie od branży, jest on niższy niż w dużych. W branżach z dominacją małych firm także jest więc niższy.

Tabela 2. Ocena poziomu zaawansowania sterowania przepływem według sfer w przedsiębiorstwach należących do różnych branż przetwórstwa rolno-spożywczego

Branża przetwórstwa	Ocena wg sfery przedsiębiorstwa w punktach (maksimum dla obszaru 100)			Razem (maksimum 300)
	zaopatrzenie	produkcja	zbyt	
Mięsa	42	41	35	117
Owoców i warzyw	56	50	45	150
Mleka	52	54	47	152
Zbóż	36	41	34	111
Piekarnictwo	37	35	31	102

Źródło: badania własne.

Kolejnym etapem badań było ustalenie zależności między poziomem zaawansowania zarządzania przepływem w poszczególnych sferach. Analizę tą wykonano obliczając współczynnik determinacji oparty na korelacji Pearsona. Wyniki przedstawiano w tabeli 3.

W mikrofirmach zależności między oceną zaawansowania rozwiązań stosowanych w poszczególnych sferach nie były w większości przypadków istotnie skorelowane. Istotne zależności uzyskano tylko w branży przetwórstwa zbóż, co oznacza, że w nich występuje najsilniejsza integracja procesów wewnętrznych. W tej grupie jako całości uzyskano także istotną korelację między ocenami sfer produkcja-zbyt i zaopatrzenie-zbyt. Oznacza to, że przepływ produkcji oraz jej uruchamianie były sterowane popytem, a więc zakupy surowca oraz uruchamianie oraz rozmiary produkcji zależały od zgłaszanego popytu. W małych przedsiębiorstwach obserwowano bardzo podobne zależności, nawet poziom współczynnika korelacji był zbliżony. Dodatkowo istotne zależności uzyskano w branży przetwórstwa mięsa oraz piekarnictwie. Podobnie jak dla mikrofirm, silniejsze zależności uzyskano dla korelacji wyników między zbytem i zaopatrzeniem oraz zbytem i produkcją, a słabe dla zależności między zaopatrzeniem i produkcją. Także w tej grupy firm występuje sterowanie procesami na podstawie otrzymywanych zamówień lub wielkości sprzedaży.

Ze względu na za małą liczbę firm w poszczególnych branżach w grupie dużych przedsiębiorstw połączono tę grupę z grupą średnich firm. Dla zależności w tej grupie uzyskano silniejsze związki niż w dwóch poprzednich grupach. Korelacja ocen dla wszystkich par obszarów była wysoce istotna, istotne były także zależności w firmach z branży przetwórstwa mięsa i przetwórstwa mleka. Uzyskano dla nich istotną ocenę zależności korelacyjnych między wszystkimi obszarami. Oznacza to, że zarządzanie przepływem materiałów i informacji jest w nich relatywnie silnie zintegrowane w całym przedsiębiorstwie, dla branż przetwórstwo zbóż oraz przetwórstwo owoców i warzyw uzyskano korelację tylko między sferami produkcji i zbytu. Wynika to z sezonowego charakteru podaży surowca, który jest skupowany w sezonie zbiorów. Poziom zapasów surowca nie może więc zależeć od wielkości zgłaszanego popytu. Można więc uznać, że w branżach z wysoce sezonową podażą surowca zarządzanie przepływem dotyczy tylko sfery produkcji i zbytu, a poziom zakupów ustalany jest tylko w sezonie. Podobne zależności uzyskano w firmach z tej branży zaliczonych do grupy małych przedsiębiorstw.

Tabela 3. Współczynniki determinacji między ocenami zaawansowania w poszczególnych obszarach według wielkości firm i branży

Grupa przedsiębiorstw i branża przetwórstwa	Współczynnik korelacji Pearsona dla wyników oceny w obszarach:			Wartość krytyczna przy alfa = 0,05
	zaopatrzenie-produkcja	zaopatrzenie-zbyt	produkcja-zbyt	
Mikro	0,2498	0,3614**	0,4974**	0,2732
- przetwórstwo mięsa	0,4190	0,4992	0,5398	0,6021
- przetwórstwo owoców i warzyw	-	-	-	-
- przetwórstwo mleka	-	-	-	-
- przetwórstwo zbóż	0,5717*	0,1046	0,5492*	0,5139
- przetwórstwo piekarnictwo	0,2720	0,2109	0,3645	0,3809
Małe	0,2374*	0,4239**	0,4919**	0,1946
- przetwórstwo mięsa	0,1949	0,4464**	0,5520**	0,2500
- przetwórstwo owoców i warzyw	0,0553	0,4540*	0,2005	0,4438
- przetwórstwo mleka	0,4368	0,1209	0,2131	0,6319
- przetwórstwo zbóż	0,4049	0,4878*	0,4998*	0,4821
- przetwórstwo piekarnictwo	0,2323*	0,3845**	0,4535**	0,1946
Średnie i duże	0,4531**	0,4828**	0,5555**	0,1946
- przetwórstwo mięsa	0,5111**	0,5110**	0,6363**	0,2732
- przetwórstwo owoców i warzyw	0,3634	0,3358	0,5848*	0,5139
- przetwórstwo mleka	0,5721*	0,6943**	0,6810**	0,4973
- przetwórstwo zbóż	0,4264	0,3666	0,7288*	0,6021
- przetwórstwo piekarnictwo	0,2862	0,4624*	0,1221	0,3809

„-” – nie obliczono korelacji ze względu na zbyt niską liczbę obserwacji

* - zależność istotna przy alfa = 0,05, ** - zależność istotna przy alfa = 0,01.

Źródło: badania własne

Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki można stwierdzić, że poziom integracji procesów zarządzania przepływem materiałów i informacji wewnątrz przedsiębiorstwa znacząco wzrasta wraz ze zwiększaniem się rozmiarów firmy. Poszczególne obszary są też silniej zintegrowane w branżach, w których występuje ciągły proces zaopatrywania się a ilość i termin zakupu surowca jest zależna od zgłaszanego popytu. W firmach o sezonowej podaży surowca wewnętrzny punkt penetracji zamówienia znajduje się w magazynach surowca lub półproduktu. W takim przypadku sfera logistyki zaopatrzenia skupia się na organizacji bazy surowcowej (kontrakty na produkcję i dostawy).

W firmach najmniejszych poziom integracji zarządzania przepływem był najniższy. Produkcja i zaopatrzenie odbywa się w nich często na konkretne zamówienie, a więc nie ma potrzeby stosowania bardziej zaawansowanych technik zarządzania zapasami oraz koordynacji stanów surowców i produktów między sferami firmy. Przy takich uwarunkowaniach stosowanie rozwiązań umożliwiających sterowanie zapasami w całej firmie, w tym bardziej rozwiązań informatycznych (elektroniczna ewidencja zapasów, MRP, EDI) nie znajduje uzasadnienia, gdyż utrzymuje się minimalne poziomy zapasów a zaopatrzenie następuje po otrzymaniu zamówienia.

Podsumowanie

Sprawne zarządzanie produkcją i logistyką w przedsiębiorstwach zajmujących się przetwórstwem żywności wymaga stosowania rozwiązań zapewniających możliwość identyfikacji partii surowca i produktu. Odbiorcy coraz częściej wymagają wykorzystywania komunikacji elektronicznej w obsłudze zamówień. Coraz większe rynki obsługiwane przez dane przedsiębiorstwo, różnorodność wymagań odbiorców, szeroki asortyment produktów, zróżnicowane receptury, prowadzą do zwiększania złożoności informacyjnej procesów przedsiębiorstwa. Problem ten szybko narasta wraz ze zwiększaniem się wielkości przedsiębiorstw.

Oprócz sprawnego zarządzania informacją i przepływem materiałów między przedsiębiorstwami duże znaczenie ma sprawne zarządzanie procesami wewnątrz przedsiębiorstw, między jego poszczególnymi sferami. Czasami jest to sfera zaniedbywana, gdyż uważa się, iż nie wiąże się to z istotnymi skutkami ekonomicznymi, np. karami za opóźnienie dostawy lub nieosiągnięciem zakładanych przychodów. Mimo to skutki ekonomiczne nadmiernych lub zbyt małych zapasów, opóźnień w produkcji z tego wynikających mogą być istotne.

W ocenie poziomu zaawansowania procesów sterowania przepływem materiałów oraz przepływem i przetwarzaniem informacji dokonanej dla przedsiębiorstw zajmujących się przetwórstwem rolno-spożywczym stwierdzono, że najwyższy poziom tych procesów obserwowano w sferze zaopatrzenia i zarządzania surowcami do produkcji. Ocena dla przedsiębiorstwa istotnie zależała od jego wielkości i wzrastała wraz ze zwiększaniem wielkości firmy. Dotyczyło to każdego z ocenianych obszarów: zaopatrzenia, produkcji i zbytu. Dla dużych i średnich firm poziom stosowanych rozwiązań w zakresie integracji zarządzania procesami w poszczególnych obszarach można uznać za wysoki lub raczej wysoki.

Ocena poziomu zaawansowania procesów zarządzania wewnętrznym łańcuchem dostaw w przedsiębiorstwie zależała od branży, w której ono działało. Najwyższą ocenę uzyskano dla firm z branży przetwórstwa mleka oraz owoców i warzyw, a najniższą dla firm z branży piekarniczej.

Wraz ze zwiększaniem wielkości firmy wzrastał poziom zgodności poziomu zaawansowania procesów w poszczególnych obszarach: zaopatrzenia, produkcji i zbytu, tak, że dla dużych i średnich firm można ocenić, że występuje integracja zarządzania przepływem materiałów i informacji między wszystkim obszarami firmy. Ustalono też branże o specyficznych zależnościach. Są to te branże, w których występuje sezonowość podaży surowca. W tych branżach zmienność popytu i produkcji nie ma związku z poziomem zapasów, gdyż te są gromadzone sezonowo na dłuższy okres. Istnieje tam wewnętrzny punkt penetracji zamówienia na etapie zakupu surowca.

W małych i w mikroprzedsiębiorstwach zarówno potrzeby jak i oceniony poziom zaawansowania zarządzania przepływem materiałów i produkcji był niski. Wynikało to z tego, że produkcja i zaopatrzenie są dokonywane często na potrzeby realizacji konkretnego zamówienia, a więc nie powstaje potrzeba koordynacji działań pomiędzy poszczególnymi obszarami firmy.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że w badanych przedsiębiorstwach przetwórstwa rolno-spożywczego występuje średni poziom zaawansowania rozwiązań dotyczących

zarządzania wewnętrznym łańcuchem dostaw. Bardziej szczegółowe analizy umożliwiają stwierdzenie, że średnie i duże przedsiębiorstwa osiągnęły raczej wysoki poziom rozwiązań, natomiast w mniejszych oceniono jako niski. Należy jednak dodać, że w tych ostatnich nie występują potrzeby wdrażania bardziej zaawansowanych rozwiązań.

Podstawowymi czynnikami wpływającymi na podnoszenie poziomu zarządzania wewnętrznym łańcuchem dostaw są wymagania związane z koniecznością identyfikacji partii produktów, zapewnieniem bezpieczeństwa żywności i „*traceability*” na potrzeby ewentualnego wycofania partii produkcji, ale też wskazywane często wymagania odbiorców, działania konkurencji rynkowej oraz obniżka kosztów prowadzenia ewidencji zgodnie z wymaganiami. Skuteczne zarządzanie łańcuchem dostaw bez stosowania systemów informatycznych i automatycznej wymiany danych w postaci elektronicznej nie jest możliwe.

Streszczenie

Celem opracowania jest określenie poziomu zaawansowania rozwiązań dotyczących zarządzania przepływem materiałów i informacji, stosowanych w logistyce przedsiębiorstw. Badaniami objęto 422 przedsiębiorstwa sektora przetwórstwa żywności. Badania zostały przeprowadzone w latach 2011 i 2012. Rozwiązania w tym obszarze są coraz ważniejsze ze względu na coraz większy rozmiar obsługiwanych rynków i wymóg śledzenia pochodzenia surowców do produkcji żywności. Stwierdzono, że poziom ocenianych rozwiązań wzrastał wraz z wielkością firm i wynosił: w mikroprzedsiębiorstwach – 89, w małych przedsiębiorstwach – 105, w średnich – 139 i w dużych – 176 punktów (na 300). Wśród branż najwyższą ocenę uzyskały firmy z branży przetwórstwa mleka oraz owoców i warzy (ponad 150). Wraz ze wzrostem wielkości firmy zwiększał się poziom wewnętrznej integracji procesów logistycznych.

Evaluation of Advancement of the Solutions for Material and Information Flow in Food Processing Companies

Abstract

The aim of the study is to determine the level of advancement of solutions used in food processing companies to manage the flow of materials and information. The study included 422 enterprises from food processing the sector of. The research was conducted in the years 2011 and 2012. Solutions in this area are becoming increasingly important due to the increasing markets size and increasing requirements for traceability of raw materials for food production as well as food products. Evaluated level of flow management solutions increased with the size of companies and amounted to: in micro-enterprises - 89, in small enterprises - 105, in the medium – 139 and in large ones -176 points (out of 300). Among the food processing industries highest rating was granted to milk processing companies and companies of fruits and vegetables processing (more than 150). The level of internal integration of logistics processes increases significantly with the size of companies.

Literatura

- [1] Abad E., Palacio F., Nuin M., González de Zárate A., Juarros A., Gómez J.M., Marco S.: *RFID smart tag for traceability and cold chain monitoring of foods: Demonstration in an intercontinental fresh fish logistic chain*, "Journal of Food Engineering", 93, 2009, s. 394-399.
- [2] Barge P., Gay P., Merlino V., Tortia C.: *Item-level Radio-Frequency Identification for the traceability of food products: Application on a dairy product*, "Journal of Food Engineering", 125, 2014, s. 119-130.
- [3] Bartkowiak P., Koszel M.: *Koopetycja w łańcuchu dostaw*, „Przegląd Zachodniopomorski”, t. XXVIII, Vol. 1, z. 3, 2013, s. 51-63.
- [4] Bertolinia M., Rizzia A., Bevilacqua M.: *An alternative approach to HACCP system implementation*, "Journal of Food Engineering", 79, 2007, s. 1322-1328.
- [5] Bevilacqua M., Ciarapica F.E., Giacchetta G.: *Business process reengineering of a supply chain and a traceability system: A case study*, "Journal of Food Engineering", 93, 2009, s. 13-22.
- [6] Bień S.: *Usprawnienia w logistyce firm spożywczych*, „Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny”, nr 12, 2007, s. 4.
- [7] Chyłek E.: *Forum ds. Poprawy Funkcjonowania Łańcucha Dostaw Żywności*, „Przegląd Spożywczy”, nr 9, 2011, s. 34.
- [8] Csaba I., Komaromi N., Lehota Z.: *Traceability in Hungarian Fresh Vegetable and Fruit Sector: A transaction Costs Economic Approach*, "Roczniki Naukowe SERiA", z. 5, t. X., 2008, s. 26-31.
- [9] Davis J. H., Goldberg R. A.: *A Concept of agribusiness*, Division of Research. Graduate School of Business Administration. Harvard University, Boston, 1957, s. 1-135.
- [10] *Essential Guide to ERP for Food Processing Companies, 2010*, dostępne: <http://www.foodprocessing.com/whitepapers>, s. 1-24. [data odczytu 12.03.2014].
- [11] Firlej K.: *Analiza prospektywna sektora agrobiznesu w aspekcie rozwoju obszarów wiejskich*, „Roczniki Naukowe SERiA”, t. 7, z. 4, 2005, s. 117-123.
- [12] Firlej K.: *Globalizacja i integracja europejska – szansa, czy mit dla polskiego agrobiznesu*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej”, nr 84, 2010, 23-32.
- [13] Franc-Dąbrowska J., Wicki L.: *The Role of IT Systems in Supporting Logistics Systems in Agribusiness Enterprises*, "Issues in Information Systems", Vol. 14, Issue 2, 2013, s. 127-138.
- [14] Gołębiowski J.: *Systemy marketingowe produktów roślinnych, Część 1 – aspekty organizacyjne i instytucjonalne. [w:] Systemy marketingowe produktów żywnościowych – aspekty teoretyczne*, J. Gołębiowski (red.), Wyd. SGGW, Warszawa 2007, s. 156.
- [15] Hielma S., Tuominen P., Aarnisaloc K., Raaskac L., Maijala R.: *Attitudes towards own-checking and HACCP plans among Finnish food industry employees*, "Food control", 17, 2006, s. 402-407.
- [16] *ICT and e-Business in the Food and Beverages Industry. ICT adoption and e-business activity in 2006*, European Commission, 2006, s. 172.
- [17] Jaworska M.: *Pozycja międzynarodowa głównych eksporterów artykułów rolnych*, „Roczniki Naukowe SERiA”, t. 7, z. 4, 2005, s. 95-102.
- [18] Klepacki B., Wicki L., (red.): *Systemy logistyczne w funkcjonowaniu przedsiębiorstw przetwórstwa rolno-spożywczego*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2014, s. 255.
- [19] Kowalczyk S.: *Konsekwencje globalizacji dla rolnictwa europejskiego*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego”, t. 12, 2012, s. 113-126.
- [20] Kozera M.: *Struktura łańcucha żywnościowego oraz zmiany relacji producent-konsument w Polsce i w krajach UE*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego”, t. 2, 2007, s. 240-246.

- [21] Krissoff B., Kuchler F., Calvin L., Nelson K., Price G.: *Traceability in the US food supply: economic theory and industry studies*, US Department of Agriculture, Economic Research Service, 2004, s. 3-10.
- [22] Motowidlak U. Fajczak-Kowalska A.: *Wartość dodana w łańcuchu dostaw żywności*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego”, t. 10, 2010, s. 91-99.
- [23] Opara L.: *Engineering and technological outlook on traceability of agricultural production and products*, “International Commission of Agricultural Engineering, E-Journal” Volume 4, 2002, 1-13.
- [24] Opara L. U.: *Traceability in agriculture and food supply chain: a review of basic concepts, technological implications, and future prospects*, “Journal of Food Agriculture and Environment”, 1, 2003, s. 101-106.
- [25] Regattieri A., Gamberi M., Manzini R.: *Traceability of food products: General framework and experimental evidence*, “Journal of Food Engineering”, 81(2), 2007, s. 347-356.
- [26] Rokicki T., Wicki L.: *Supporting of Main Logistic Processes by IT Systems in Enterprises of Agri-Food Processing*, “Information Systems in Management. e-Logistics Computer Aided Logistics”, no. XV, 2011, s. 97-108.
- [27] Ruiz-Garcia L., Lunadei L., Barreiro P., Robla I.: *A Review Of Wireless Sensor Technologies and Applications in Agriculture and Food Industry: State of Art. and Current Trends*, “Sensors”, nr 9, 2009. s. 4728-4750. doi: 10.3390/s90604728.
- [28] Rutkowski K.: *Logistyka dystrybucji*, Difin, Warszawa 2000, s. 346.
- [29] Siekierski J.: *Wpływ procesu i polityki globalizacji na agrobiznes w Polsce*, „Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie”, nr 1 (9), 2006, s. 25-46.
- [30] Storøya J., Thakura M., Olsen P.: *The TraceFood Framework – Principles and guidelines for implementing traceability in food value chains*, “Journal of food engineering”, nr 115, 2013, s. 41-48.
- [31] Suchoń A.: *Własność przemysłowa w sektorze rolno-spożywczym; wybrane zagadnienia prawne*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego”, t. 10, 2010, s. 101-115.
- [32] Tomczak F.: *Od rolnictwa do agrobiznesu. Transformacja gospodarki rolniczo-żywnościowej Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2004, s. 63-75.
- [33] Tundys B.: *Kooperacja jako źródło przewagi konkurencyjnej łańcuchów dostaw*, „Logistyka”, nr 2, 2011, (wersja elektroniczna).
- [34] Vorst J. van der: *Performance levels in food traceability and the impact on chain design: results on an international benchmark study*, [in:] Dynamics in chain and networks, (red. Bremmers, H., Omta, S., Trienkens, J., Wubben E.) Wageningen Academic Publishers. Wageningen, The Netherlands, 2004, s. 175-183.
- [35] Wilkin J.: *Polskie rolnictwo wobec procesu globalizacji*, „Roczniki Naukowe SERiA” t. 3, z. 1, 2001, s. 15.
- [36] Woś A.: *Agrobiznes. Makroekonomia. Tom 1*, Wydawnictwo KEY TEXT, Warszawa 1996, s. 17.
- [37] Zalewski A.: *Problemy gospodarki żywnościowej*, PWN, Warszawa, 1989.
- [38] Żelazowska-Przewłoka A.: *Handel zagraniczny w przemyśle spożywczym Unii Europejskiej w latach 2005-2009*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego”, t. 12, 2012, s. 160-165.
- [39] Ziętara W.: *Pozycja konkurencyjna polskich gospodarstw rolnych w procesie integracji i globalizacji*, „Journal of Agribusiness and Rural Development”, nr 02(24), 2012, s. 297-308.
- [40] <http://www.izz.waw.pl/pl/haccp> - strona internetowa Instytutu Żywności i Żywienia im. Prof. dr med. Aleksandra Szczygła [data odczytu 12.04.2014].