

**Piotr Jałowiecki<sup>1</sup>, Ewa Jałowiecka<sup>2</sup>**  
Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki,  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

## **Ocena zaawansowania systemów logistycznych w polskich przedsiębiorstwach produkcji żywności**

### **The assessment of logistic systems advancement in Polish food production companies**

**Synopsis:** W pracy przedstawiono propozycję wskaźnika syntetycznego służącego do oceny poziomu zaawansowania rozwiązań w zakresie logistyki. Wskaźnik zbudowano w oparciu o dane uzyskane w wyniku przeprowadzenia ankiety wśród 511 polskich przedsiębiorstw przetwórstwa rolno-spożywczego w latach 2010-2011. Wyznaczono podstawowe charakterystyki opisowe wskaźnika we wszystkich grupach wielkości zatrudnienia oraz branżach funkcjonowania badanych przedsiębiorstw. Zbadano również istnienie i siłę zależności pomiędzy wielkością przedsiębiorstwa oraz przynależnością do określonej branży, a poziomem zaawansowania stosowanych rozwiązań logistycznych. Stwierdzono systematyczny i znaczący wzrost zaawansowania logistyki w miarę wzrostu wielkości przedsiębiorstw. Wśród branż zdecydowanie najbardziej zaawansowana pod względem logistyki była branża mleczarska, najmniej natomiast branża piekarska.

**Słowa kluczowe:** produkcja żywności, zaawansowanie logistyki, zarządzanie informacją logistyczną, technologie informacyjne.

**Abstract.** The paper presents a proposal of the synthetic index used to assess the level of advancement in terms of logistics solutions. Index was built on the basis of data obtained from a survey of 511 Polish enterprises of food processing in 2010-2011. Fundamental descriptive characteristics for index value were determined in all groups of employees and sectors of the surveyed enterprises. Also the existence and strength of relationships between the size of the company and belonging to a particular industry, and the level of advancement of used logistic solutions were examined. It was found a systematic and significant increase in the advancement of logistics with increasing the size of companies. Amongst sectors definitely the most advanced in terms of logistics was the dairy industry, at least whereas bakery sector.

**Key words:** food production, logistics advancement, logistic information management, information technologies.

## **Wprowadzenie**

Przemysł przetwórstwa rolno-spożywczego jest jednym z najbardziej dynamicznie rozwijających się sektorów polskiej gospodarki. Jest on odpowiedzialny za wytwarzanie ok. 6% produktu krajowego brutto (PKB) oraz za 17,1% produkcji sprzedanej przemysłu ogółem. W ciągu ostatnich 10 lat wartość eksportu polskiej żywności wzrosła ponad 3,5-krotnie z poziomu ok. 5 mld zł do 17,5 mld zł. Dodatkowo saldo w polskim handlu zagranicznym żywnością systematycznie się zwiększa. Dzięki temu Polska jest obecnie 8

---

<sup>1</sup> Dr inż., e-mail: piotr\_jalowiecki@sggw.pl

<sup>2</sup> Dr, e-mail: ewa\_jalowiecka@sggw.pl

eksporterem wyrobów spożywczych w Europie [GUS 2003-2013]. Polski sektor przetwórstwa rolno-spożywczego po 1989 roku przeszedł szereg znaczących przemian. Najpierw w latach 90-tych XX wieku, miały one charakter przede wszystkim własnościowy i były wynikiem transformacji gospodarczej, w wyniku której gospodarkę centralnie zarządzaną zastąpiła wolnorynkowa. Na przełomie stuleci i w pierwszej dekadzie XXI wieku, przemiany zachodzące w przemyśle spożywczym dotyczyły przede wszystkim struktur organizacyjnych przedsiębiorstw oraz stosowanych procesów technologicznych. Były one wynikiem starań Polski o przystąpienie do Unii Europejskiej (UE), co wiązało się z koniecznością dostosowania produkcji żywności do unijnych regulacji prawnych oraz norm technologicznych, a przede wszystkim jakościowych.

W przypadku produkcji żywności, właśnie zapewnienie jej odpowiedniej jakości nabiera szczególnego znaczenia. Część branż przemysłu spożywczego wytwarza artykuły żywnościowe, w przypadku których odpowiednia jakość związana jest ze świeżością lub zapewnieniem krótkich terminów przechowywania w odpowiednich warunkach, np. w chłodniach. Zdecydowana większość rozwiązań logistycznych stosowanych w przedsiębiorstwach przetwórstwa rolno-spożywczego jest w zasadzie bardzo podobna jak w innych gałęziach przemysłu [Wicki i Jałowiecki, 2010]. Specyficzne są właśnie te, które dotyczą zapewnienia odpowiedniej jakości żywności, służą kontroli jej bezpieczeństwa lub umożliwiają śledzenie pochodzenia, procesów przetwarzania i produkcji artykułów żywnościowych na całej długości łańcucha logistycznego (ang. *Traceability*). W konsekwencji bardzo ważne jest więc odpowiednio efektywne zarządzanie łańcuchem dostaw oraz przepływami informacyjnymi [Hamprecht i in. 2005; Blackburn i Scudder 2009; Rong i in. 2011].

Bez większej przesady można stwierdzić, że odpowiednia organizacja logistyki stanowi jeden z kluczowych czynników warunkujących możliwość efektywnego funkcjonowania na rynku spożywczym, jak również osiągania przewagi konkurencyjnej [Klepacki 2008]. Jej znaczenie wzrasta dodatkowo w obliczu dużej liczby i znaczącego rozproszenia zarówno dostawców surowców rolnych, jak i odbiorców produktów żywnościowych w Polsce. Wyznaczona w trakcie wcześniejszych badań przeciętna liczba rolników indywidualnych jako dostawców wynosiła 216, a sklepów detalicznych jako odbiorców 137 niezależnie od wielkości przedsiębiorstwa produkującego żywność. Nawet dla mikroprzedsiębiorstw zatrudniających do 9 pracowników, przeciętna liczba dostawców wynosiła 48, a odbiorców 34 [Jałowiecki i Jałowiecka 2013]. Dodatkowo polskie przedsiębiorstwa produkujące żywność są w zdecydowanej większości przedsiębiorstwami niewielkimi. Według danych REGON, w polskim sektorze przetwórstwa rolno-spożywczego 69,7% podmiotów stanowią mikroprzedsiębiorstwa, a 98,9% należy do tzw. sektora małych i średnich przedsiębiorstw (MSP). Udział procentowy sektora MSP w przemyśle spożywczym jest o ok. 4% niższy niż w przypadku większości państw UE.

W warunkach tak znaczącego rozdrobnienia sektora przetwórstwa rolno-spożywczego, uzyskiwanie przewagi konkurencyjnej jest w dużej mierze uwarunkowane stosowaniem odpowiednio wydajnych i zaawansowanych rozwiązań logistycznych oraz informatycznych. Dzięki nim możliwe jest nie tylko usprawnienie i kontroling przepływów produktów na całej długości łańcucha logistycznego od producenta do odbiorcy końcowego, czy poprawa efektywności zarządzania informacyjną, ale przede wszystkim kompleksowe zarządzanie zasobami przedsiębiorstwa oraz jego powiązaniem kooperacyjnymi, które coraz częściej wykorzystują cyfrowe kanały komunikacji, głównie Internet. W konsekwencji cyfrowe technologie informacyjne IT (ang. *Information*

*Technologies*) w bardzo dużym stopniu wpływają na kształt i rozwój współczesnych systemów logistycznych. Określane do niedawna mianem systemów logistyki komputerowo wspomaganą CAL (ang. *Computer Aided Logistics*), a obecnie coraz częściej jako e-Logistyka (ang. *e-Logistics*), zintegrowane systemy informacyjne stanowią jeden z najważniejszych czynników determinujących możliwość odniesienia sukcesu rynkowego. Z uwagi na możliwości w zakresie gromadzenia, przetwarzania, analizy danych i dostarczania różnorodnych informacji nt. przedsiębiorstwa, jego procesów wewnętrznych, kooperacyjnych oraz otoczeniu rynkowym, w którym funkcjonuje, systemy takie stanowią także jeden z najważniejszych stymulatorów innowacyjności [Sanders i Premus 2002; 2005; Bourlakis i Bourlakis 2006].

Implementacja i wdrażanie nowoczesnych technologii i systemów IT wiąże się zwykle z koniecznością ponoszenia znaczących nakładów finansowych oraz odpowiedniego przygotowania organizacyjnego przedsiębiorstwa. Im wyższy poziom integracji i kompleksowości wdrażanych systemów informacyjnych, tym większe możliwości zarządzania informacją i wykorzystywania informacji logistycznej, czy zarządczej, ale również tym wyższe koszty implementacji. Mniejsze przedsiębiorstwa posiadają zwykle mniejsze możliwości finansowe, co często znacząco ogranicza dostępność najnowszych technologii, czy najbardziej efektywnych systemów informacyjnych wspomagających logistykę. Jest to często jeden z najważniejszych czynników ograniczających innowacyjność w przedsiębiorstwach należących do sektora MSP [Vaaland i Heide 2007; Sledgianowski i in. 2008]. Oczywiście małe przedsiębiorstwa mają znacząco mniejsze potrzeby w zakresie logistyki, wynikające przede wszystkim z jej mniej złożonej struktury, która jest pochodną choćby znacząco mniejszej liczby dostawców surowców rolnych i odbiorców produktów żywnościowych [Jałowiecki i Jałowiecka 2013].

## **Cel, zakres i metody badań**

Celem badań jest po pierwsze, opracowanie wskaźnika stopnia zaawansowania rozwiązań logistycznych stosowanych w przedsiębiorstwach przetwórstwa rolno-spożywczego, po drugie, wykorzystując przedmiotowy wskaźnik dokonane oceny zaawansowania systemów logistycznych w wybranych podmiotach gospodarczych. Badania przeprowadzono w oparciu o wyniki ankiety przeprowadzonej w latach 2010-2011 wśród 511 przedsiębiorstw produkujących żywność w Polsce. Badania ankietowe były realizowane w ramach projektu badawczego nr N N112 049637 pt. „Procesy logistyczne w funkcjonowaniu przedsiębiorstw przetwórstwa rolno-spożywczego” realizowanego w latach 2009-2012.

Badane przedsiębiorstwa podzielono na grupy według dwóch kryteriów. Pierwszym była wielkość zatrudnienia, zgodnie z którą wyodrębniono 4 grupy: mikro (do 9 pracowników), małe (10-49 pracowników), średnie (50-249 pracowników) i duże przedsiębiorstwa (250 i więcej pracowników). Drugim kryterium podziału była natomiast branża funkcjonowania przedsiębiorstwa. W sektorze przetwórstwa rolno-spożywczego wyodrębniła się 11 głównych branż. W badaniach uwzględniono jedynie 6 spośród nich: mięsna, owocowo-warzywna, mleczarska, zbożowo-skrobiowa, piekarska i pozostałych wyrobów spożywczych. Ograniczenie to wynika przede wszystkim z otrzymania niewielkiej liczby odpowiedzi na ankietę od przedsiębiorstw należących do pozostałych branż.

W badaniach chciano zweryfikować hipotezę badawczą, zgodnie z którą wraz ze wzrostem wielkości zatrudnienia w przedsiębiorstwach przetwórstwa rolno-spożywczego zwiększa się poziom zaawansowania wykorzystywanych rozwiązań i systemów logistycznych. Główną przesłanką był stwierdzony w prowadzonych równoległe badaniach, wzrost stopnia złożoności łańcuchów dostaw i tym samym złożoności struktury logistyki silnie związany ze wzrostem wielkości przedsiębiorstwa spożywczych. W konsekwencji dodatkowo postawiono również drugą hipotezę, że przynależność przedsiębiorstwa do branży istotnie różnicuje poziom zaawansowania wykorzystywanych rozwiązań logistycznych z uwagi na znaczące różnice złożoności struktury logistyki pomiędzy poszczególnymi branżami [Jałowiecki i in. 2014].

W celu oceny stopnia zaawansowania używanych rozwiązań i systemów logistycznych we wszystkich badanych przedsiębiorstwach, skonstruowano syntetyczny wskaźnik zaawansowania logistyki (WZL). W literaturze są dostępne różne wskaźniki o charakterze logistycznym, również dotyczące rynków spożywczych. Jednak znacząca ich większość koncentruje się na aspektach finansowych i ocenie wydajności rozwiązań logistycznych [Pfohl 2001; Wajszczuk i Wielicki 2004] [Twaróg 2005]. Brakuje natomiast wskaźników, które umożliwiają kompleksową ocenę logistyki.

Budowę wskaźnika WZL zrealizowano w kilku etapach. Najpierw określono grupę potencjalnych zmiennych, które mogą mieć wpływ na 6 obszarów aktywności logistycznej: organizację i zarządzanie logistyką, zarządzanie zapasami, gospodarkę magazynową, zarządzanie opakowaniami i logistykę zwrotną, zarządzanie transportem, przetwarzanie i zarządzanie informacją logistyczną. Następnie dla każdego z wymienionych obszarów aktywności logistycznej wyznaczono macierz korelacji cząstkowych i wyeliminowano ze zbioru potencjalnych składników, te które były ze sobą silnie skorelowane (wartość krytyczna współczynnika korelacji  $\rho = 0,92$  wyznaczona na podstawie statystyki t-Studenta). Wyeliminowano również te składniki potencjalne, w stosunku do których stwierdzono brak istotnego statystycznie wpływu na wartość wskaźnika WZL wykorzystując metodę regresji krokowej wstecznej. W rezultacie odrzucono 4 składniki potencjalne, po 1 z obszarów organizacji i zarządzania logistyką, gospodarki magazynowej, zarządzania opakowaniami i logistyki zwrotnej oraz zarządzania transportem. Dzięki temu możliwe było skonstruowanie 6 wskaźników cząstkowych dla każdego z wymienionych obszarów działań logistycznych. W tabeli 1 przedstawiono zestawienie ostatecznie wybranych składników użytych do budowy wskaźnika WZL.

Wszystkie ostatecznie wybrane zmienne przekształcono w stymulanty, a następnie znormalizowano, aby zapewnić porównywalność pomiędzy składnikami wskaźnika WZL. Nie wyznaczano natomiast wag dla poszczególnych składników, przypisując wszystkim jednakowe wagi równe 1. Użycie metody eksperckiej było w tym przypadku dosyć ograniczone. Z kolei z uwagi na duże różnice zakresach wartości poszczególnych zmiennych, zdaniem autorów nie gwarantowały prawidłowego doboru wag przy użyciu metod statystycznych, np. ważenia składników z wykorzystaniem wartości współczynnika zmienności.

Po zbudowaniu 6 wskaźników cząstkowych, ich znormalizowane wartości zagregowano uzyskując wartość wskaźnika WZL. Ze względu na zamiar porównywania wskaźnika z wyznaczanymi równoległe wskaźnikami stopnia złożoności struktury logistyki (WSL) oraz poziomu zaawansowania stosowanych rozwiązań informatycznych (WZI), zamiast normalizacji jego wartości w przedziale od 0 do 1, ustalono jego zakres wartości w zakresie od 0 do 5. Dodatkowo po wyznaczeniu jego wartości dodatkowo

skategoryzowano ją na 5 wartości, które mogły być interpretowane jako różne poziomy zaawansowania rozwiązań logistycznych: niski (1); niższy od przeciętnego (2), przeciętny (3), wyższy od przeciętnego (4) oraz wysoki (5).

Tabela 1. Zmienne wykorzystane jako składniki do budowy wskaźników cząstkowych oraz wskaźnika zaawansowania rozwiązań logistycznych WZL.

Table 1. Variables used as components for construction of sub-indices and the WZL ratio of the advancement of the logistic solutions.

Obszar działań logistycznych	Składniki wskaźnika WZL
Organizacja i zarządzanie logistyką	(1) posiadanie odrębnego działu logistyki; (2) liczba aktywnych obszarów działań logistycznych; (3) liczba odrębnych rachunków kosztów różnych działań logistycznych; (4) liczba sposobów mierzenia jakości usług i satysfakcji klientów.
Zarządzanie zapasami	(1) dokonywanie klasyfikacji magazynowych; (2) sposób ewidencjonowania zapasów; (3) sposób wyznaczania zapasu bezpieczeństwa materiałów produkcyjnych; (4) sposób wyznaczania zapasu bezpieczeństwa produktów gotowych; (5) sposób produkcji z uwzględnieniem popytu i podaży.
Gospodarka magazynowa	(1) liczba zabezpieczeń w magazynach; (2) wystarczalność powierzchni magazynowej; (3) wystarczalność wyposażenia magazynów; (4) sposób identyfikacji materiałów i towarów w magazynach.
Zarządzanie opakowaniami i logistyka zwrotna	(1) udział opakowań i zasobów zwrotnych; (2) poziom standaryzacji opakowań.
Zarządzanie transportem	(1) sposób planowania transportu; (2) wykorzystywanie pojazdów specjalnych; (3) liczba kategorii środków transportu wewnętrznego; (4) liczba kategorii środków transportu zewnętrznego i usług transportowych.
Przetwarzanie i zarządzanie informacją logistyczną	(1) liczba obszarów logistyki wspomaganých informatycznie; (2) liczba poziomów oznaczeń surowców i produktów; (3) sposób znakowania produktów; (4) sposób prognozowania popytu i podaży; (5) liczba kategorii ubezpieczanych zasobów przedsiębiorstwa.

Źródło: Opracowanie własne.

Wyznaczono wartości przeciętne wskaźnika WZL, ich odchylenia standardowe i współczynniki zmienności dla wszystkich grup przedsiębiorstw określonych przez wielkość zatrudnienia i branżę funkcjonowania. Siłę i kierunek zależności pomiędzy wielkością przedsiębiorstwa, a stopniem zaawansowania rozwiązań logistycznych oceniono przy użyciu współczynnika korelacji rangowej Spearmana ze względu na kategoryzację obu zmiennych. Jego istotność statystyczną oceniono na podstawie testu opartego o statystykę t-Studenta. Z kolei siłę zależności pomiędzy branżą, a zaawansowaniem logistyki oceniono w oparciu o test niezależności  $\chi^2$  i współczynnik V-Cramera z uwagi na brak naturalnej, logicznie uzasadnionej uporządkowania branż.

## Wyniki badań

Dla wszystkich badanych przedsiębiorstw, wartość przeciętna wskaźnika WZL wynosiła  $\bar{x} = 2,87$  w skali od 0 do 5. Stwierdzone rozproszenie wartości wskaźnika

stanowiło 34,8% wartości średniej. Przeciętna wartość wskaźnika zdecydowanie wzrastała w kolejnych grupach przedsiębiorstw o coraz większym zatrudnieniu (patrz tabela 2).

Tabela 2. Przeciętne wartości wskaźnika stopnia zaawansowania rozwiązań logistycznych WZL w różnych grupach wielkości zatrudnienia w przedsiębiorstwie ( $\bar{x}$  – średnia arytmetyczna,  $s$  – odchylenie standardowe,  $V_x$  – współczynnik zmienności).

Table 2. Logistic solutions advancement index (WZL) average values in different groups of employment size in the enterprise ( $\bar{x}$  – average value,  $s$  – standard deviation,  $V_x$  – variation coefficient).

Wielkość przedsiębiorstwa	Mikro	Małe	Średnie	Duże	Wszystkie
Wskaźnik WZL	$\bar{x} = 2,30$ $s = 0,74$ $V_x = 0,32$	$\bar{x} = 2,68$ $s = 0,86$ $V_x = 0,32$	$\bar{x} = 3,51$ $s = 0,97$ $V_x = 0,27$	$\bar{x} = 4,14$ $s = 0,83$ $V_x = 0,25$	$\bar{x} = 2,87$ $s = 1,00$ $V_x = 0,35$

Źródło: Opracowanie własne.

W konsekwencji stwierdzono wyraźnie widoczną zależność pomiędzy wielkością przedsiębiorstwa, a wyższym poziomem zaawansowania wykorzystywanych rozwiązań logistycznych. Potwierdziła to uzyskana wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana  $\rho = 0,54$  (wartość empiryczna statystyki testowej t-Studenta  $t = 14,55$ ; wartość teoretyczna  $t_\alpha = 1,96$ ; wartość  $p < 0,001$ ; poziom istotności  $\alpha = 0,05$ ).

Biorąc pod uwagę poszczególne badane branże, zdecydowanie najwyższy poziom zaawansowania rozwiązań logistycznych stwierdzono wśród przedsiębiorstw mleczarskich, zdecydowanie najniższy natomiast wśród piekarń. Najbardziej zbliżony do średniej dla wszystkich przedsiębiorstw, był przeciętny poziom zaawansowania stosowanych rozwiązań logistycznych w branży zbożowo-skrrobiowej (patrz tabela 2).

Tabela 3. Przeciętne wartości wskaźnika stopnia zaawansowania rozwiązań logistycznych WZL w badanych branżach funkcjonowania przedsiębiorstw ( $\bar{x}$  – średnia arytmetyczna,  $s$  – odchylenie standardowe,  $V_x$  – współczynnik zmienności).

Table 3. Logistic solutions advancement index (WZL) average values in studied sectors of enterprises ( $\bar{x}$  – average value,  $s$  – standard deviation,  $V_x$  – variation coefficient).

Branża	Mięso	Owoce i warzywa	Mleko	Zboża i skrobia	Piekarnie	Inne wyroby spoż.
Wskaźnik WZL	$\bar{x} = 3,12$ $s = 0,94$ $V_x = 0,30$	$\bar{x} = 3,42$ $s = 0,90$ $V_x = 0,26$	$\bar{x} = 3,92$ $s = 0,83$ $V_x = 0,21$	$\bar{x} = 2,87$ $s = 0,98$ $V_x = 0,34$	$\bar{x} = 2,48$ $s = 0,88$ $V_x = 0,35$	$\bar{x} = 2,96$ $s = 0,87$ $V_x = 0,30$

Źródło: Opracowanie własne.

Przynależność do różnych branż w istotny statystycznie sposób różnicowała stopień zaawansowania wykorzystywanych rozwiązań logistycznych. Uzyskane wyniki testu niezależności  $\chi^2$  (wartość empiryczna statystyki  $\chi^2 = 113,1$ ; wartość teoretyczna  $\chi^2 = 51,0$ ; wartość  $p < 0,001$ ; poziom istotności  $\alpha = 0,05$ ) oraz wartość współczynnika V-Cramera  $V_C = 0,24$  świadczą, że nie była to zależność zbyt silna, zdecydowanie słabsza niż zależność między wielkością zatrudnienia, a stopniem zaawansowania stosowanych

w przedsiębiorstwie rozwiązań logistycznych. Dla porównania, analogiczna wartość współczynnika V-Cramera w tym drugim przypadku wynosiła  $V_c = 0,33$ .

## Podsumowanie i wnioski

Uzyskane wyniki badań potwierdziły spodziewany wzrost poziomu zaawansowania wykorzystywanych rozwiązań i systemów logistycznych wraz ze wzrostem wielkości zatrudnienia w przedsiębiorstwie. Do najważniejszych przyczyn należy zaliczyć niewątpliwie wspomniane na wstępie niższe możliwości finansowania implementacji nowoczesnych technologii i wdrożeń kompleksowych, zintegrowanych systemów informacyjnych. Niższe od przeciętnego dla wszystkich przedsiębiorstw, poziom zaawansowania logistyki stwierdzono w przedsiębiorstwach mikro i małych, które stanowiły 93,7% polskich przedsiębiorstw sektora przetwórstwa rolno-spożywczego. Zdecydowanie wyższy poziom stwierdzono w przedsiębiorstwach średniej wielkości i dużych (patrz tabela 2).

Warto podkreślić, że problemy dostępności nowoczesnych technologii informacyjnych dla najmniejszych przedsiębiorstw oraz przygotowania ich na wdrożenie zintegrowanych systemów informacyjnych, jak również zdolności do wykorzystywania ich możliwości w pełnym zakresie dotyczą nie tylko sektora przetwórstwa spożywczego. W konsekwencji problemy te dotyczą również innych systemów istotnych z punktu widzenia funkcjonowania przedsiębiorstw, w tym również systemów logistycznych. Są to problemy sygnalizowane w literaturze tematu już od dłuższego czasu [Zheng i in. 2004; Khalifa i Davison 2006; Vaaland i Heide 2007]. Współcześnie coraz częściej przedsiębiorstwom z sektora MSP oferowane są rozwiązania w zakresie IT, które umożliwiają korzystanie z najnowszych rozwiązań w zakresie kompleksowych, zintegrowanych systemów informacyjnych bez konieczności ponoszenia znaczących kosztów implementacji i wdrożenia. Należy do nich przykładowo wynajmowanie aplikacji lub związanych z nimi usług informatycznych za pośrednictwem Internetu ASP (ang. *Application Service Providing*), ewentualnie możliwość korzystania z oprogramowania na żądanie, na czas określony lub w momencie pojawienia się zapotrzebowania (ang. *On-Demand Software*). Innym rozwiązaniem, szybko zyskującym w ostatnim czasie ogromną popularność jest przechowywanie, udostępnianie, przetwarzanie i analiza danych w chmurze z wiodącą w tym zakresie koncepcją Microsoft Cloud-OS.

Stwierdzony zdecydowanie najwyższy poziom zaawansowania stosowanych rozwiązań logistycznych w przedsiębiorstwach mleczarskich, dotyczy branży charakteryzującej się zdecydowanie największą i znacząco wyższą od przeciętnej liczbą zarówno dostawców surowców rolnych, jak i odbiorców produktów żywnościowych. Przykładowo, przeciętna liczba rolników indywidualnych, zwykle stanowiących największą grupę dostawców, była 1,7-krotnie wyższa od przeciętnej liczby dla wszystkich branż. Z kolei przeciętna liczba sklepów detalicznych stanowiących najliczniejszą grupę odbiorców, była aż 13,2-krotnie wyższa od przeciętnej liczby dla wszystkich przedsiębiorstw. Najmniej zaawansowana pod względem rozwiązań logistycznych branża piekarska charakteryzuje się największym udziałem mikro i małych przedsiębiorstw zatrudniających nie więcej niż 50 pracowników (96,9%).

Warto również podkreślić, że grupy przedsiębiorstw charakteryzujących się najwyższym przeciętnym poziomem zaawansowania logistyki: przedsiębiorstwa duże,

średnie oraz należące do branży mleczarskiej i owocowo-warzywnej, były najbardziej jednorodne pod względem wartości wskaźnika WZL. Świadczą o tym najniższe wartości klasycznego współczynnika zmienności (patrz tabele 2 i 3). Na zakończenie należy również wspomnieć, że wstępne wyniki badania zależności między stopniem zaawansowania stosowanych rozwiązań logistycznych reprezentowanym przez wskaźnik WZL, a poziomem złożoności struktury logistyki oraz poziomem zaawansowania używanych technologii i systemów IT reprezentowanych odpowiednio przez wyznaczone równolegle wskaźniki WSL i WZI wskazują na wyraźnie widoczne zależności pomiędzy nimi.

## Literatura

- Blackburn J., Scudder G. [2009]: Supply Chain Strategies for Perishable Products: the Case of Fresh Produce. *Production and Operations Management*, 18 (2): 129-137.
- Bourlakis M., Bourlakis C. [2006]: Integrating logistics and information technology strategies for sustainable competitive advantage, *Journal of Enterprise Information Management*, 19 (4): 389-402.
- Hamprecht J., Corsten D., Noll M., Meier E. [2005]: Controlling the sustainability of food supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 10 (1): 7-10.
- Jałowiecki P., Jałowiecka E. [2013]: Struktura i koszty logistyki w wybranych branżach sektora rolno-spożywczego. W: A.Lichota, K.Majewska (red.): *Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej*. Wydawnictwo AGH, Kraków, 155-166.
- Jałowiecki P., Jałowiecka E., Olejniczak M. [2014]: Ocena złożoności struktury logistyki w polskich przedsiębiorstwach przetwórstwa rolno-spożywczego. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 16 (4): ?-? (przyjęty do druku).
- Khalifa M., Davison R.N. [2006]: SME adoption of IT: the case of electronic trading systems. *Engineering Management. IEEE Transactions on*. 53 (2): 275-284.
- Klepaczki B. [2008]: Rozwój logistyki jako czynnik wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstw agrobiznesu. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 10 (3): 307-311.
- Opracowanie zbiorowe GUS [2003-2013]: *Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Pfohl H.C. [2001]: *Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania*. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- Rong A., Akkerman R., Grunow M. [2011]: An optimization approach for managing fresh food quality throughout the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 131 (1): 421-429.
- Sanders N.R., Premus R. [2002]: IT Applications in Supply Chain Organizations: A Link Between Competitive Priorities and Organizational Benefits. *Journal of Business Logistics*, 23 (1): 65-82.
- Sanders N.R., Premus R. [2005]: Modeling the Relationship Between Firm IT Capability, Collaboration, and Performance. *Journal of Business Logistics*, 26 (1): 1-23.
- Sledgianowski D., Tafti. M.H.A., Kierstead J. [2008]: SME ERP system sourcing strategies: a case study. *Industrial Management & Data Systems*, 108 (4): 421-436.
- Twaróg J. [2005]: *Mierniki i wskaźniki logistyczne*. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- Vaaland T.I., Heide M. [2007]: Can the SME survive the supply chain challenges?, *Supply Chain Management: An International Journal*, 12 (1): 20-31.
- Wajszczuk K., Wielicki W. [2004]: The Level and Structure of Logistics Costs in Great Area Agricultural Enterprises. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Ekonomia*, 359 (3): 195-203.
- Wicki L., Jałowiecki P. [2010]: Zróżnicowanie poziomu organizacji logistyki w wybranych branżach agrobiznesu. *Logistyka*, 3, 1-21.
- Zheng J., Caldwell N., Harland C., Powell P., Woerndl M., Xu S. [2004]: Small firms and e-business: cautiousness, contingency and cost-benefit. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 10 (1): 27-39.