

SEBASTIAN JARZĘBOWSKI
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Warszawa

WPLYW INTEGRACJI W ŁAŃCUCHU DOSTAW NA EFEKTYWNOŚĆ SEKTORA PRZETWÓRSTWA ROLNO-SPOŻYWCZEGO

Ze względu na specyfikę łańcucha dostaw żywności, zwłaszcza przesunięcie czasowe podaży i popytu oraz ograniczenia wzrostu produkcji żywności determinowane poziomem popytu, istotnym aspektem w kontekście zwiększania efektywności może okazać się podnoszenie stopnia integracji w łańcuchu dostaw. Celem niniejszego artykułu jest ustalenie zależności między tymi zmiennymi, tj. poziomem kooperacji (mierzonej stopniem integracji) w łańcuchu dostaw a wynikami przedsiębiorstw (mierzonymi poziomem efektywności). Uwzględnione zostały również teoretyczne i metodologiczne aspekty pomiaru efektywności, uzupełnione o elementy integracji.

Dla empirycznej ilustracji analizowanych relacji zrealizowane zostały dwa etapy. Po pierwsze, dokonany został pomiar integracji w łańcuchu żywnościowym. Po drugie, oceniona została efektywność przedsiębiorstw przetwórstwa mięsa w Polsce. Do pomiaru efektywności wykorzystano metodę SFA (funkcyjna forma translogarytmiczna i typu Cobba-Douglasa). Dzięki zastosowaniu metod stochastycznych, tj. SFA, można określić wpływ zmiennej zewnętrznej (integracja w łańcuchu dostaw) na wyniki ekonomiczne przedsiębiorstw.

Podłoże teoretyczne

Niedoskonałości rynku

Centralnym punktem teorii równowagi rynkowej jest interakcja podmiotów na rynku [18]. Interakcja ta koordynowana jest poprzez mechanizm cenowy – w zależności od relatywnych cen uczestnicy rynku (gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa) podejmują indywidualne decyzje odnośnie popytu i podaży, aby maksymalizować korzyści (względnie zysk) oraz ilości dostępnych dóbr. W teorii tej abstrahuje się od analizy uwarunkowań instytucjonalnych. Niemniej jednak rozważanie istnienia instytucji i organizacji ma sens, kiedy centralne założenia teorii równowagi nie są spełnione, albowiem występują wtedy funkcjonalne słabości rynku (tzn. wyniki rynkowe nie są Pareto-efektywne).

Elementami podważającymi założenia teorii równowagi rynkowej są: asymetria informacji i powstające na jej bazie koszty transakcyjne (w tym powiązane z nimi prawa własności i efekty zewnętrzne) oraz rosnące efekty skali. Elementy te mogą stanowić zachętę dla uczestników rynku, aby wspólnie szukać rozwiązania w formie instytucji lub organizacji, które skompensowałyby funkcjonalne słabości rynków (lub ewentualnie wykorzystać je). W tym sensie można interpretować instytucje i organizacje jako rodzaj mechanizmu kompensacyjnego. Jako słabości rynkowe, będące czynnikami wywołującymi potrzebę integracji, wskazać można: efekty skali, koszty transakcyjne, asymetrię informacji oraz niepewność zawierania transakcji. W celu ograniczenia wpływu słabości rynku lub czerpania korzyści z tychże słabości wykorzystywane są różne formy współpracy między partnerami. Takie nieegoistyczne kooperatywne formy, jak przedstawił (bazując na teorii gier) J. Nash, są konieczne dla osiągnięcia optymalnych stanów gospodarki. Omawiane aktywności określane są mianem powiązań z zewnętrznymi partnerami, formami integracji lub organizacji, strategią włączania do realizacji zadań podwykonawstwa podmiotów zewnętrznych, wzmocnieniem hierarchicznym w ramach długoterminowych umów, symbiotycznymi partnerstwami, kooperacją z zewnętrznymi partnerami. Formy te stanowią szeroką gamę pośrednich rozwiązań organizacyjnych między rynkiem i hierarchią. Jednocześnie formy te łączą w sobie elementy rynkowe i hierarchiczne organizacji.

Efektywność a integracja

W literaturze znaleźć można wywody wskazujące, iż integracja zasobów w ramach jednego przedsiębiorstwa jest bardziej efektywna niż dokonywanie transakcji poprzez system cen (rynek). Potwierdza to A.D. Chandler stwierdzając, że wewnętrzna koordynacja organizacyjna wyzwała większą produktywność, obniża koszty i daje wyższy zysk niż koordynacja przez rynek [4]. Jego zdaniem, to, co ekonomiści nazywają „efektem skali”, nie pochodzi z prostego zwiększenia fizycznych rozmiarów produkcji w jednym zakładzie, ale właśnie z wykorzystania sieci powiązań wewnętrznych między zakładami w jednej firmie i wykorzystania wewnętrznej koordynacji [13].

Istotną rolę odgrywa w tym zakresie aspekt praw własności. Jak piszą A.A. Alchian i H. Demsetz, właściciele zasobów zwiększają ich produktywność – a co za tym idzie, również efektywność wykorzystania zasobów – poprzez kooperatywną specjalizację, a to prowadzi do wzrostu zapotrzebowania na różne typy organizacji gospodarczych, które wspierają współpracę [1]. Wskazywana jest również integracja z otoczeniem (organizacjami zewnętrznymi) systemu (pod pojęciem systemu rozumiane jest tutaj przedsiębiorstwo) [26]¹. Integracja opisywana jest w kategoriach tradycyjnych funkcji logistycznych [14], ale również w kategoriach usuwania barier (lub granic) pomiędzy organizacjami [20]. W literaturze polskiej J. Gołębiowski analizuje efektywność systemów marketingowych [12]. Potrzeba integracji między przedsiębiorstwem i jego otocze-

¹ Głównym elementem integracji organizacyjnej przedsiębiorstwa z otoczeniem jest tu kooperacja [26].

niem nasila się wraz ze stopniem intensyfikacji globalnej konkurencji. W tym kontekście, jednym z istotnych tematów w literaturze naukowej stało się pojęcie integracji rozważanej jako kluczowy czynnik w osiąganiu lepszych wyników przez przedsiębiorstwa.

Analiza literatury z zakresu integracji przedsiębiorstwa z otoczeniem pozwala na przedstawienie wielu przekonujących dowodów na istnienie związku między integracją a wydajnością, co potwierdzają w swoich pracach M.T. Frohlich i R. Westbrook oraz S.K. Vickery, J. Jayaram [10, 27]. W przeglądzie literatury dotyczącej integracji w łańcuchu dostaw, Fabbe-Costes i Jahre [8] przekonują, iż autorzy na ogół zgadzają się, że silniejsze powiązania oraz wyższy stopień integracji prowadzą do lepszych wyników przedsiębiorstwa, a także jego sieci dostawców.

Rozważania metodologiczne

Pomiar integracji

W literaturze przedmiotu dostępne są badania, w których zwraca się uwagę na to, że wdrożenie integracji w obu kierunkach (w dół i w górę łańcucha) jest lepsze niż koncentrowanie wysiłków przedsiębiorstwa na integracji jedynie z klientami lub dostawcami [10, 24]. Niektórzy badacze ograniczyli swoje analizy właśnie do **integracji z klientami** [5, 11] lub **z dostawcami** [7, 15, 28] po to, aby pokazać ich wyraźny wpływ na wyniki przedsiębiorstwa. Na przykład C.W. Lee, I.G. Kwon, D. Severance zbadali odrębny wpływ wewnętrznej integracji z klientami i dostawcami w celu poprawy różnych wymiarów wydajności, takich jak stopień ograniczenia kosztów czy niezawodność [19]. Natomiast, w innych badaniach autorzy przyjmują szerszą perspektywę, rozważając integrację **zarówno z klientami, jak i z dostawcami** lub definiując integrację łańcucha dostaw jako unikalną koncepcję obejmującą integrację w górę i w dół łańcucha [27]. Również N. Fabbe-Costes i M. Jahre zawierają w swoich opracowaniach obydwa aspekty [8].

W ramach przyjętego celu badawczego skonstruowano wskaźnik stopnia integracji w łańcuchu dostaw *SCIDM* (*Supply Chain Integration Degree Measure*). Konstrukcja wskaźnika uwzględnia integrację zarówno z dostawcami, jak i odbiorcami.

Konstrukcję wskaźnika stopnia integracji można sformułować następująco:

$$SCIDM = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n IRS_i \cdot ILS_j + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n IRC_i \cdot ILC_j$$

gdzie:

SCIDM – wskaźnik stopnia integracji łańcucha dostaw (*Supply Chain Integration Degree Measure*);

IRS – zakres integracji z dostawcami (*Supplier Integration Range*);

ILS – poziom integracji z dostawcami (*Supplier Integration Level*);

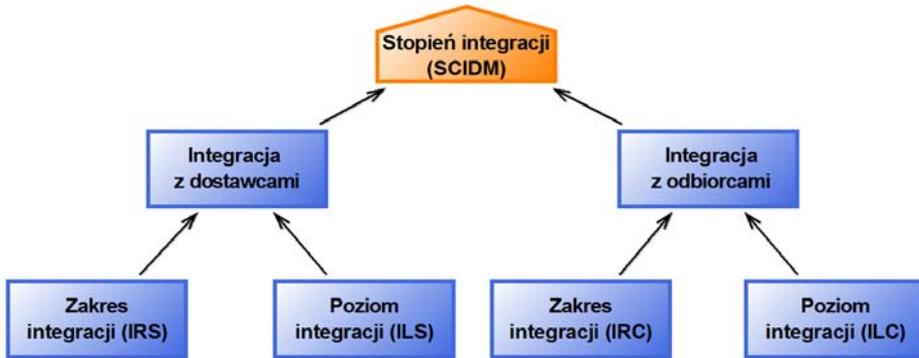
IRC – zakres integracji z odbiorcami (*Customer Integration Range*);

ILC – poziom integracji z odbiorcami (*Customer Integration Level*);

i – obszary współdziałania, gdzie $i \in (1, \dots, k)$;

j – działalności integracyjne, gdzie $j \in (1, \dots, n)$.

Zestaw zmiennych zastosowanych w ramach wskaźnika stopnia integracji *SCIDM* oraz relacje między zmiennymi zawiera schemat poniżej (rys. 1).



Rys. 1. Konstrukcja wskaźnika stopnia integracji łańcucha dostaw *SCIDM*

Źródło: Opracowanie własne.

Do konstrukcji wskaźnika integracji wykorzystano aspekty, na które w literaturze najczęściej zwraca się uwagę, podkreślając przy tym ich kluczowe znaczenie. W ramach pierwszego elementu dokonuje się rozróżnienia kierunku integracji, a więc określa się, czy występuje integracja w dół z dostawcami czy w górę z klientami, czy też w obu kierunkach. W ramach drugiego aspektu analizowany jest zakres integracji, czyli obszary współdziałania. W ramach kolejnego elementu określa się poziom integracji, który można opisać jako stopień rozwijania działalności integracyjnych odpowiednio dla kierunku, tj. dostawcy (*ILS*) i klienci (*ILC*) w obszarach współdziałania zdefiniowanych w poprzednim etapie (tj. *IRS* i *IRC*). Poziom integracji mierzony jest jako liczba działań w danym zakresie oraz poziom zaawansowania stosowanych praktyk (w skali niski, średni i wysoki). Szczegółowy opis wskaźnika znajduje się w publikacji [17].

Funkcja produkcji jako podstawa do pomiaru efektywności

W literaturze przyjmuje się, że funkcja produkcji ilustruje dostępne i efektywnie wykorzystywane techniki wytwarzania. Określa bowiem maksymalną wielkość: (*y*) produktu (produkcji), możliwą do uzyskania przy danym poziomie zaangażowania czynnika czy czynników produkcji (*x*). W tym sensie funkcja produkcji jest odzwierciedleniem stosowanej techniki produkcji, relacji technicznych dla danego stanu technologii. Z tym związana czy inkorporowana jest też organizacja, wiedza, doświadczenia, co jest przyjmowane na zasadzie *implicite* [23]. W literaturze podkreśla się, że funkcja produkcji jest określoną konstrukcją myślową wyrażoną zapisem algebraicznym, w którym ujęte są wspomniane wyżej

relacje, określające istotę produkcji w sensie ekonomiczno-technicznym. Postać analityczna funkcji w układzie zależności pomiędzy czynnikiem a produktem w miarę wzrostu zaangażowania czynników i zwiększania produkcji obrazuje więc przede wszystkim zmiany efektywności produkcji. Funkcja produkcji umożliwia objaśnienie przyczyn zmian relacji technicznych i wynikających stąd zmian w efektywności produkcji i wydajności poszczególnych czynników wytwórczych.

Ocenę efektywności przedsiębiorstw wybranych sektorów przetwórstwa rolno-spożywczego dokonano w oparciu o zastosowanie metody SFA, tzw. stochastycznej metody granicznej (*Stochastic Frontier Analysis*). Przy specyfikacji modelu granicznego estymowanego w tej metodzie bazuje się na funkcji produkcji. Funkcja produkcji może mieć różne postaci analityczne, niemniej jednak przyjmuje się, że powinna ona spełniać określone własności². Jak podają B. Borkowski, H. Dudek i W. Szczesny, funkcja potęgowa spełnia je wszystkie [3]. W artykule estymowano zarówno postać potęgową, Cobb-Douglasa, jak i translogarytmiczną.

W opracowaniu zastosowano metodę SFA, ponieważ, po pierwsze, jest ona powszechnie stosowana w badaniach naukowych na całym świecie, a po drugie, jest odpowiednia dla prób badawczych o dużej zbiorowości, w tym sektora rolno-spożywczego. SFA należy do metod bazujących na zależności funkcyjnej nakłady–efekty i umożliwia porównanie wyników (efektywności) obiektów w próbie.

Ocena efektywności przy zastosowaniu metody SFA

Opis próby badawczej

Badaniami objęto przedsiębiorstwa prowadzące działalność w zakresie przetwórstwa mięsa (PKD 10.1), dla których dostępne były sprawozdania finansowe oraz które udostępniły informacje nt. rozwiązań organizacyjnych dotyczących współpracy z partnerami handlowymi w łańcuchu dostaw. Sektor ten został wybrany ze względu na jego duże znaczenie w gospodarce rolno-żywnościowej w Polsce. Okres analiz objął lata 2006-2011. Do próby badawczej włączono – w zależności od analizowanego roku – od 195 do 210 przedsiębiorstw z sektora przetwórstwa mięsa. Zmiennymi wykorzystanymi w ocenie efektywności przy zastosowaniu metody SFA są po stronie nakładów: aktywa trwałe (x_1) i koszty operacyjne (x_2), natomiast po stronie efektów uwzględniono przychody ze sprzedaży (y)³.

² M.in. pochodne cząstkowe pierwszego rzędu względem występujących w modelu czynników produkcji muszą być dodatnie [3].

³ W zakresie włączanych do modeli oceny efektywności zmiennych stwierdzić można, iż w większości badań za nakład przyjmowano koszty operacyjne lub koszty materiałowe oraz wartość aktywów trwałych. Poprawa efektywności jest głównym elementem na drodze przedsiębiorstwa do realizacji jego celu, tj. maksymalizacji zysku. Jako efekt działalności przedsiębiorstwa uwzględniany w ocenie efektywności, wyrażany w mierniku finansowym, przyjmowano zazwyczaj zysk/przychody/dochody, wartość dodaną lub/i wartość sprzedaży. Kategoria zysku mogłaby zatem zostać włączona do modelu po stronie wynikowej. Jednakże ze względu na występowanie silnej zależności między kosztami operacyjnymi a zyskiem, po stronie wynikowej włączono do modelu kategorię wartości sprzedaży.

Wybór postaci funkcyjnej oraz specyfikacja modelu

W metodzie SFA wymagane jest wskazanie *a priori* formy funkcyjnej określającej zależność między nakładem/nakładami a efektem [6]. W literaturze z zakresu efektywności wyznaczanej w oparciu o funkcję produkcji można zaobserwować, iż funkcja typu Cobba-Douglasa jest jednym z najczęściej stosowanych w badaniach empirycznych narzędzi [9]. Jak wskazują J. Piesse i C. Thirtle, adekwatność modelu Cobba-Douglasa testuje się względem mniej restrykcyjnej formy, jaką jest funkcja translogarytmiczna [22], która – podobnie jak funkcja typu Cobba-Douglasa – jest często wykorzystywana w analizach z zakresu efektywności.

Do oceny efektywności w sektorze przetwórstwa mięsa w latach 2006-2011 wykorzystano metodę SFA, bazującą na ugruntowanych w teorii i praktyce badawczej funkcjach: Cobba-Douglasa (równanie 1) i translogarytmicznej (równanie 2):

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \ln x_{ij} + v_i - u_i \quad (1)$$

oraz

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \ln x_{ij} + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^k \sum_{l=1}^k \beta_{jl} \ln x_{ij} \ln x_{il} + v_i - u_i \quad (2)$$

gdzie:

i – indeks oznaczający kolejny obiekt $i=1, \dots, I$, gdzie I jest liczbą obiektów w próbie;

j – indeks oznaczający kolejny nakład $j=1, \dots, k$;

k – liczba nakładów;

y_i – efekt obiektu i ;

x_{ij} – nakład j w obiekcie i ;

β^j – parametry do estymacji;

v_i – zmienna losowa reprezentująca składnik losowy;

u_i – dodatnia zmienna losowa powiązana z nieefektywnością (TE).

W celu wyboru postaci funkcyjnej (między funkcją typu Cobba-Douglasa – model z restrykcjami na wektor parametrów oraz funkcją translogarytmiczną – model bez restrykcji na wektor parametrów) testowano hipotezę $H_0: c(\theta) = 0$, mówiącą o przyjęciu restrykcji na wektor parametrów θ . Porównania dokonano w oparciu o statystykę testu ilorazu wiarygodności (LR, *likelihood ratio*), która przyjmuje postać:

$$LR = -2[\ln L(\hat{\theta}_R) - \ln L(\hat{\theta}_N)] \quad (3)$$

gdzie:

$\ln L(\hat{\theta}_R)$ – logarytm wartości największej wiarygodności modelu z restrykcjami,

$\ln L(\hat{\theta}_N)$ – logarytm wartości największej wiarygodności modelu bez restrykcji.

Wyniki testowania hipotez o restrykcjach na wektor parametrów przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Weryfikacja hipotez odnośnie wyboru postaci funkcyjnej modelu

Lata	$\ln L(\hat{\theta}_R)$	$\ln L(\hat{\theta}_N)$	LR	Wynik ^a	Model
2006	-324,69	-322,25	4,88**	brak podstaw do odrzucenia H_0	Cobba-Douglasa
2007	-346,47	-344,33	4,28**	brak podstaw do odrzucenia H_0	Cobba-Douglasa
2008	-329,28	-326,27	6,00**	brak podstaw do odrzucenia H_0	Cobba-Douglasa
2009	-346,17	-341,15	10,04*	brak podstaw do odrzucenia H_0	Cobba-Douglasa
2010	-348,03	-342,38	11,30*	brak podstaw do odrzucenia H_0	Cobba-Douglasa
2011	-327,77	-322,37	10,80*	brak podstaw do odrzucenia H_0	Cobba-Douglasa

^a Wartość rozkładu χ^2 dla 3 stopni swobody⁴ i przy poziomie istotności 0,05 (**) wyniosła 7,82; natomiast przy poziomie istotności 0,1 (*) wynosiła 11,34. Jeśli $LR^* < \chi^2(3)$, brak podstaw do odrzucenia hipotezy H_0 .

Źródło: Obliczenia własne.

Na podstawie wyników weryfikacji hipotez odnośnie wyboru postaci funkcyjnej stwierdzono, iż właściwą postacią funkcyjną opisującą zależności między przyjętymi nakładami i efektami jest model typu Cobba-Douglasa (równanie 1). Wyniki empiryczne uzyskane z oszacowania funkcji Cobba-Douglasa zostały przedstawione w dalszej części artykułu.

Efektywność oceniono na podstawie wartości ilorazu obserwowanego efektu (zmienna y ; równanie 1) i maksymalnego do osiągnięcia efektu w środowisku (otoczeniu) charakteryzowanym przez $\exp(v_i)$, oznaczanego przez y^* (wartość ta zakłada brak nieefektywności – czyli $u_i = 0$), a więc wskaźnik efektywności można zapisać jako:

$$TE_i = \frac{y_i}{y_i^*} = \frac{\exp(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \ln x_{ij} + v_i - u_i)}{\exp(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \ln x_{ij} + v_i)} = \exp(-u_i) \quad (4)$$

Na podstawie wyznaczenia wartości ilorazu (4) w dalszej części przedstawiono wyniki szacowania parametrów funkcji typu Cobba-Douglasa dla badanej zbiorowości oraz wartości wskaźników efektywności. Wskazano również efektywne i nieefektywne obiekty w sektorze przetwórstwa mięsa.

⁴ Liczba stopni swobody jest równa różnicy w liczbie parametrów w modelu bez restrykcji (tu model translogarytmiczny) i liczbie parametrów w modelu z restrykcjami (tu model typu Cobba-Douglasa).

Ocena wpływu integracji na efektywność przedsiębiorstw

Jak wskazano w równaniu (4), efektywność oceniono na podstawie wartości ilorazu obserwowanego efektu i maksymalnego do osiągnięcia efektu w środowisku (otoczeniu) charakteryzowanym przez $\exp(v_i)$, gdzie v_i odzwierciedla odchylenia losowe (błędy pomiaru lub efekty losowe spowodowane np. wpływem warunków pogodowych). Uzyskaną wartością, jak zapisano w równaniu (4), było $\exp(-u_i)$. Wartość u_i jest powiązana z nieefektywnością. Wartość ta jest funkcją zbioru obserwowanych zmiennych [25]. Zgodnie z podejściem zaprezentowanym przez Battese i Coelliego [2], zakłada się, że u_i charakteryzuje rozkład ograniczony-normalny, z ograniczeniem w zerze, średnią $z_i\delta$ oraz wariancją σ_u^2 :

$$u_i \sim N^+(z_i\delta, \sigma_u^2) \quad (5)$$

gdzie:

z_i – wektor zmiennych objaśniających powiązanych z techniczną nieefektywnością,
 δ – wektor parametrów do estymacji.

W analizach uwzględniono jedną zmienną objaśniającą należącą do wektora z_i , tj. zmienną charakteryzującą stopień integracji w łańcuchu dostaw (zmienna *SCIDM*⁵). Należy zaznaczyć, iż oszacowania parametrów z wektora z_i określają siłę wpływu danej zmiennej na zwiększanie poziomu nieefektywności badanej grupy. Wartość ujemna parametru wskazuje zatem na pozytywny wpływ na efektywność, a dodatnia na negatywny wpływ na efektywność.

Wyniki oszacowania parametru (I), określającego zależność między stopniem integracji (zmienna *SCIDM*) a poziomem efektywności, przedstawiono w podziale na analizowane lata (tab. 2). Wszystkie parametry ($b1$, $b2$, I) są istotne statystycznie przy poziomie istotności poniżej 0,5.

W sektorze przetwórstwa mięsa parametr (I), określający zależność między stopniem integracji a poziomem efektywności, przyjmował wartości z przedziału od -0,03 do -0,05, co oznacza, iż w zależności od analizowanego roku wraz ze zwiększaniem się stopnia integracji o 1% poziom efektywności wzrastał średnio o 3-5%. Na rysunku 2 przedstawiono wykresy korelacyjne obrazujące zależność między stopniem integracji a poziomem efektywności.

Wyznaczono współczynniki korelacji Pearsona, ρ Spearmana oraz τ Kendalla między analizowanymi zmiennymi⁶. Wszystkie współczynniki są istotne statystycznie przy poziomie istotności 0,01 (najwyższe wartości odnotowano w przypadku współczynnika Pearsona). W przedsiębiorstwach z sektora przetwórstwa mięsa stwierdzono silną zależność – współczynnik korelacji Pearsona między stopniem integracji a poziomem efektywności wynosił od 0,73 w roku 2008 do 0,79 w roku 2006. Wizualizacja przedstawiona na rysunku 2 może być traktowana jako dodatkowe potwierdzenie pozytywnego związku między stopniem integracji a efektywnością.

⁵ SCIDM (*Supply Chain Integration Degree Measure*).

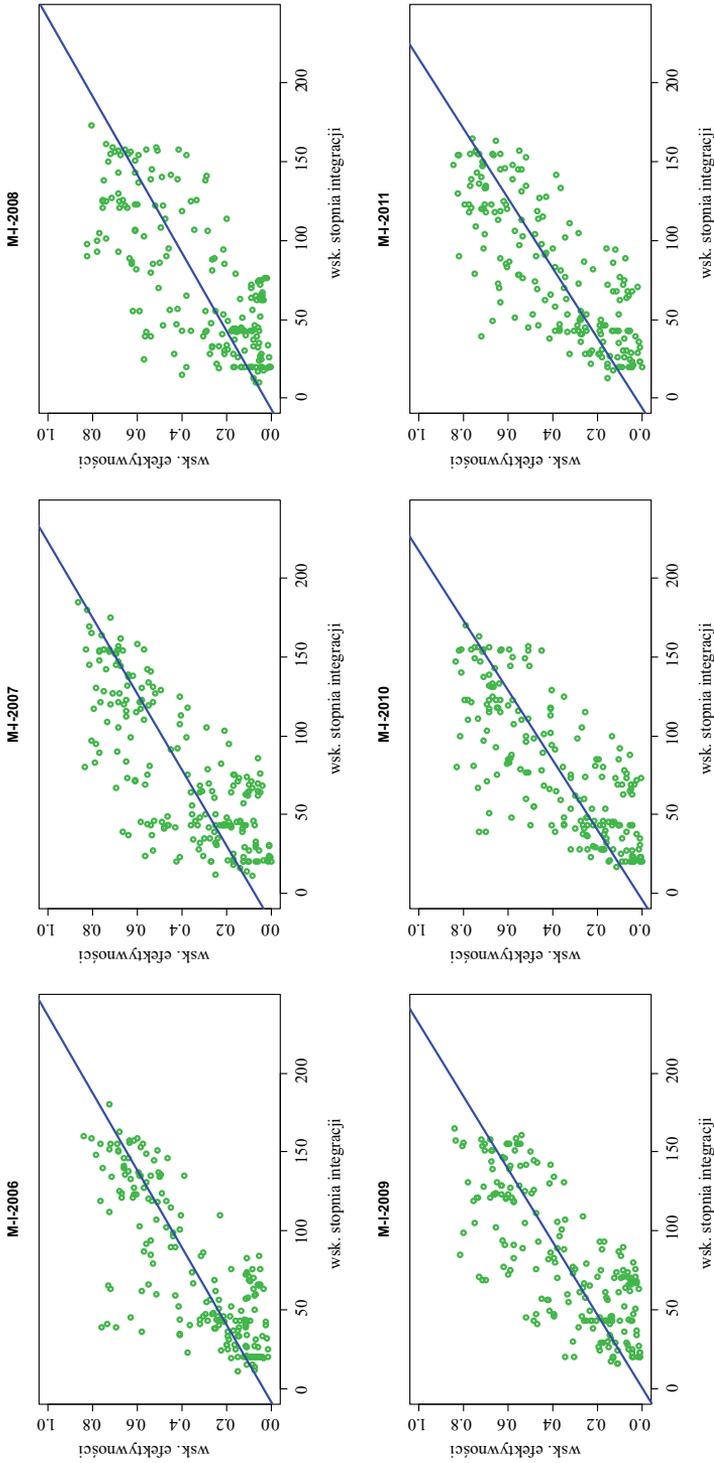
⁶ Współczynnik korelacji Pearsona jest to klasyczna miara oceny relacji między dwiema zmiennymi. Dodatkowo wyznaczono wartości współczynników korelacji rangowej ρ Spearmana oraz τ Kendalla. Za pomocą tych współczynników, w odróżnieniu od miary klasycznej, oceniana jest liniowa, jak i nieliniowa zależność statystyczna.

Tabela 2
Wyniki estymacji parametrów funkcji typu Cobb-Douglasa oraz parametru (*I*) określającego zależność między stopniem integracji a poziomem efektywności (dla obiektów z sektora przetwórstwa mięsa w latach 2006-2011)

Wyszczególnienie	Parametr	M-I-2006		M-I-2007		M-I-2008		M-I-2009		M-I-2010		M-I-2011	
		Wart. param.	Wart. testu T										
Stała równania	<i>b</i> ₀	2,32	3,45 ***	0,48	0,81	2,14	2,53 **	1,74	2,37 **	1,27	1,68 *	1,29	1,56
<i>X</i> ₁	<i>b</i> ₁	0,16	2,31 **	0,20	2,94 ***	0,30	3,99 ***	0,29	4,89 ***	0,27	4,45 ***	0,31	4,66 ***
<i>X</i> ₂	<i>b</i> ₂	0,44	5,01 ***	0,58	7,14 ***	0,35	3,36 ***	0,40	5,33 ***	0,46	6,09 ***	0,41	5,29 ***
Przecięcie		3,06	12,38 ***	3,33	8,82 ***	3,39	11,86 ***	3,64	11,44 ***	4,00	10,09 ***	3,62	9,91 ***
SCIDM	<i>I</i>	-0,03	-5,19 ***	-0,05	-3,16 ***	-0,03	-4,43 ***	-0,04	-4,85 ***	-0,05	-3,91 ***	-0,04	-3,76 ***
Liczba obiektów		202		210		195		208		204		197	

"p" oznacza „p-value”, tj. krytyczny poziom istotności; *** = p(<0,01); ** = p(<0,05); * = p(<0,1).

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 2. Zależność między wskaźnikiem efektywności a wskaźnikiem stopnia integracji dla przedsiębiorstw przetwórstwa mięsa w latach 2006-2011

Źródło: Obliczenia własne.

Podsumowanie

W ramach opracowania zaprezentowano teoretyczne podłoże związku pomiędzy stopniem integracji a poziomem efektywności. Do analizy zależności wykorzystano koncepcję pomiaru efektywności bazującą na zastosowaniu metody SFA. Do modelu, jako zmienną, włączono wskaźnik stopnia integracji *SCIDM*, opracowany w ramach autorskiego podejścia. Próbę badawczą stanowiły przedsiębiorstwa sektora przetwórstwa mięsa w Polsce. W wyniku przeprowadzonych analiz sformułować można teoretyczne (1), jak i praktyczne (2) wnioski.

- (1) Podczas analizy efektywności przedsiębiorstw należy mieć na uwadze nie tylko ich wewnętrzne działania, ale również relacje z otoczeniem. Bezspornym jest, że w celu zapewnienia poprawy efektywności każde przedsiębiorstwo powinno tworzyć symbiotyczne relacje z dostawcami i klientami. Zagadnienie to podejmowane jest na łamach literatury naukowej. Elementami wskazującymi na słabości teorii równowagi rynkowej są: asymetria informacji i powstające na jej bazie koszty transakcyjne (w tym powiązane z nimi prawa własności, efekty zewnętrzne i niepewność zawierania transakcji) oraz rosnące efekty skali. Elementy te mogą tworzyć zachętę dla uczestników rynku, aby wspólnie szukać rozwiązania w formie różnych form organizacyjnych, które skompensowałyby te funkcjonalne słabości rynku (lub ewentualnie wykorzystają je). Omawiane aktywności określane są mianem powiązań z zewnętrznymi partnerami w formie integracji. Takie nieegoistyczne kooperatywne formy są konieczne dla osiągnięcia optymalnych stanów gospodarki.
- (2) Jak wykazano w opracowaniu, metoda SFA może być przydatnym narzędziem do oceny efektywności przedsiębiorstw. W proponowanym podejściu do modelu włączono jedną zmienną objaśniającą należącą do wektora z_i , tj. zmienną charakteryzującą stopień integracji w łańcuchu dostaw (zmienna *SCIDM*). Należy zaznaczyć, iż oszacowania parametrów z wektora z_i określają siłę wpływu danej zmiennej na zwiększanie poziomu nieefektywności badanej grupy. Wartość ujemna parametru wskazuje zatem na pozytywny wpływ na efektywność.

Z przedstawionych argumentów wynika, iż istnieją teoretyczne podstawy oraz dowody na pozytywną relację między integracją w łańcuchu dostaw a efektywnością. W tym kontekście autorzy postulują stworzenie odpowiednich konstrukcji i metod, które pomogą opisać i wyjaśnić związek między integracyjnymi praktykami a wydajnością przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw [16]. Opracowanie może być traktowane jako kolejny krok w ramach dyskusji w literaturze na temat metodologicznego wyjaśnienia relacji między integracją i efektywnością.

Literatura:

1. Alchian A.A., Demsetz H.: Production, information costs, and economic organization. *American Economic Review*, Vol. 62, No. 5, 1972.
2. Battese G.E., Coelli T.J.: A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, Vol. 20, 1995.
3. Borkowski B., Dudek H., Szczesny W.: *Ekonometria. Wybrane zagadnienia*. PWN, Warszawa 2003.
4. Chandler A.D.: *The visible hand, the managerial revolution in American business*. Harvard University Press, Cambridge 1977.
5. Closs D.J., Savitskie K.: Internal and external logistics information technology integration. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 14, No. 1, 2003.
6. Coelli T.J., Rao D.S.P., O'Donnell Ch.J., Battese G.E.: *An introduction to efficiency and productivity analysis*. 2. Edition. Springer, New York 2005.
7. Das A., Narasimhan R., Talluri S.: Supplier integration – finding an optimal configuration. *Journal of Operations Management*, Vol. 24, No. 5, 2006.
8. Fabbe-Costes N., Jahre M.: Supply chain integration improves performance. A review of the evidence. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 19, No. 2, 2008.
9. Fried H.O., Lovell C.A.K., Schmidt S.S.: *The measurement of productive efficiency and productivity growth*. Oxford University Press, New York 2008.
10. Frohlich M.T., Westbrook R.: Arcs of integration: an international study of supply chain strategies. *Journal of Operations Management*, Vol. 19, No. 2, 2001.
11. Fynes B., de Burca S., Voss C.: Supply chain relationship quality, the competitive environment and performance. *International Journal of Production Research*, Vol. 43, No. 16, 2005.
12. Gołębiewski J.: *Efektywność systemów marketingowych w gospodarce żywnościowej*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2010.
13. Gruszecki T.: *Współczesne teorie przedsiębiorstwa (Modern enterprise's theories)*. PWN, Warszawa 2002.
14. Gustin C.M., Daugherty P.J., Stank T.P.: The effects of information availability on logistics integration, *Journal of Business Logistics*, Vol. 16, No. 1, 1995.
15. Handfield R., Petersen K., Cousins P., Lawson B.: An organizational entrepreneurship model of supply management integration and performance outcomes. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 29, No. 2, 2009.
16. Ho D.C.K., Au K.F., Newton E.: Empirical research on supply chain management: a critical review and recommendations. *International Journal of Production Research*, Vol. 40, No. 17, 2002.
17. Jarzębowski S.: *Integracja łańcucha dostaw jako element kształtowania efektywności sektora przetwórstwa rolno-spożywczego*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2013.
18. Kreps D.M.: *A course in microeconomic theory*. Harvester Wheatsheaf, New York 1990.
19. Lee C.W., Kwon I.G., Severance D.: Relationships between supply chain performance and degree of linkage among supplier, internal integration and customer. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 12, No. 6, 2007.
20. Naylor J.B., Naim M.M., Berry D.: Leagality: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. *International Journal of Production Economics*, Vol. 62, 1999.

21. Noga A.: *Teorie przedsiębiorstw (Enterprises' theories)*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009.
22. Piesse J., Thirtle C.: A stochastic frontier approach to firm level efficiency, technological change and productivity during the early transition in Hungary. *Journal of Comparative Economics*, 28, 2000.
23. Rembisz W.: *Analityczne właściwości funkcji produkcji rolniczej (Analytical features of the agricultural production function)*. Komunikaty Raporty Ekspertyzy, nr 544. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011.
24. Rosenzweig E.D., Roth A.V., Dean J.W. Jr: The influence of an integration strategy on competitive capabilities and business performance: an exploratory study of consumer products manufacturers, *Journal of Operations Management*, Vol. 21, No. 3, 2003.
25. Sellers-Rubio R., Más-Ruiz F.J.: Technical efficiency in the retail food industry: the influence of inventory investment, wage levels and age of the firm. *European Journal of Marketing*, Vol. 43, No. 5/6, 2009.
26. Steffen G., Born D.: *Prowadzenie gospodarstw i przedsiębiorstw w rolnictwie (Farms and enterprises management in agriculture)*. Wydawnictwo Książka i Wiedza, Warszawa 1987.
27. Vickery S.K., Jayaram J., Droge C., Calantone R.: The effects of an integrative supply chain strategy on customer service and financial performance: an analysis of direct versus indirect relationships, *Journal of Operations Management*, Vol. 21, 2003.
28. Wagner S., Krause D.R.: Supplier development: communication approaches, activities and goals. *International Journal of Production Research*, Vol. 47, No. 12, 2009.

SEBASTIAN JARZĘBOWSKI
University of Life Sciences
Warszawa

ECONOMIC IMPACT OF INTEGRATION IN THE FOOD SUPPLY CHAIN

Summary

It is clear that there are some theoretical foundations and emerging evidence of a positive relationship between supply chain integration and performance of a company. Nevertheless, D.C.K. Ho, K.F. Au, E. Newton postulated in this context to establish the structures and methods that help to describe and explain the relationship between integration and performance practices of companies in the supply chain [Ho et al. 2002, s. 4415]. The paper can be treated as a next step made within the framework of the literature discussion on the methodological explanation of the relationship between the integration and performance.