

Piotr Jałowicki

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

DEKOMPOZYCJA PRODUKTYWNOŚCI JAKO NARZĘDZIE BADAWCZE PARADOKSU SOLOWA NA PRZYKŁADZIE PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO W POLSCE

*PRODUCTIVITY DECOMPOSITION AS A SCIENTIFIC METHOD OF SOLOW'S PARADOX
STUDIES ON THE EXAMPLE OF POLISH AGRI-FOOD INDUSTRY*

Słowa kluczowe: produktywność, paradoks produktywności Solowa, przemysł spożywczy

Key words: productivity, Solow's productivity paradox, agri-food industry

JEL codes: D2, O33

Abstrakt. Zaprezentowano metodę dekompozycji produktywności, polegającą na odrębnym badaniu jej czterech aspektów funkcjonalnych: efektywności działania, rentowności, płynności finansowej i poziomu zadłużenia. Jako narzędzia badawcze w tej metodzie wykorzystano wskaźniki syntetyczne opisujące z jednej strony, poziom zaawansowania wykorzystywanych rozwiązań ICT i logistycznych, oraz z drugiej, wskaźniki finansowe w połączeniu ze współczynnikami korelacji. Uzyskane wyniki umożliwiły weryfikację występowania paradoksu produktywności Solowa w polskim przemyśle spożywczym, wskazując na imperatywy jego występowania w różnych obszarach produktywności.

Wprowadzenie

W latach 70. i 80. XX wieku wyniki badań empirycznych przeprowadzonych w USA i dotyczących stanu gospodarki jednoznacznie wykazały spadek produktywności, pomimo znaczących inwestycji w coraz nowocześniejsze technologie i systemy ICT. Badanie te nie tylko nie wykazały żadnej dodatniej korelacji między wdrażaniem nowoczesnych komputerowych systemów zarządzania informacją a produktywnością, ale wręcz odwrotnie, uzyskane wyniki wskazywały, że największy spadek produktywności występował w obszarach gospodarki, w których inwestycje w technologie ICT były najwyższe, a udział pracowników je obsługujących był największy [Brynjolfsson 1993].

W konsekwencji Robert M. Solow [1987] sformułował tzw. paradoks produktywności, polegający na tym, że inwestycje w coraz nowocześniejsze rozwiązania i systemy ICT nie przekładają się w bezpośredni sposób na wzrost produktywności ani w skali mikro-, ani makroekonomicznej. Od tego czasu podjęto wiele prób wyjaśnienia paradoksu produktywności Solowa. Na poziomie mikroekonomicznym można je podzielić na cztery główne grupy ewentualnych przyczyn: (1) problemy wynikające z dokładności pomiaru przede wszystkim poziomu inwestycji w technologie i rozwiązania ICT [Jorgenson, Stiroh 2000, Haltiwanger, Jarmin 2002, Brynjolfsson, Saunders 2010]; (2) błędy w zarządzaniu oraz redystrybucja zysków wynikających z wdrażania informatycznych systemów zarządzania [Brynjolfsson 1993, Cardona i in. 2013]; (3) czas potrzebny na realizację procesów dostosowawczych, w wyniku których możliwe jest osiągnięcie właściwej efektywności rozwiązań ICT [Oliner, Sichel 2000, Jorgenson 2001, Colechia, Schreyer 2002]; (4) potrzeba inwestycji komplementarnych, modyfikacji struktur organizacyjnych i podwyższenia kompetencji pracowników w stosunku do wprowadzanych rozwiązań ICT [David, Foray 2002, Brynjolfsson 2005].

Z kolei w ujęciu makroekonomicznym główny nacisk w próbach wyjaśnienia paradoksu produktywności Solowa kładzie się właśnie na czynniki komplementarne w stosunku do nowo-

czesnych technologii i rozwiązań ICT, takie jak: odpowiednio wysoki poziom wykształcenia, a przede wszystkim umiejętności w zakresie wykorzystywania nowoczesnych rozwiązań informatycznych, dostępność inwestycji zagranicznych związanych m.in. z transferem nowoczesnych technologii i *know-how*, niski koszt i odpowiedni zasięg sieci telefonii komórkowych jako głównego środka komunikacji, odpowiednie otoczenie instytucjonalno-prawne w gospodarce zapewniające efektywne regulacje prawne, otwartość gospodarki, dojrzałość rynków finansowych, elastyczność rynków najważniejszych dóbr konsumpcyjnych oraz wysoki poziom przedsiębiorczości co znacząco ułatwia dyfuzję nowych technologii ICT [Brynjolfsson, Hitt 2003, Brynjolfsson 2005, Dedrick i in. 2013].

Material i metodyka badań

W prowadzonych badaniach wykorzystano ankiety wypełnione przez 512 polskich przedsiębiorstw spożywczych w latach 2009-2012 oraz dla 410 spośród nich dane pochodzące ze sprawozdań finansowych składanych co roku w Krajowym Rejestrze Sądowym. W badaniach wykorzystano wskaźniki syntetyczne stopnia złożoności struktury logistyki (WSL), poziomu zaawansowania stosowanych rozwiązań logistycznych (WZL) oraz poziomu zaawansowania wykorzystywanych rozwiązań ICT (WZI), których sposób budowy oraz składniki omówiono w pracach Piotra Jałowieckiego i Ewy Jałowieckiej [2013, 2014] oraz P. Jałowieckiego i zespołu [2014].

W prowadzonych badaniach przyjęto inną perspektywę spojrzenia i weryfikacji paradoksu produktywności Solowa. Wychodząc z definicji produktywności, rozumianej jako wytworzoną i/lub sprzedaną produkcję w stosunku do niezbędnej do jej wytworzenia ilości zasobów materialnych, takich jak surowce, materiały, półprodukty i kapitał oraz niematerialnych, takich jak praca, informacje, dokonano dekompozycji produktywności na kilka w dużej mierze rozłącznych aspektów: efektywności (sprawności) funkcjonowania podmiotu gospodarczego, rentowności działalności gospodarczej, płynności finansowej oraz poziomu zadłużenia [Jałowiecki 2018]. Sprawność funkcjonowania przedsiębiorstwa rozumiano jako efektywność wykorzystywania zasobów pozostających do jego dyspozycji, czyli jako tzw. obrotowość. Rentowność rozumiano jako osiąganie nadwyżki przychodów nad kosztami prowadzenia działalności gospodarczej, czyli jako wypracowywanie zysku. Płynność finansowa rozumiana była jako zdolność podmiotu gospodarczego do terminowego regulowania swoich bieżących zobowiązań. Z kolei zadłużenie rozumiano jako finansowanie działalności przedsiębiorstwa z kapitałów zewnętrznych, przede wszystkim z kredytów [P. Jałowiecki, E. Jałowiecka 2016].

Celem badań było zbadanie występowania paradoksu produktywności Solowa w polskich przedsiębiorstwach spożywczych pod kątem czterech wymienionych aspektów produktywności z uwzględnieniem podziału branżowego i na grupy wielkości zatrudnienia badanych przedsiębiorstw.

W obszarze sprawności funkcjonowania przedsiębiorstw wykorzystano cztery wskaźniki: rotacji aktywów ogółem – TAT (ang. *Total Assets Turnover*), należności – RT (ang. *Receivables Turnover*), zobowiązań – LT (ang. *Liabilities Turnover*) i zapasów – IT (ang. *Inventories Turnover*), których wartości wyznaczono zgodnie z formułami [Jałowiecki 2018]:

$$TAT = \frac{NRE}{TA} = \frac{NRE}{(FA+CA)} \quad RT = \frac{NRE}{(LTL+STL)} \quad LT = \frac{NRE}{LPL} \quad IT = \frac{NRE}{INV}$$

gdzie: *NRE* – przychody netto ze sprzedaży i zrównane z nimi (ang. *Net Revenues from Sales and Equivalent, Including Revenues*); *TA* – aktywa ogółem (ang. *Total Assets*), *FA* – aktywa trwałe (ang. *Fixed Assets*), *CA* – aktywa obrotowe (ang. *Current Assets*), *LTL* – zobowiązania długoterminowe (ang. *Long-Term Liabilities*), *STL* (ang. *Short-Term Liabilities*), *LPL* – zobowiązania i rezerwy na zobowiązania (ang. *Liabilities and Provisions for Liabilities*), *INV* – zapasy (ang. *Inventories*).

W obszarze rentowności przedsiębiorstw wykorzystano marżę operacyjną – OM (ang. *Operating Margin*) oraz cztery wskaźniki zyskowności: aktywów – ROA (ang. *Return of Assets*),

sprzedaży – ROS (ang. *Return of Sales*), nazywany także marżą zyskowności netto – NPM (ang. *Net Profit Margin*), kapitału własnego – ROE (ang. *Return of Equity*) oraz inwestycji – ROI (ang. *Return of Investments*), których wartości wyznaczono zgodnie z formułami [Jałowiecki 2018]:

$$OM = \frac{POA}{NRE+OOR} \quad ROA = \frac{NP}{TA} = \frac{NP}{FA+CA} \quad ROS = \frac{NP}{NRE}$$

$$ROE = \frac{NP}{EC} = \frac{NP}{FA+CA-LPL} \quad ROI = \frac{NP}{STI+LTI}$$

gdzie: *POA* – zysk z działalności operacyjnej (ang. *Profit on Operating Activities*), *OOR* – pozostałe przychody operacyjne (ang. *Other Operating Revenues*), *NP* – zysk netto (ang. *Net Profit*), *EC* – kapitał własny (ang. *Equity Capital*), *STI* – inwestycje krótkoterminowe (ang. *Short-Term Investments*), *LTI* – inwestycje długoterminowe (ang. *Long-Term Investments*).

W obszarze płynności finansowej wykorzystano trzy wskaźniki płynności finansowej: bieżącej – CR (ang. *Current Ratio*), szybkiej – QR (ang. *Quick Ratio*) i natychmiastowej – CshR (ang. *Cash Ratio*), nazywany również wskaźnikiem płynności gotówkowej, których wartości wyznaczono zgodnie z formułami [Jałowiecki 2018]:

$$CR = \frac{CA}{STL} \quad QR = \frac{CA-INV-STP}{STL} \quad CshR = \frac{CPA}{STL}$$

gdzie: *STP* – krótkoterminowe rozliczenia międzyokresowe (ang. *Short-Term Prepayments*), *CPA* – środki pieniężne i inne aktywa pieniężne (ang. *Cash and other Pecuniary Assets*).

W obszarze zadłużenia wykorzystano trzy wskaźniki zadłużenia: ogólnego – DR (ang. *Debt Ratio*), nazywany także stopą zadłużenia – DM (ang. *Debt Margin*), kapitału własnego – DER (ang. *Debt Equity Ratio*) i długoterminowego – LTDR (ang. *Long-Term Debt Ratio*) oraz tzw. mnożnik kapitałowy – EM (ang. *Equity Multiplier*), których wartości dla badanych przedsiębiorstw wyznaczono zgodnie z formułami [Jałowiecki 2018]:

$$DR = \frac{LPL}{FA+CA} \quad DER = \frac{LPL}{FA+CA+LPL} \quad LTDR = \frac{LTL}{FA+CA+LPL} \quad EM = \frac{TA}{EC} = \frac{FA+CA}{FA+CA-LPL}$$

W celu zbadania zależności pomiędzy wartościami wskaźników finansowych a wartościami wskaźników syntetycznych WSL, WZL i WZI wykorzystano współczynnik korelacji rangowej Spearmana. Zdecydowano się na wykorzystanie w badaniach rangowej wersji współczynnika korelacji, ponieważ w odróżnieniu od współczynnika korelacji liniowej Pearsona, nie ogranicza się on jedynie do mierzenia siły zależności liniowej, a jego wartość jest mało wrażliwa na wartości odstające (ang. *Outliers*).

Wyniki badań

Biorąc pod uwagę wszystkie aspekty produktywności w ujęciu grup wielkości zatrudnienia zaznaczyła się tendencja, zgodnie z którą paradoks produktywności Solowa zarówno w swoim aspekcie informatycznym, jak i logistycznym zanika lub znacząco słabnie wraz ze wzrostem wielkości badanych przedsiębiorstw spożywczych. Tendencja ta była najsilniejsza w aspekcie zadłużenia i płynności finansowej badanych przedsiębiorstw, natomiast najsłabsza w aspekcie efektywności funkcjonowania (tab. 1).

Uzyskane wyniki badań pozwoliły zidentyfikować branże, w których paradoks produktywności Solowa nie występował lub był znacząco słabszy niż w pozostałych grupach badanych przedsiębiorstw spożywczych. Należą do nich przede wszystkim branża mięsna, owocowo-warzywna i produkcji napojów oraz w mniejszym stopniu grupa przedsiębiorstw średniej i dużej wielkości (tab. 2).

Rozpatrując poszczególne aspekty produktywności, należy stwierdzić, że paradoks produktywności Solowa najsłabiej dotyczył (lub w niektórych branżach i grupach wielkości zatrudnienia

Tabela 1. Wartości średnie wskaźników efektywności działania przedsiębiorstw spożywczych oraz wartości ich współczynników korelacji ze wskaźnikami WZL i WZI

Table 1. Average values of indicators of the efficiency of food enterprises and the value of their correlation coefficients with WZL and WZI indicators

Grupa przedsiębiorstw/ Group of enterprises	TAT			RT			LT			IT		
	średnia/ average	wsp. korelacji/ correlation		średnia/ average	wsp. korelacji/ correlation		średnia/ average	wsp. korelacji/ correlation		średnia/ average	wsp. korelacji/ correlation	
		WZL	WZI		WZL	WZI		WZL	WZI		WZL	WZI
Mięso/Meat	3,34	-0,16	-0,12	14,31	-0,02	0,17	6,22	-0,16	-0,11	50,25	-0,33	-0,21
Owoce i warzywa/Fruits and vegetables	1,14	0,28	0,13	8,68	-0,09	-0,06	2,20	0,32	0,34	4,56	0,14	0,29
Oleje i tłuszcze/Oil and fats	3,27	-0,20	0,13	13,18	-0,42	0,03	6,48	-0,42	-0,62	20,59	-0,64	0,71
Mleko/Dairy	2,35	-0,15	-0,23	12,49	-0,27	-0,60	5,44	-0,23	-0,12	22,08	0,54	0,26
Zboża i skrobia/Cereal and starch	1,88	0,37	0,25	7,50	0,27	0,03	11,41	0,12	-0,04	20,46	-0,66	-0,33
Piekarnie/Bakery	2,28	0,04	0,01	12,80	-0,01	0,09	7,22	-0,11	-0,16	34,88	-0,34	-0,29
Artykuły spożywcze/Grocery	1,91	0,16	-0,12	6,96	-0,15	-0,32	4,27	-0,18	0,09	12,81	-0,09	-0,03
Pasze/Feed	2,34	0,34	0,61	9,58	0,05	-0,19	4,67	0,05	0,36	5,72	0,33	0,10
Napoje/Beverages	2,04	-0,18	-0,54	9,91	0,12	-0,22	5,72	0,07	-0,09	12,81	0,25	0,33
10-49 osób/employees	2,42	0,02	-0,05	11,18	-0,03	-0,05	6,36	-0,16	-0,19	32,11	-0,18	-0,11
50-249 osób/ employees	2,43	-0,06	-0,11	13,35	-0,09	-0,15	5,54	-0,05	0,08	35,47	0,28	0,21
250 i więcej osób/and more employees	2,43	-0,35	-0,34	14,82	-0,37	-0,29	4,78	-0,17	-0,13	25,05	0,18	0,12
Razem/Total	2,43	-0,03	-0,08	12,01	0,05	-0,03	6,37	-0,20	-0,21	32,52	-0,21	-0,16

Pogrubioną czcionką zaznaczono wartości współczynnika korelacji istotnie statystycznie, szarym tłem oznaczono wartości współczynnika korelacji niepotwierdzające paradoksu produktywności Solowa/The value of the statistically significant correlation coefficient is marked bold in the gray font, the correlation coefficient values that confirm the productivity paradox. Solow were marked

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jałowiecki 2018]

Source: own study based on [Jałowiecki 2018]

Tabela 2. Wartości średnie wskaźników rentowności przedsiębiorstw spożywczych oraz wartości ich współczynników korelacji ze wskaźnikami WZL i WZI
 Table 2. Average values of profitability ratios of food enterprises and the value of their correlation coefficients with WZL and WZI indexes

Grupa przedsiębiorstw/Group of enterprises	OM			ROA			ROS			ROE			ROI		
	średnia/average	wsp. korelacji/correlation	WZL	średnia/average	wsp. korelacji/correlation	WZL	średnia/average	wsp. korelacji/correlation	WZL	średnia/average	wsp. korelacji/correlation	WZL	średnia/average	wsp. korelacji/correlation	WZL
Mięso/Meat	0,03	0,28	0,26	0,06	0,20	0,21	0,02	0,22	0,22	0,16	0,19	0,21	1,54	0,20	0,16
Owoce i warzywa/Fruits and vegetables	0,06	-0,16	0,22	0,01	0,29	0,20	-0,03	0,26	0,40	0,13	-0,12	-0,12	-10,82	0,10	0,37
Oleje i tłuszcze/Oil and fats	0,04	-0,36	-0,49	0,05	-0,28	-0,49	0,02	-0,29	-0,51	0,41	-0,69	0,08	1,64	-0,26	-0,46
Mleko/Dairy	0,02	-0,19	0,25	0,04	0,11	0,26	0,02	0,10	0,26	0,09	-0,04	0,06	0,98	-0,25	0,03
Zboża i skrobia/Cereal and starch	0,00	-0,38	-0,34	0,01	-0,57	0,00	0,00	-0,10	-0,04	-0,02	-0,52	-0,27	-1,00	-0,24	0,28
Piekarnie/Bakery	0,10	-0,14	-0,13	0,19	-0,64	-0,55	0,08	-0,16	-0,51	0,29	-0,16	-0,24	2,29	-0,42	-0,17
Artykuły spożywcze/Grocery	0,08	-0,22	0,10	0,11	-0,27	-0,13	0,06	-0,29	-0,12	0,21	-0,29	-0,12	0,96	0,21	0,08
Pasze/Feed	-0,01	0,66	0,65	-0,01	0,53	0,60	-0,04	0,67	0,63	-0,03	0,24	0,53	1,22	0,11	0,51
Napoje/Beverages	-0,01	0,30	0,04	-0,05	0,13	0,05	-0,04	0,13	-0,13	0,18	0,33	0,36	-2,10	0,21	0,32
10-49 osób/employees	0,07	-0,17	-0,09	0,13	-0,17	-0,12	0,05	-0,19	-0,10	0,22	-0,09	0,05	1,61	-0,11	-0,05
50-249 osób/employees	0,04	0,16	0,09	0,07	0,22	-0,12	0,02	0,18	0,10	0,19	0,16	0,20	-2,40	0,02	0,10
250 i więcej osób/and more employees	0,03	0,31	0,32	0,04	0,02	0,10	0,01	0,11	0,17	0,18	-0,36	-0,26	0,94	-0,04	0,13
Razem/Total	0,06	-0,24	-0,14	0,11	-0,26	-0,18	0,04	-0,25	-0,16	0,21	-0,19	-0,11	0,62	-0,20	-0,13

Oznaczenia jak w tab. 1/Markings as in tab. 1

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jałowiecki 2018]

Source: own study based on [Jałowiecki 2018]

Tabela 3. Wartości średnie wskaźników płynności finansowej przedsiębiorstw spożywczych oraz wartości ich współczynników korelacji ze wskaźnikami WZL i WZI

Table 3. Average values of financial liquidity ratios of food enterprises and the value of their correlation coefficients with WZL and WZI indicators

Grupa przedsiębiorstw/ Group of enterprises	CR			QR			CshR		
	średnia/ average	wsp. korelacji/ correlation		średnia/ average	wsp. korelacji/ correlation		średnia/ average	wsp. korelacji/ correlation	
		WZL	WZI		WZL	WZI		WZL	WZI
Mięso/Meat	1,20	0,43	0,40	0,92	0,32	0,37	0,19	0,36	0,48
Owoce i warzywa/Fruits and vegetables	1,74	0,10	0,35	0,82	0,10	0,40	1,57	0,16	0,34
Oleje i tłuszcze/Oil and fats	1,34	-0,54	-0,90	0,75	-0,35	-0,80	0,11	-0,10	-0,76
Mleko/Dairy	1,57	0,03	0,19	1,11	0,22	0,34	0,37	0,08	0,09
Zboża i skrobia/Cereal and starch	2,36	-0,45	-0,30	1,57	-0,40	-0,29	0,29	-0,54	-0,31
Piekarnie/Bakery	1,88	-0,37	-0,25	1,50	-0,37	-0,21	0,43	-0,18	-0,18
Artykuły spożywcze/Grocery	1,79	0,07	0,13	1,21	0,08	0,22	0,24	-0,30	0,11
Pasze/Feed	1,77	-0,82	-0,45	1,18	-0,82	-0,47	0,30	-0,76	-0,64
Napoje/Beverages	1,38	0,70	0,21	0,71	0,42	0,56	0,15	0,90	0,60
10-49 osób/employees	1,78	-0,26	-0,15	1,31	-0,39	-0,19	0,33	-0,42	-0,15
50-249 osób/ employees	1,44	0,04	0,34	1,02	0,04	0,36	0,24	0,06	0,22
250 i więcej osób/and more employees	1,39	0,35	0,40	0,98	0,32	0,41	1,22	0,25	0,37
Razem/Total	1,67	-0,21	-0,16	1,22	-0,28	-0,19	0,30	-0,23	-0,17

Oznaczenia jak w tab. 1/Markings as in tab. 1

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jałowiecki 2018]

Source: own study based on [Jałowiecki 2018]

wcale nie dotyczył) płynności finansowej, poziomu zadłużenia oraz rotacji zapasów (tab. 3).

Badania przeprowadzone w poszczególnych branżach i grupach wielkości zatrudnienia pokazały również, że zróżnicowanie zarówno samego występowania, jak i siły paradoksu produktywności Solowa w ujęciu branżowym i grup wielkości zatrudnienia znacząco różnił się w jego aspekcie dotyczącym inwestycji w wykorzystywane rozwiązania w zakresie ICT i logistyki. Najwyraźniej było to widoczne w przypadku przedsiębiorstw zbożowo-skrobiowych (tab. 4).

Należy również podkreślić, że o ile w zasadzie we wszystkich badanych aspektach produktywności: efektywności funkcjonowania, rentowności, płynności finansowej oraz poziomu zadłużenia w ujęciu globalnym paradoks produktywności Solowa znalazł potwierdzenie zarówno w odniesieniu do inwestycji w rozwiązania ICT, jak i logistyczne, to już w ujęciach branżowych oraz grup wielkości zatrudnienia można wskazać grupy przedsiębiorstw, których on nie dotyczy (tab. 1-4).

Wnioski

Biorąc pod uwagę uzyskane rezultaty badań, należy stwierdzić, że w badaniach nad występowaniem paradoksu produktywności Solowa zarówno w odniesieniu do jego informatycznego, jak i logistycznego aspektu oprócz ujęcia branżowego i wielkości zatrudnienia niewątpliwie celowe wydaje się zastosowanie w praktyce badawczej dekompozycji samej produktywności na jej poszczególne aspekty. Oczywiście w badaniach tego rodzaju podstawowym narzędziem badawczym są z jednej strony wskaźniki syntetyczne służące do mierzenia poziomu zaawansowania stosowanych rozwiązań w zakresie technologii i systemów zarządzania informacją oraz zarządzania zasobami i logistyką, a z drugiej strony, wskaźniki powszechnie i efektywnie wyko-

Tabela 4. Wartości średnie wskaźników zadłużenia przedsiębiorstw spożywczych oraz wartości ich współczynników korelacji ze wskaźnikami WZL i WZI
 Table 4. Average values of debt ratios of food enterprises and the value of their correlation coefficients with WZL and WZI indexes

Grupa przedsiębiorstw/ Group of enterprises	EM			DM			DER			LTDR		
	średnia/ average	wsp. korelacji/ correlation		średnia/ average	wsp. korelacji/ correlation		średnia/ average	wsp. korelacji/ correlation		średnia/ average	wsp. korelacji/ correlation	
		WZL	WZI		WZL	WZI		WZL	WZI		WZL	WZI
Mięso/Meat	2,92	-0,24	-0,31	0,57	-0,24	-0,30	1,92	-0,24	-0,31	0,44	-0,17	-0,40
Owoce i warzywa/Fruits and vegetables	3,69	-0,42	-0,31	0,60	-0,48	-0,47	2,76	-0,63	-0,31	0,76	-0,71	-0,28
Oleje i tłuszcze/Oil and fats	2,80	0,63	0,27	0,68	0,41	0,92	2,20	0,74	0,38	0,40	0,82	0,73
Mleko/Dairy	2,17	0,07	-0,11	0,48	0,26	-0,08	1,67	0,25	-0,11	0,30	0,04	-0,19
Zboża i skrobia/Cereal and starch	1,92	0,54	-0,35	0,48	0,60	0,48	1,02	0,54	-0,36	0,19	0,25	-0,41
Piekarnie/Bakery	1,58	0,12	0,24	0,36	0,39	0,57	0,59	0,11	0,23	0,14	-0,64	0,17
Artykuły spożywcze/Grocery	5,09	-0,21	-0,13	0,52	0,39	0,46	4,09	-0,21	-0,11	0,26	0,38	0,51
Pasze/Feed	2,64	0,58	0,32	0,52	0,65	0,32	1,64	0,62	0,30	0,19	0,64	0,22
Napoje/Beverages	2,31	-0,19	-0,69	0,78	-0,69	-0,56	1,76	-0,85	-0,74	0,79	-0,20	-0,15
10-49 osób/employees	2,01	0,26	0,22	0,45	0,29	0,38	1,04	0,26	0,25	0,26	0,11	0,23
50-249 osób/employees	2,92	-0,22	-0,22	0,56	-0,15	-0,10	1,98	-0,22	-0,20	0,45	-0,17	-0,17
250 i więcej osób/and more employees	5,96	-0,43	-0,43	0,57	-0,16	-0,29	5,03	-0,56	-0,39	2,27	-0,19	-0,17
Razem/Total	2,49	0,25	0,19	0,48	0,30	0,25	1,52	0,25	0,19	0,30	-0,15	-0,08

Oznaczenia jak w tab. 1/Markings as in tab. 1

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jałowiecki 2018]
 Source: own study based on [Jałowiecki 2018]

rzystywane w finansowej analizie wskaźnikowej badanych przedsiębiorstw [Jałowiecki 2018].

Zastosowanie w praktyce badawczej dekompozycji produktywności umożliwia spektrum uzyskiwanych rezultatów badań o trzy znaczące obszary. Otóż wykorzystanie tej metody w odniesieniu do przemysłu spożywczego w Polsce pozwoliło: (1) wskazać te aspekty produktywności, których w wybranych branżach i grupach wielkości zatrudnienia nie dotyczy paradoks produktywności Solowa; (2) wskazać aspekty produktywności, w których w niektórych branżach występowanie paradoksu produktywności Solowa jest inne w przypadku technologii logistycznych i ICT pomimo ścisłej synergii między tymi grupami technologii; (3) zidentyfikować zależność, zgodnie z którą paradoks produktywności Solowa w odniesieniu do rotacji zapasów, płynności finansowej i poziomu zadłużenia jest coraz słabszy w coraz większych przedsiębiorstwach spożywczych.

Niewątpliwym ograniczeniem prowadzonych badań był brak w praktyce możliwości uzyskania w KRS danych pochodzących ze sprawozdań finansowych przedsiębiorstw spożywczych zatrudniających do 9 osób włącznie. Jest to problem znacznie szerszy, ponieważ mikroprzedsiębiorstwa w ogóle nie mają obowiązku składania takich sprawozdań, niezależnie od sektora i branży funkcjonowania. Z drugiej strony, uzyskane wyniki badań wskazały jednoznacznie na wzrost siły paradoksu produktywności Solowa w przedsiębiorstwach spożywczych w coraz mniejszych grupach zatrudnienia, co szczególnie widoczne było w odniesieniu do rotacji zapasów, płynności finansowej i poziomu zadłużenia. Wydaje się

zatem celowe opracowanie praktycznych metod pozyskiwania danych umożliwiających wyznaczenie wartości wskaźników finansowych służących do oceny różnych aspektów produktywności alternatywnych do ich wyznaczania na podstawie sprawozdań finansowych.

Literatura/Bibliography

- Brynjolfsson Erik. 1993. The productivity paradox of information technology. *Communications of the ACM* 36 (12): 67-77.
- Brynjolfsson Erik. 2005. Seven pillars of productivity. *Optimize. Ideas, Action, Results* 22: 1-7.
- Brynjolfsson Erik, Lorin M. Hitt. 2003. Computing productivity: Firm-level evidence. *The Review of Economics and Statistics* 85 (4): 793-808.
- Brynjolfsson Erik, Adam Saunders. 2010. *Wired for innovation. How technology is reshaping the economy*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Cardona Mélisande, Tobias Kretschmer, Thomas Strobel. 2013. ICT and productivity: conclusions from the empirical literature. *Information Economics and Policy* 25 (3): 109-125.
- Colecchia Alessandra, Paul Schreyer. 2002. ICT investment and economic growth in the 1990s: Is the United States a unique case? A comparative study of nine OECD countries. *Review of Economic Dynamics* 5 (2): 408-442.
- David Paul A., Dominique Foray. 2002. An introduction to the economy of the knowledge society. *International Social Science Journal* 54 (171): 9-23.
- Dedrick Jason., Kenneth L. Kraemer, Eric Shih. 2013: Information Technology and Productivity in Developed and Developing Countries. *Journal of Management Information Systems* 30 (1): 97-122.
- Haltiwanger John, Ron S. Jarmin. 2002. Measuring the digital economy. [In] *Understanding the digital economy. Data, tools, and research*, ed. Erik Brynjolfsson, Brian Kahin, 13-33. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Jałowiecki Piotr. 2018. *Paradoks produktywności Solowa w polskim przemyśle spożywczym* (Solowa's productivity paradox in the Polish food industry). Warszawa: Wydawnictwo SGGW w Warszawie.
- Jałowiecki Piotr, Ewa Jałowiecka. 2013. Ocena stopnia zaawansowania rozwiązań w zakresie zarządzania informacją w polskich przedsiębiorstwach przetwórstwa rolno-spożywczego (Information Management Solutions Advancement Assessment in Polish Food Production Companies). *Roczniki Naukowe SERiA XV* (3): 106-111.
- Jałowiecki Piotr, Ewa Jałowiecka. 2014. Ocena zaawansowania systemów logistycznych w polskich przedsiębiorstwach produkcji żywności (The assessment of logistic systems advancement in Polish food production companies). *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego* 14 (2): 90-97.
- Jałowiecki Piotr, Ewa Jałowiecka. 2016. Paradoks produktywności w polskim przemyśle spożywczym – aspekt zadłużenia przedsiębiorstw (Productivity paradox in Polish food industry – aspect of debt of enterprises). *Roczniki Naukowe SERiA XVIII* (2): 116-122.
- Jałowiecki Piotr, Ewa Jałowiecka, Marcin Olejniczak. 2014. Ocena złożoności struktury logistyki w polskich przedsiębiorstwach przetwórstwa rolno-spożywczego (Structure of logistics complexity assessment in Polish agri-food companies). *Roczniki Naukowe SERiA XVI* (5): 67-72.
- Jorgenson Dale W. 2001. Information technology and the U.S. economy. *American Economic Review* 91 (1): 1-32.
- Jorgenson Dale W., Kevin J. Stiroh. 2000. Raising the Speed Limit: U. S. Economic Growth in the Information Age. *Brookings Papers on Economic Activity* 31 (1): 125-136.
- Oliner Stephen D., Daniel E. Sichel. 2000. The resurgence of growth in the late 1990's: Is information technology the story? *Journal of Economic Perspectives* 14 (4): 3-22.
- Solow Robert M. 1987: We'd Better Watch Out. *New York Times Book Review*, July 12.

Summary

The paper presents the method of productivity decomposition consisting in the separate examination of its four functional aspects: performance, profitability, financial liquidity and debt level. As research tools, this method uses synthetic indicators describing the level of advancement of ICT and logistic solutions used, on the one hand, and financial indicators on the other in combination with correlation coefficients. The obtained results made it possible to verify the occurrence of Solow's productivity paradox in the Polish food industry, pointing to the imperatives of its occurrence in various areas of productivity.

Adres do korespondencji
dr Piotr Jałowiecki
orcid.org/0000-0002-3610-2151
Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
e-mail: pjalowiecki@gmail.com