

Marcin Salamaga

Katedra Statystyki

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Badanie konkurencyjności polskiego eksportu z wykorzystaniem skorygowanego wskaźnika przewagi komparatywnej

Streszczenie

Wskaźnik Balassy (wskaźnik *RCA*) jest wykorzystywany powszechnie do oceny konkurencyjności eksportu towarów oraz przewagi komparatywnej kraju według sektorów produkcji lub grup towarowych. Ma on jednak pewne wady spowodowane m.in. brakiem unormowania wartości tego wskaźnika.

Empiryczne rozkłady wartości wskaźnika Balassy cechują się na ogół silną asymetrią i brakiem stabilności, co w istotny sposób ogranicza porównywalność jego wartości w ujęciu czasowym i przestrzennym. Za kolejną wadę należy uznać fakt, że wartości wskaźnika są wrażliwe na liczbę zarówno grup towarowych, jak i krajów w grupie referencyjnej. W artykule zaproponowano metodę normującą wartości wskaźnika *RCA* do przedziału liczbowego od -1 do 1 , co poprawiło niektóre jego własności. Skorygowany wskaźnik przewagi komparatywnej został wykorzystany do badania ujawnionej przewagi komparatywnej Polski nad Niemcami. W artykule porównano stabilność empirycznych rozkładów skorygowanego wskaźnika *RCA* i oryginalnego wskaźnika Balassy w ujęciu czasowym i według grup towarowych. W obliczeniach wykorzystano dane z lat 2005–2009 pochodzące z Eurostatu.

Słowa kluczowe: wskaźnik względnej przewagi komparatywnej, wskaźnik Balassy, eksport, handel międzynarodowy.

1. Wprowadzenie

Polski eksport od kilkunastu lat charakteryzuje się rosnącą dynamiką i stanowi istotny element podtrzymania wzrostu gospodarczego w Polsce. Według danych GUS udział eksportu w PKB w 2012 r. sięgnął ok. 46% – dla porównania w 1995 r. i w 2009 r. było to odpowiednio ok. 22% i 39%. Wskaźniki te świadczą o zwiększającej się konkurencyjności całej gospodarki narodowej, jak również towarów wytwarzanych przez różne sektory i gałęzie przemysłu, jak np. przemysł rolno-spożywczy, chemiczny czy elektromaszynowy. Udział eksportu w PKB pokazuje znaczenie wymiany handlowej w tworzeniu potencjału gospodarczego kraju, ale w literaturze przedmiotu można znaleźć znacznie więcej mierników konkurencyjności eksportu. Problematykę konkurencyjności polskiego eksportu podejmowano w wielu pracach empirycznych i teoretycznych – zob. [Misala 2011, Czarny i Śledziwska 2009, Szymanik 2004, Urban 2003].

Podstawowym miernikiem wykorzystywanym w badaniach konkurencyjności eksportu towarów różnych krajów jest wskaźnik względnej przewagi komparatywnej (*revealed comparative advantage index* – indeks *RCA*) zaproponowany przez B. Balassę [1965]. Wyraża on stosunek wartości eksportu badanej grupy towarowej określonego kraju w całkowitej wartości eksportu tego kraju do udziału wartości światowego eksportu wyróżnionej grupy towarów w całkowitej wartości światowego eksportu. Z czasem w licznych badaniach empirycznych zaczęły pojawiać się różne reinterpretacje oryginalnej formuły Balassy, polegające np. na zastąpieniu całkowitej wartości eksportu przez wartość importu odpowiednich towarów [Misala 2011].

Należy zwrócić uwagę, że wskaźnik względnej przewagi komparatywnej ma kilka wad wynikających m.in. z braku unormowania jego wartości. Empiryczne rozkłady wartości wskaźnika *RCA* najczęściej nie są stabilne, co znacznie ogranicza porównywalność jego wartości w ujęciu czasowym i przestrzennym. Ponadto wartości wskaźnika są wrażliwe na liczbę sektorów (grup towarowych), a także na liczbę krajów w grupie referencyjnej. Implikuje to brak stabilności ważnych charakterystyk liczbowych rozkładu miernika. W literaturze przedmiotu można znaleźć próby konstrukcji unormowanych wskaźników względnej przewagi komparatywnej, np. addytywny wskaźnik *RCA* [Hoen i Oosterhaven 2006], znormalizowany indeks względnej przewagi komparatywnej [Yu, Cai i Leung 2000], wskaźnik względnej symetrycznej przewagi komparatywnej [Dalum, Laursen i Villumsen 1998, Iapadre 2001], jednak jak dotąd nie zyskały one szerszego uznania wśród badaczy międzynarodowej wymiany handlowej.

W artykule zaproponowano metodę transformacji wskaźnika *RCA* o wartościach z przedziału $[0; \infty)$ do przedziału liczbowego $[-1; 1)$, co do pewnego stopnia eliminuje wady oryginalnego wskaźnika. Empiryczne rozkłady zmodyfikowanego

wskaźnika *RCA* badano na podstawie danych na temat zagranicznej wymiany handlowej Polski oraz Niemiec – kraju referencyjnego. O wyborze Niemiec jako kraju odniesienia w badaniu konkurencyjności polskiego eksportu zdecydowały następujące fakty:

- Niemcy mają największy potencjał gospodarczy spośród krajów graniczących z Polską,
- od kilkunastu lat wymiana handlowa Polski z Niemcami stanowi największy udział w obrotach polskiego handlu zagranicznego¹.

W obliczeniach wykorzystano dane z lat 2005–2009 pochodzące z Eurostatu².

2. Konstrukcja skorygowanego wskaźnika ujawnionej przewagi komparatywnej

Wskaźnik względnej przewagi komparatywnej zaproponowany przez B. Balassę [1965] dany jest następującym wzorem:

$$RCA_i = \frac{X_{ij}}{X_j} : \frac{X_i}{X}, \quad (1)$$

gdzie:

- X_{ij} – wartość eksportu *i*-tej grupy towarowej w *j*-tym kraju,
- X_j – całkowita wartość eksportu *j*-tego kraju,
- X_i – wartość światowego eksportu *i*-tej grupy towarowej,
- X – całkowita wartość eksportu światowego.

Wartości wskaźnika (1) mniejsze od jednościi wskazują na brak przewagi komparatywnej. Przyjmuje się, że wartości wskaźnika Balassy zawarte w przedziale od 1 do 2 wskazują na słabą przewagę komparatywną, wartości z przedziału od 2 do 4 wskazują na umiarkowaną przewagę komparatywną, zaś większe od 4 świadczą o silnej przewadze komparatywnej [Hinloopen i van Marrewijk 2001]. Wskaźnik (1) jest również stosowany w sytuacji oceny konkurencyjności eksportu kraju w zestawieniu z krajami referencyjnymi (np. krajami regionu gospodarczego, ugrupowaniem gospodarczym czy krajem partnerskim). Odpowiedni wzór ma wówczas postać:

$$RCA_i = \frac{X_{ij}}{X_j} : \frac{X_i^R}{X^R}, \quad (2)$$

¹ http://www.paiz.gov.pl/polska_w_liczbach/gospodarka, data dostępu: 15.01.2011.

² <http://ec.europa.eu/eurostat>, data dostępu: 9.01.2011.

gdzie:

- X_{ij} – wartość eksportu i -tej grupy towarowej w j -tym kraju,
- X_j – całkowita wartość eksportu j -tego kraju,
- X_i^R – wartość eksportu i -tej grupy towarowej w krajach referencyjnych,
- X^R – całkowita wartość eksportu w krajach referencyjnych.

Fakt, iż wskaźnik względnej przewagi komparatywnej nie jest unormowany, powoduje, że jego rozkłady empiryczne zazwyczaj cechują się brakiem stabilności w ujęciu zarówno czasowym, jak i przestrzennym. Sprawia to pewne trudności w porównywaniu rozkładów wskaźnika RCA obliczanego np. dla różnych grup towarowych bądź w różnych okresach.

W artykule proponuje się przekształcenie wskaźnika RCA zgodnie z następującym wzorem:

$$RCA_k^{(a)} = \frac{RCA^a - 1}{RCA^a + 1}, \quad (3)$$

gdzie:

- $RCA_k^{(a)}$ – skorygowany wskaźnik ujawnionej przewagi komparatywnej,
- RCA – wskaźnik względnej przewagi komparatywnej (wskaźnik Balassy),
- a – dowolna liczba dodatnia (wykładnik potęgi).

Konstrukcja wskaźnika (3) jest inspirowana miarą zaproponowaną przez B. Daluma, K. Laursena i G. Villumsena [1998] i stanowi jej uogólnienie. Formuła (3) pozwala uzyskać unormowaną wartość wskaźnika $RCA_k^{(a)}$ w przedziale od -1 do 1 . Dodatnie wartości wskaźnika (3) wskazują na występowanie ujawnionej przewagi komparatywnej w eksporcie, zaś ujemne wartości tego miernika wskazują na brak takiej przewagi. Im bliższa 1 jest wartość wskaźnika (3), tym silniejsza jest przewaga komparatywna kraju. Z kolei im bliższa -1 jest wartość $RCA_k^{(a)}$, tym większym brakiem przewagi komparatywnej cechuje się badany kraj. Należy przy tym zauważyć, że od przyjętej wartości parametru a zależy tempo zbieżności wskaźnika $RCA_k^{(a)}$ do wartości granicznych przedziału $[-1; 1)$.

3. Metoda pomiaru stabilności rozkładu wartości wskaźnika względnej przewagi komparatywnej

Do oceny stabilności w czasie rozkładów wartości wskaźników RCA i $RCA_k^{(a)}$ proponuje się wykorzystanie miernika stabilności struktury danego wzorem:

$$I_{t,s} = \sum_{i=1}^k (w_i^t - w_i^s) \cdot (\ln w_i^t - \ln w_i^s), \quad (4)$$

gdzie:

w_i^t – częstość względna w i -tym przedziale klasowym w szeregu rozdzielczym w czasie t ,

w_i^s – częstość względna w i -tym przedziale klasowym w szeregu rozdzielczym w czasie s .

k – liczba klas w szeregu rozdzielczym przedziałowym.

Konstrukcja miernika (4) została zainspirowana indeksem stabilności populacji (*population stability index* – indeks *PSI*) [Olson i Wu 2008]. Podobnie jak w przypadku indeksu *PSI* przyjęto, że jeżeli wartości wskaźnika (4) są mniejsze od 0,1, to struktura rozkładu wartości cechy w okresie t nie wykazuje znaczących różnic w stosunku do struktury z okresu s – rozkład uznaje się za stabilny. Jeżeli wartości wskaźnika (4) należą do przedziału od 0,1 do 0,25, to porównywane rozkłady w czasie t i s wykazują pewne różnice – rozkład ma tendencję do niestabilności. W przypadku gdy wskaźnik (4) przekracza wartość 0,25, rozkład uznaje się za niestabilny.

Wprawdzie wartości wskaźnika (4) pozwalają na porównanie struktury rozkładu cechy tylko w dwóch okresach, lecz obliczając ten wskaźnik dla kolejnych sekwencji następujących po sobie okresów, możemy uzyskać szerszą wiedzę o procesie stabilizowania rozkładu w dłuższym przedziale czasowym.

Obliczenie ciągu wartości indeksu (4) postaci $I_{t,t-1}$ dla $t = 2, 3, \dots, n$ pozwala na ocenę tendencji w zakresie stabilizowania się rozkładu wartości wskaźnika przewagi komparatywnej. Jeżeli wartości miernika (4) tworzą ciąg $I_{t,t-1}$ o wyrazach malejących, to można przypuszczać, że rozkład wartości badanego wskaźnika staje się stabilny. W przeciwnym wypadku, gdy wartości tego ciągu wykazują tendencję rosnącą, należy się spodziewać postępującej niestabilności w rozkładzie wartości wskaźnika przewagi komparatywnej. Wskaźnik (4) można wykorzystać również do badania stabilności rozkładu wskaźnika ujawnionej przewagi komparatywnej względem grup eksportowanych towarów. W tym przypadku subskrypty t i s we wzorze (4) będą oznaczać struktury rozkładu wartości badanego miernika odpowiednio w t -tej i s -tej grupie towarowej. W tej wersji wskaźnik (4) należy interpretować w analogiczny sposób jak indeks *PSI*: wartości mniejsze od 0,1 oznaczają wysoką stabilność rozkładu rozważanego miernika (np. wskaźnika *RCA* czy *RCA_k^(w)*) w porównywanych grupach towarowych, wartości z przedziału od 0,1 do 0,25 wskazują na umiarkowaną stabilność takiego rozkładu, a wartości większe od 0,25 świadczą o rozkładzie niestabilnym.

4. Wyniki badania przewagi komparatywnej Polski nad Niemcami według grup towarowych

Jednym z celów prowadzonej analizy jest porównanie empirycznych rozkładów wartości wskaźników RCA i $RCA_k^{(a)}$ w wybranych grupach towarowych zgodnych z nomenklaturą Standardowej Międzynarodowej Klasyfikacji Handlu (Standard International Trade Classification – SITC) oraz ocena wrażliwości wartości charakterystyk liczbowych tych rozkładów pod względem grup towarowych. W badaniach wzięto pod uwagę grupy towarowe o dostatecznie dużej liczbie obserwacji, czyli wskaźników względnej przewagi komparatywnej obliczonych dla podgrup towarowych wyróżnionych na pięciocyfrowym poziomie dezagregacji. Ostatecznie w badaniach uwzględniono 5 następujących grup towarowych zawierających co najmniej 300 obserwacji (wartości wskaźników RCA):

- SITC 0 – żywność i zwierzęta żywe,
- SITC 5 – chemikalia,
- SITC 6 – artykuły przemysłowe klasyfikowane według materiałów,
- SITC 7 – maszyny, urządzenia i środki transportu,
- SITC 8 – inne wyroby przemysłowe.

Przed wykonaniem analizy ze zbioru obliczonych wskaźników przewagi komparatywnej usunięto obserwacje odstające, które mogły zniekształcać opis rozkładu wskaźnika. W ramach każdej grupy towarowej SITC wyeliminowano 10% wartości ekstremalnych. Wyniki obliczeń wybranych charakterystyk liczbowych w rozkładach wartości wskaźników RCA i $RCA_k^{(a)}$ przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Przeciętne wartości wskaźnika RCA przedstawione w tabeli 1 w większości grup towarowych są większe od jedności (z wyjątkiem sekcji: chemikalia oraz maszyny, urządzenia i środki transportu). Wskazuje to więc na większą konkurencyjność polskiego eksportu niż niemieckiego w trzech grupach towarowych SITC. Szczegółowa analiza wykazała jednak, że w większości podgrup (dostępnych na niższym poziomie agregacji) Polska nie ma przewagi komparatywnej nad Niemcami. Zawyżone wartości przeciętnej konkurencyjności eksportu są wynikiem występowania wartości odstających w rozkładzie wskaźnika RCA (mimo wcześniejszej redukcji wartości ekstremalnych). Stąd lepszym sposobem oceny konkurencyjności eksportu towarów wydaje się zastosowanie mediany. Przyjmuje ona wartości mniejsze od 1 we wszystkich grupach towarowych z wyjątkiem grupy SITC 0. W świetle tych wyników tylko w grupie: żywność i zwierzęta żywe Polska może mieć przewagę komparatywną nad Niemcami jako krajem referencyjnym.

Tabela 1. Wybrane charakterystyki rozkładu wartości wskaźnika RCA obliczonego według grup towarowych SITC dla Polski względem Niemiec jako kraju odniesienia w 2009 r.

Charakterystyka liczbową	Grupa towarowa				
	SITC 0	SITC 5	SITC 6	SITC 7	SITC 8
Średnia	2,220	0,477	1,251	0,628	1,009
Mediana	1,319	0,212	0,630	0,323	0,655
Minimum	0,072	0,006	0,028	0,020	0,031
Maksimum	12,366	3,111	8,334	4,250	4,346
Kwartył dolny	0,537	0,044	0,244	0,112	0,230
Kwartył górny	2,975	0,608	1,591	0,764	1,567
Odchylenie standardowe	2,445	0,662	1,547	0,802	0,986
Współczynnik asymetrii	1,865	2,046	2,110	2,131	1,313

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Tabela 2. Wybrane charakterystyki rozkładu wartości wskaźnika $RCA_k^{(0,5)}$ obliczonego według grup towarowych SITC dla Polski względem Niemiec jako kraju odniesienia w 2009 r.

Charakterystyka liczbową	Grupa towarowa				
	SITC 0	SITC 5	SITC 6	SITC 7	SITC 8
Średnia	0,045	-0,367	-0,111	-0,268	-0,130
Mediana	0,069	-0,370	-0,115	-0,276	-0,105
Minimum	-0,577	-0,861	-0,714	-0,754	-0,701
Maksimum	0,557	0,276	0,485	0,347	0,352
Kwartył dolny	-0,154	-0,652	-0,339	-0,499	-0,351
Kwartył górny	0,266	-0,124	0,116	-0,067	0,112
Odchylenie standardowe	0,284	0,311	0,296	0,279	0,278
Współczynnik asymetrii	-0,316	0,269	-0,035	0,233	-0,238

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Taka pozycja polskiego eksportu znajduje również odzwierciedlenie w wartościach skorygowanego wskaźnika względnej przewagi komparatywnej (zob. tabela 2). W obliczeniach parametr a przyjęto na poziomie 0,5. Otrzymane wartości wskaźnika (3) są ujemne w każdej z rozważanych grup towarowych z wyjątkiem grupy SITC 0. Ponadto można zauważyć, że wartości wskaźnika $RCA_k^{(0,5)}$ obliczone dla poszczególnych grup towarowych cechują się znacznie mniejszym zróżnicowaniem, niż ma to miejsce w przypadku wskaźnika RCA . Porównując wartości współczynników asymetrii podane w tabelach 1 i 2, można

stwierdzić, że asymetria w rozkładach wskaźnika RCA jest silna i prawostronna, natomiast rozkłady wartości wskaźnika $RCA_k^{(0,5)}$ cechują się zazwyczaj słabą asymetrią prawostronną lub lewostronną.

Aby zbadać, w jakim stopniu rozkłady wskaźników RCA i $RCA_k^{(a)}$ mogą być wrażliwe na rodzaj grupy towarowej, dla której są obliczane, wyznaczono wartości miernika stabilności struktury (4) dla porównywanych par grup towarowych zgodnych z nomenklaturą SITC. Uprzednio wartości wskaźników RCA i $RCA_k^{(a)}$ obliczone dla roku 2009 zostały pogrupowane w szeregi rozdzielcze przedziałowe składające się z 20 przedziałów. Spełniono przy tym postulat podziału rozłącznego i wyczerpującego [Sobczyk 2000]. W większości przypadków tworzone szeregi o jednakowych interwałach klasowych, z wyjątkiem sytuacji występowania obserwacji odstających – wówczas wprowadzano otwarte skrajne klasy w szeregu statystycznym. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabelach 3 i 4.

Tabela 3. Wartości miernika stabilności struktury dla rozkładu wartości wskaźnika RCA obliczonego w poszczególnych grupach towarowych SITC dla Polski względem Niemiec jako kraju odniesienia

Grupa towarowa	SITC 5	SITC 6	SITC 7	SITC 8
SITC 0	0,222	0,152	0,194	0,190
SITC 5	×	0,214	0,151	0,129
SITC 6	×	×	0,338	0,057
SITC 7	×	×	×	0,056

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

W tabeli 3 ilustrującej wartości miernika stabilności struktury dla rozkładów wskaźnika RCA znajdują się dwa wyniki mniejsze od 0,1 wskazujące na stabilność otrzymanych rozkładów dla następujących par grup towarowych: artykuły przemysłowe klasyfikowane według materiałów i inne wyroby przemysłowe oraz maszyny, urządzenia i środki transportu i inne wyroby przemysłowe. W tabeli 4 zawierającej wartości wskaźnika stabilności struktury dla rozkładu wartości wskaźnika $RCA_k^{(a)}$ (dla wybranych wartości parametru a^3) liczba wyników mniejszych od 0,1 wzrasta wraz ze zmniejszeniem poziomu parametru a . W przypadku parametru a równego 1 uzyskano 5 wartości miernika (4) wskazujących na stabilność rozkładu skorygowanego wskaźnika RCA względem rozpatrywanych grup towarowych SITC. Dla wartości parametru a wynoszących kolejno 0,5, 0,2 i 0,1 liczba takich rezultatów była równa odpowiednio 7, 9 i 10.

³ Uwzględnienie kilku wartości parametru a stwarza możliwości bardziej wszechstronnej oceny konkurencyjności eksportu przy różnym zakresie empirycznych wartości wskaźnika $RCA_k^{(a)}$.

Tabela 4. Wartości miernika stabilności struktury dla rozkładu wartości wskaźników $RCA_k^{(a)}$ obliczonych w poszczególnych grupach towarowych SITC dla Polski względem Niemiec jako kraju odniesienia

Wskaźnik	$RCA_k^{(1)}$				$RCA_k^{(0,5)}$			
	SITC 5	SITC 6	SITC 7	SITC 8	SITC 5	SITC 6	SITC 7	SITC 8
Grupa towarowa								
SITC 0	0,124	0,074	0,116	0,092	0,122	0,062	0,024	0,080
SITC 5	×	0,116	0,053	0,044	×	0,104	0,041	0,042
SITC 6	×	×	0,240	0,092	×	×	0,238	0,090
SITC 7	×	×	×	0,111	×	×	×	0,099
Wskaźnik	$RCA_k^{(0,2)}$				$RCA_k^{(0,1)}$			
	SITC 5	SITC 6	SITC 7	SITC 8	SITC 5	SITC 6	SITC 7	SITC 8
Grupa towarowa								
SITC 0	0,019	0,043	0,032	0,068	0,010	0,021	0,014	0,055
SITC 5	×	0,091	0,059	0,046	×	0,055	0,029	0,041
SITC 6	×	×	0,147	0,017	×	×	0,035	0,013
SITC 7	×	×	×	0,001	×	×	×	0,018

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Otrzymane rezultaty pozwalają przypuszczać, że rozkłady wartości wskaźnika $RCA_k^{(a)}$ obliczone dla Polski względem Niemiec jako kraju odniesienia w rozważanych grupach SITC są bardziej stabilne, niż ma to miejsce w przypadku rozkładów wskaźnika RCA . Wydaje się więc, że rozkłady wartości wskaźnika $RCA_k^{(a)}$ są mniej wrażliwe na wybór grupy towarowej SITC w porównaniu z rozkładami wartości wskaźnika RCA .

5. Wyniki badania przewagi komparatywnej Polski nad Niemcami w ujęciu czasowym

W dalszej części analizy obliczono wartości wskaźników przewagi komparatywnej dla Polski względem Niemiec jako kraju referencyjnego w kolejnych latach 2005–2009. W tabeli 5 przedstawiono wybrane charakterystyki liczbowe w rozkładzie wartości wskaźnika Balassy w latach 2005–2009 (przed wykonaniem obliczeń usunięto 10% obserwacji ekstremalnych).

Przeciętne wartości wskaźnika RCA we wszystkich badanych latach zawarte są w przedziale liczbowym od 1 do 2, co wskazuje na słabą przewagę komparatywną polskiego eksportu. O tym, że wniosek co do występowania przewagi konkurencyjnej polskiego handlu zagranicznego nad Niemcami jest błędny, można się przekonać, analizując wartości mediany w tabeli 6 (wszystkie są ujemne), jak również przeciętne wartości skorygowanego wskaźnika ujawnionej przewagi

komparatywnej przedstawione w tabeli 6 (wszystkie są mniejsze od 0). To brak unormowania wskaźnika Balassy implikuje zawyżenie przeciętnego poziomu konkurencyjności polskiego eksportu. W rzeczywistości w żadnym z badanych okresów Polska nie miała przewagi komparatywnej nad Niemcami, czego w szczególności dowodzą charakterystyki liczbowe rozkładów wskaźnika (3) (w obliczeniach przyjęto $a = 0,5$).

Tabela 5. Wybrane charakterystyki rozkładu wartości wskaźnika RCA obliczonego w latach 2005–2009 dla Polski względem Niemiec jako kraju odniesienia w 2009 r.

Charakterystyka liczbowa	Lata				
	2005	2006	2007	2008	2009
Średnia	1,503	1,419	1,465	1,352	1,206
Mediana	0,523	0,570	0,578	0,587	0,516
Minimum	0,008	0,008	0,009	0,012	0,011
Maksimum	17,427	13,821	14,951	12,478	11,876
Kwartyl dolny	0,146	0,162	0,170	0,183	0,145
Kwartyl górny	1,697	1,671	1,706	1,602	1,501
Odchylenie standardowe	2,492	2,174	2,286	1,987	1,772
Współczynnik asymetrii	3,128	2,804	2,941	2,703	2,742

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

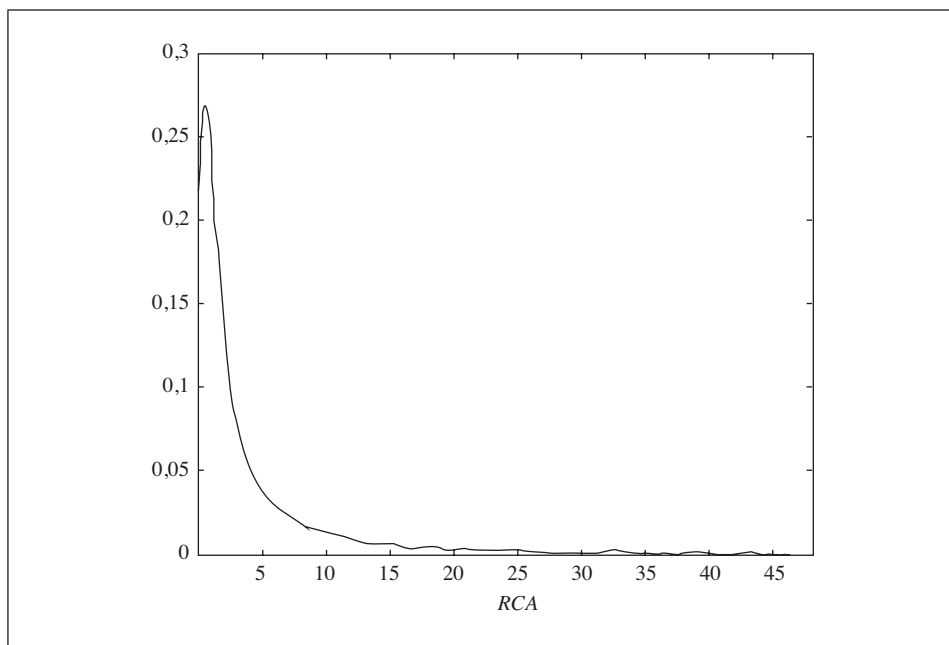
Tabela 6. Wybrane charakterystyki rozkładu wartości wskaźnika $RCA_k^{(0,5)}$ obliczonego w latach 2005–2009 dla Polski względem Niemiec jako kraju odniesienia

Charakterystyka liczbowa	Lata				
	2005	2006	2007	2008	2009
Średnia	-0,156	-0,149	-0,139	-0,141	-0,169
Mediana	-0,161	-0,139	-0,136	-0,132	-0,164
Minimum	-0,838	-0,831	-0,823	-0,804	-0,811
Maksimum	0,613	0,576	0,589	0,559	0,550
Kwartyl dolny	-0,447	-0,427	-0,416	-0,401	-0,448
Kwartyl górny	0,131	0,128	0,133	0,117	0,101
Odchylenie standardowe	0,364	0,352	0,347	0,336	0,337
Współczynnik asymetrii	0,030	-0,012	0,004	-0,013	0,015

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Analiza współczynników asymetrii w tabelach 5 i 6 wskazuje na silną asymetrię prawostronną w rozkładach oryginalnego wskaźnika Balassy oraz słabą asymetrię prawostronną lub lewostronną w rozkładach skorygowanego wskaźnika RCA .

Na rys. 1 i 2 przedstawiono przykładową aproksymację empirycznych rozkładów wartości wskaźników RCA i $RCA_k^{(a)}$ za pomocą funkcji gęstości, opartą na danych pochodzących z 2009 r. W tym celu zastosowano estymację jądrową z gaussowską funkcją bazową i jednostkowym odchyleniem standardowym.

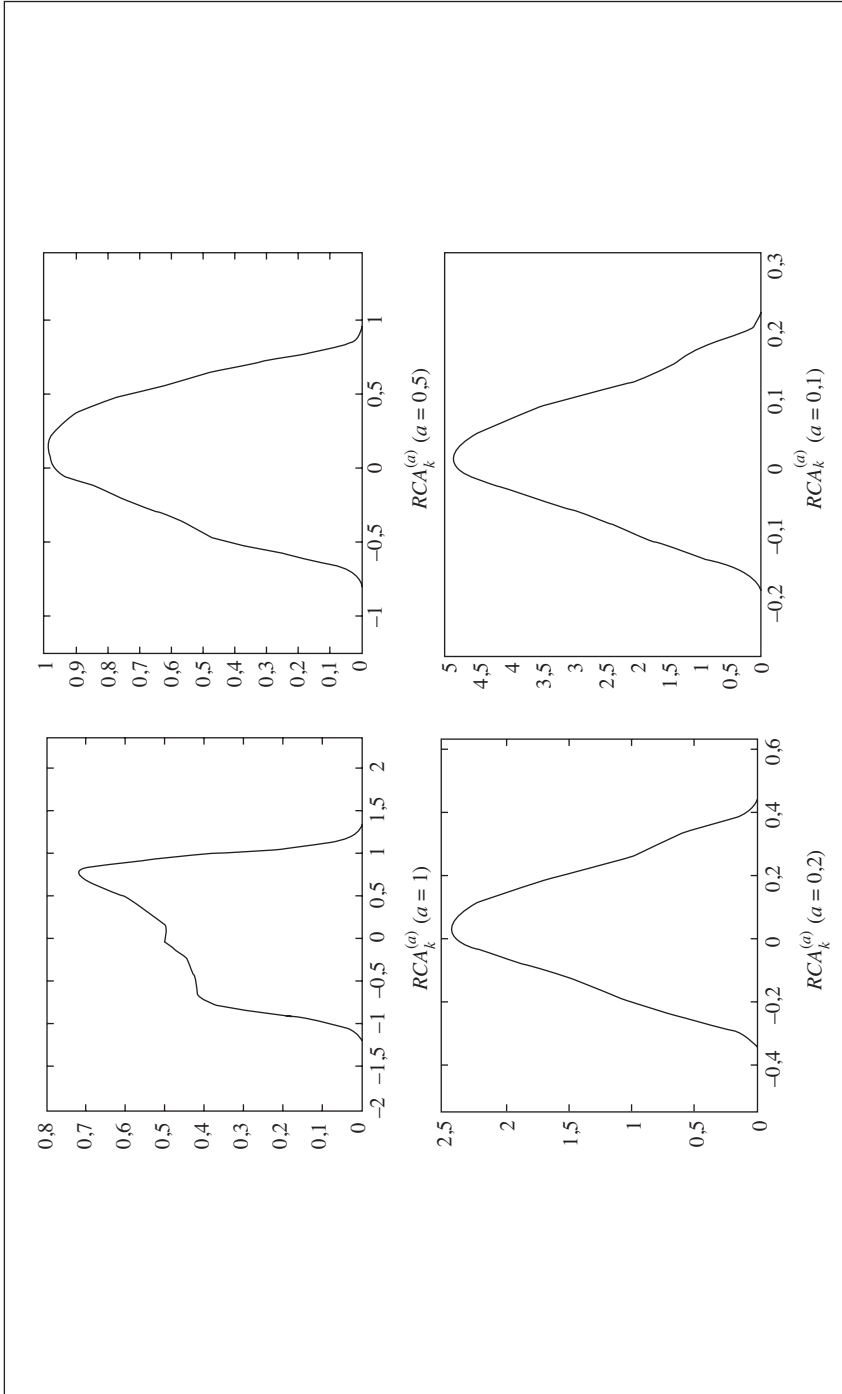


Rys. 1. Wykresy gęstości rozkładu wskaźnika RCA dla Polski względem Niemiec jako kraju odniesienia w 2009 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Rozkład wartości wskaźnika RCA (rys. 1) cechuje się bardzo silną asymetrią prawostronną. Z kolei kształt krzywych przedstawionych na rys. 2 wskazuje, że zastosowanie wskaźnika $RCA_k^{(a)}$ w ocenie ujawnionej przewagi komparatywnej dostarcza rozkładów o znacznie wyższym stopniu symetrii. Stopień tej symetrii rośnie wraz ze zmniejszaniem wartości parametru a . Jednocześnie kształt funkcji gęstości staje się coraz bardziej zbliżony do rozkładu normalnego.

Do zbadania stabilności empirycznych rozkładów wskaźników RCA i $RCA_k^{(a)}$ w latach 2005–2009 zastosowano wskaźnik stabilności rozkładu struktury (4). W tym celu wartości wskaźników RCA i $RCA_k^{(a)}$ w badanych latach zostały pogrupowane w szeregi rozdzielcze przedziałowe (według zasad zaprezentowanych w punkcie 4 artykułu).



Rys. 2. Wykresy gęstości rozkładu wskaźnika $RCA_k^{(a)}$ dla Polski względem Niemiec jako kraju odniesienia w 2009 r. dla wybranych wartości parametru a

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

W tabeli 7 przedstawiono wyniki wskaźnika stabilności struktury dla rozkładów wartości wskaźnika Balassy obliczonych dla Polski w latach 2005–2009.

Tabela 7. Wartości miernika stabilności struktury dla rozkładu wartości wskaźnika RCA obliczonych w latach 2005–2009 dla Polski względem Niemiec jako kraju odniesienia

Lata	2005	2006	2007	2008
2006	0,089	×	×	×
2007	0,099	0,146	×	×
2008	0,187	0,235	0,200	×
2009	0,234	0,147	0,257	0,111

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Na podstawie tabeli 7 można stwierdzić, że jedynie dwie wartości wskaźnika stabilności rozkładu są mniejsze od 0,1. Za stabilny rozkład empiryczny wskaźnika Balassy można uznać rozkład w 2006 r. w porównaniu z 2005 r., a także rozkład w 2007 r. w porównaniu z 2005 r.

W tabeli 8 podano wartości miernika (4) dla wskaźników $RCA_k^{(1)}$, $RCA_k^{(0,5)}$, $RCA_k^{(0,2)}$ i $RCA_k^{(0,1)}$ obliczonych dla Polski w latach 2005–2009.

Tabela 8. Wartości miernika stabilności struktury dla rozkładu wartości wskaźników $RCA_k^{(a)}$ obliczonych w latach 2005–2009 dla Polski względem Niemiec jako kraju odniesienia

Wskaźnik	$RCA_k^{(1)}$				$RCA_k^{(0,5)}$			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Lata	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
2006	0,005	×	×	×	0,001	×	×	×
2007	0,011	0,054	×	×	0,012	0,034	×	×
2008	0,321	0,245	0,098	×	0,145	0,238	0,009	×
2009	0,258	0,254	0,344	0,080	0,071	0,167	0,052	0,001
Wskaźnik	$RCA_k^{(0,2)}$				$RCA_k^{(0,1)}$			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Lata	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
2006	0,011	×	×	×	0,001	×	×	×
2007	0,013	0,295	×	×	0,052	0,037	×	×
2008	0,051	0,102	0,083	×	0,099	0,084	0,005	×
2009	0,002	0,045	0,055	0,047	0,019	0,018	0,098	0,042

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Na podstawie rezultatów przedstawionych w tabeli 8 można stwierdzić, że liczba wyników świadczących o stabilności rozkładów miernika (3) dla porów-

nywanych par lat wzrasta wraz ze zmniejszaniem wartości parametru a . Dla wskaźnika $a = 1$ można odnotować 5 wartości mniejszych od 0,1, dla $a = 0,5$ zaobserwowano 7 takich wyników, natomiast dla $a = 0,2$ i $a = 0,1$ było odpowiednio 8 i 10 wartości świadczących o stabilności rozkładów skorygowanego wskaźnika przewagi komparatywnej. Reasumując, można stwierdzić, że uzyskane wyniki konkurencyjności polskiego eksportu wykazują dużo wyższą stabilność w czasie w przypadku zmodyfikowanego wskaźnika RCA niż klasycznego wskaźnika Balassy.

6. Podsumowanie

Wyniki badań pokazują, że wskaźnik Balassy zawyża faktyczny poziom ujawnionej przewagi komparatywnej kraju. Zaproponowana w artykule modyfikacja tego miernika wydaje się do pewnego stopnia eliminować jego wady. Znajduje to potwierdzenie w wynikach badań empirycznych przeprowadzonych na przykładzie Polski i Niemiec jako kraju referencyjnego. Na podstawie charakterystyk liczbowych rozkładów skorygowanego wskaźnika względnej przewagi komparatywnej stwierdzić można, że Polska nie wykorzystwała przewagi komparatywnej nad Niemcami w żadnym z badanych lat, a jej eksport nie był konkurencyjny w rozpatrywanych grupach towarowych z wyjątkiem grupy żywność i zwierzęta żywe. Wartości skorygowanego wskaźnika RCA są unormowane w przedziale $[-1; 1)$, co umożliwia ich łatwą interpretację. Wartości $RCA_k^{(a)}$ generują rozkłady znacznie bardziej symetryczne, niż ma to miejsce w przypadku rozkładów wskaźnika RCA . Rozkłady te są również bardziej stabilne w czasie i mniej wrażliwe na rodzaj grupy towarowej. Ułatwia to porównywalność konkurencyjności eksportu w ujęciu czasowym i towarowym.

Literatura

- Balassa B. [1965], *Trade Liberalisation and 'Revealed' Comparative Advantage*, Manchester School of Economics and Social Studies 33.
- Czarny E., Śledziewska K. [2009], *Polska w handlu światowym*, PWE, Warszawa.
- Dalum B., Laursen K., Villumsen G. [1998], *Structural Change in OECD Export Specialization Patterns: Despecialization and 'Stickiness'*, „International Review of Applied Economics”, vol. 12 (3).
- Hinloopen J., van Marrewijk C. [2001], *On the Empirical Distribution of the Balassa Index*, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 137, No. 1.
- Hoen A.R., Oosterhaven J. [2006], *On the Measurement of Comparative Advantage*, *The Annals of Regional Science*, vol. 40 (3), Springer-Verlag.

- Iapadre P.L. [2001], *Measuring International Specialization*, „International Advances in Economic Research”, vol. 7 (2).
- Misala J. [2011], *Międzynarodowa konkurencyjność gospodarki narodowej*, PWE, Warszawa.
- Olson D.L., Wu D.D. [2008], *Enterprise Risk Management*, World Scientific Publishing Co. Pte Ltd.
- Sobczyk M. [2000], *Statystyka. Podstawy teoretyczne, przykłady, zadania*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin.
- Szymanik E. [2004], *Konkurencyjność eksportu na przykładzie wymiany Polski z krajami Unii Europejskiej*, Acta Academiae Modrevianae, Krakowskie Towarzystwo Edukacyjne, Kraków.
- Urban R. [2003], *Analiza przewag komparatywnych na poziomie przemysłu rolno-spożywczego*, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Warszawa.
- Yu R., Cai J., Leung P. [2000], *The Normalized Revealed Comparative Advantage Index*, The Annals of Regional Science, vol. 43 (1), Springer-Verlag.

Research on Export Competitiveness in Poland Using the Adjusted Revealed Comparative Advantage Index

The Balassa index (Revealed Comparative Advantage Index – RCA index) is used to estimate a country's export attractiveness and comparative advantage by industry sectors or commodity groups. Because it ranges from 0 to ∞ , the measure has many drawbacks. Its empirical distribution is strongly asymmetric and is not stable in time. The Revealed Comparative Advantage Index distribution is strongly dependent on the number of reference countries, industries and commodity groups. As a result, some parameters of the RCA index distribution are not stable. These problematic properties render its outcomes incomparable across time and space.

The paper proposes a transformation of the RCA index measure into a new index ranging from -1 to 1 by using a special class of rational functions. The new measure has a symmetric distribution with a stable mean and is independent of industry sectors and commodity groups. The adjusted Revealed Comparative Index was used to research export competitiveness in Poland as compared with Germany. The article compares the stability of the empirical distribution of the Adjusted Revealed Comparative Index and Balassa index across time and according to commodity groups. The data used come from Eurostat on Polish and German export and import commodities by Standard International Trade Classification (SITC) in 2005–2009.

Keywords: RCA index, Balassa index, export, international trade.