

## ZMIANY STRUKTURY EKSPORTU PRODUKTÓW ROLNYCH W WYBRANYCH KRAJACH UE W OKRESIE 1980 - 2010

**Zbigniew Binderman, Bolesław Borkowski**

Katedra Ekonometrii i Statystyki

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

e-mails: zbigniew\_binderman@sggw.pl;boleslaw\_borkowski@sggw.pl

**Wiesław Szczesny**

Katedra Informatyki

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

e-mail: wieslaw\_szczesny@sggw.pl

**Yochanan Shachmurove**

The City College of the City University of New York

e-mail: yshachmurove@ccny.cuny.edu

**Streszczenie:** W pracy przedstawiono analizę zmian struktury wartości eksportu produktów rolnych w Polsce w latach 1980 – 2010 w porównaniu z innymi krajami UE. Do analizy porównawczej wybraliśmy następujące kraje UE: Niemcy, Francję, Wielką Brytanię, Holandię, Hiszpanię oraz Włochy. Do badania zmian struktury eksportu w okresie 31 lat wykorzystaliśmy uogólniony wskaźnik Giniego oraz jedno z narzędzi gradacyjnej analizy odpowiedności i skupień (GCCA – Grade Correspondence Cluster Analysis). Analiza wykazała różny poziom zróżnicowania struktur eksportu produktów rolnych w badanych krajach.

**Słowa kluczowe:** struktura eksportu produktów rolnych, wielowymiarowa analiza danych, wskaźnik Giniego, gradacyjna analiza odpowiedności i skupień (GCCA)

### WSTĘP

Rolnictwo krajów UE ma bardzo duże znaczenie dla światowych rynków rolnych. Wysoka produktywność unijnego rolnictwa, różnorodność i wysoka jakość produkcji artykułów rolnych sprawiły, że UE stała się głównym eksporterem wielu produktów spożywczych (drugim co do wielkości eksporterem

światowym). Polska o wartości eksportu produktów rolno-spożywczych ponad 14 mld euro w 2011 r. znajduje się w pierwszej dziesiątce największych eksporterów w Unii Europejskiej (największymi eksporterami są Holandia, Niemcy i Francja). W poszczególnych krajach UE struktura eksportu produktów rolnych zmieniała się w różnym stopniu. Celem pracy jest analiza tendencji zmian zróżnicowania struktury eksportu produktów rolnych w Polsce w latach 1980 – 2010 na tle innych wybranych krajów europejskich. Do analizy porównawczej przyjęliśmy kraje UE o największym udziale w strukturze eksportu produktów rolnych, tj. Niemcy, Francja, Wielka Brytania, Holandia, Hiszpania i Włochy. Analizę przeprowadzono w oparciu o 9 grup produktów rolnych w mld USD: żywiec (S2-00), mięso i wyroby mięsne (S2-01), jaja i nabiał (S2-02), ryby i owoce morza (S2-03), zboża i przetwory zbożowe (S2-04), warzywa i owoce (S2-05), cukier, wyroby cukiernicze i miód (S2-06), przyprawy i używki (S2-07), pasze (S2-08), tłuszcze i inne (S2-09).

Autorzy od kilku lat zajmują się problematyką pomiaru podobieństwa lub zróżnicowania struktur, szczególnie w badaniach ekonomiczno – rolniczych, w ujęciu tak statycznym jak i dynamicznym (por. [Binderman, Borkowski, Szczesny 2008, 2009a, 2009b, 2010; Borkowski Szczesny 2002]). Literatura przedmiotu w zakresie podobieństwa lub zróżnicowania struktur daje bogate instrumentarium. W literaturze polskiej najważniejsze publikacje to [Chomętowski, Sokołowski 1978, Hellwig 1968, Kukuła 1989, Strahl 1985, Strahl (red.) 1998, Malina A. 2004, Walesiak 1984]. Z drugiej strony nawet narzędzia dowolnego arkusza kalkulacyjnego pozwalają na stosunkowo łatwą implementację zarówno prostych metod pomiaru podobieństwa struktur jak i ich wizualizację. Jednakże bardziej skomplikowane techniki wymagają wsparcia oprogramowania specjalistycznego zarówno w aspekcie pomiaru jak i wizualizacji. W pracy do analizy zróżnicowania struktur eksportu produktów rolnych w badanych krajach wykorzystaliśmy uogólniony wskaźnik Giniego oraz jedno z narzędzi gradacyjnej analizy odpowiedniości i skupień (GCCA – Grade Correspondence Cluster Analysis).

## METODY POMIARU ZRÓŻNICOWANIA STRUKTUR

W literaturze przedmiotu jest bardzo dużo propozycji wskaźników służących do pomiaru zróżnicowania/niepodobieństwa struktur (por. Binderman Z., Borkowski B., Szczesny W. 2009, Kukuła K. (red.) 2010, Strahl D. 1985, Walesiak M. 1984 i inni). Jednakże tylko powstanie niektórych z nich mogło być inspirowane wizualizacją tzn. graficzną prezentacją struktur (por. [Binderman, Borkowski, Szczesny 2009, 2010a, 2010b, 2010c, Borkowski Szczesny 2002]). Dodatkowo nie każda technika wizualizacyjna jest łatwa do wykorzystania w przypadku prezentacji większej liczby struktur. Z tego powodu w pracy do badania zmian w strukturze eksportu w okresie 31 lat wybraliśmy wskaźnik z  $ar_{max}$  (nazywany niekiedy uogólnionym wskaźnikiem Giniego) oraz jedno z narzędzi

gradacyjnej analizy odpowiedniości i skupień (GCCA – Grade Correspondence - Cluster Analysis), której rozwój został zainicjowany przez grupę badaczy z IPI PAN. Szersze omówienie tej tematyki można znaleźć w pracy (Ciok A., Kowalczyk T., Pleszczyńska E., Szczesny W. 1995).

W celu uściślenia definicji tego miernika przyjmijmy – dla ustalenia uwagi - iż dysponujemy dwoma strukturami (obiektami), które są opisane za pomocą wektorów  $\mathbf{p}$  i  $\mathbf{q}$  gdzie:

$$\mathbf{p} = (p_1, \dots, p_k) \text{ i } \mathbf{q} = (q_1, \dots, q_k), p_i, q_i \geq 0, i = 1, \dots, k \text{ oraz } \sum_{i=1}^k p_i = 1, \sum_{i=1}^k q_i = 1.$$

Składowe tych wektorów odpowiadają kategoriom  $\{a_1, \dots, a_k\}$ , a kategorie te mogą mieć naturalny porządek ( $a_1 < a_2 < \dots < a_k$ , np.  $a_i$  stanowi grupę produktów rolnych w roku 2009,  $p_i$  oznacza udział poszczególnych grup produktów rolnych w ogólnej wartości eksportu produktów rolnych w roku 2009,  $q_i$  odpowiednio w 1991) lub mogą być to kategorie na skali nominalnej tzn. wypisane w wybranym przez badacza porządku (ale kategorie nie posiadają naturalnego porządku). W poniższym przykładzie mamy do czynienia z taką sytuacją gdyż rozpatrujemy strukturę eksportu polskich produktów rolnych w roku 1991 i 2009 (por. tab. 1).

Tabela 1. Wartość eksportu produktów rolnych w roku 1991 i 2009. Struktura średnia  $\mathbf{m}$  powstała jako średnia arytmetyczna odpowiednich współrzędnych wektorów  $\mathbf{p}$  i  $\mathbf{q}$ , a struktura średnia  $\mathbf{m}^*$  jako udział sumarycznej wartości sprzedaży poszczególnych grup produktów w 1991 i 2009 do wartości sprzedaży ogółem w tych dwu latach.

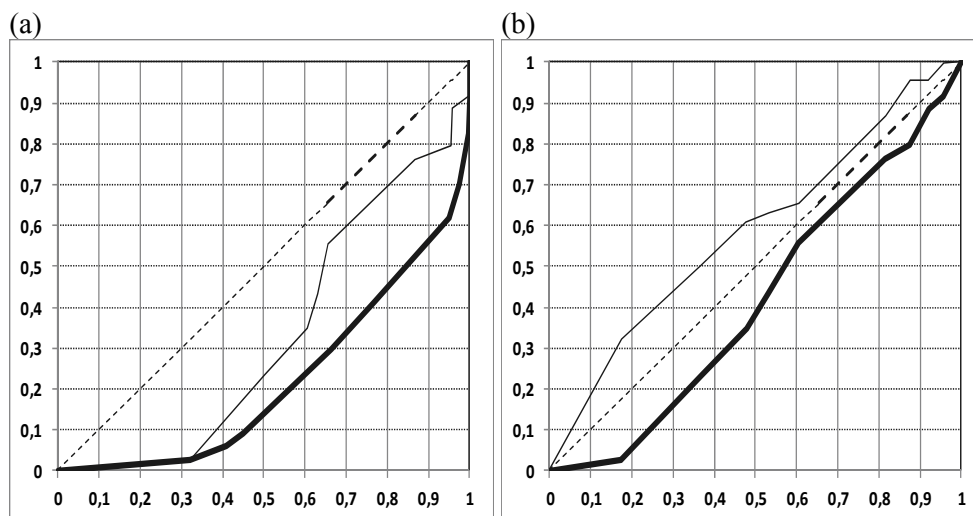
		kategorie produktów											
		nazwa	S2-00	S2-01	S2-02	S2-03	S2-04	S2-05	S2-06	S2-07	S2-08	S2-09	Razem
wartość eksportu	1991	mln \$	378,7	213,7	124,0	28,8	27,4	251,9	104,0	0,9	48,5	2,0	1 179,8
	2009	mln \$	354,9	2 614,1	1 448,6	1 091,3	1 554,0	2 629,7	427,7	1 143,9	373,4	1 075,9	12 713,6
struktura eksportu	1991	pi	0,321	0,181	0,105	0,024	0,023	0,213	0,088	0,001	0,041	0,002	1,0
	2009	qi	0,028	0,206	0,114	0,086	0,122	0,207	0,034	0,090	0,029	0,085	1,0
	średnie	mi	0,174	0,193	0,110	0,055	0,073	0,210	0,061	0,045	0,035	0,043	1,0
	struktury	m*i	0,053	0,204	0,113	0,081	0,114	0,207	0,038	0,082	0,030	0,078	1,0
obliczenia pmocnicze	h(q:p)	qi/pi	0,087	1,135	1,084	3,521	5,263	0,969	0,382	117,163	0,714	50,023	
	F <sub>p</sub>	0	0,321	0,502	0,607	0,632	0,655	0,868	0,956	0,957	0,998	1,00	
	F <sub>q</sub>	0	0,028	0,234	0,347	0,433	0,556	0,762	0,796	0,886	0,915	1,00	
	Ranga(qi/pi)		1	6	5	7	8	4	2	10	3	9	
	h(p:m)	pi/m1	1,840	0,937	0,959	0,442	0,319	1,016	1,447	0,017	1,167	0,039	
	h(q:m)	qi/m1	0,160	1,063	1,041	1,558	1,681	0,984	0,553	1,983	0,833	1,961	
	h(p:m*)	pi/m2	6,079	0,890	0,928	0,302	0,204	1,029	2,303	0,009	1,354	0,022	
	h(q:m*)	qi/m2	0,529	1,010	1,007	1,065	1,074	0,997	0,879	1,092	0,967	1,091	

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych empirycznych, gdzie: żywiec (S2-00), mięso i wyroby mięsne (S2-01), jaja i nabiał (S2-02), ryby i owoce morza (S2-03), zboża i przetwory zbożowe (S2-04), warzywa i owoce (S2-05), cukier, wyroby cukiernicze i miód (S2-06), przyprawy i używki (S2-07), pasze (S2-08), tłuszcze i inne (S2-09)

Graficznie zróżnicowanie obu struktur można przedstawić na 3 sposoby przy wykorzystaniu narzędzi GCCA. Pierwszym sposobem jest krzywa koncentracji (zróżnicowania) struktury  $\mathbf{q}$  względem struktury  $\mathbf{p}$ .

Jest to łamana w kwadracie jednostkowym łącząca punkty  $(0;0)$ ,  $(p_1; q_1)$ ,  $(p_1+p_2; q_1+q_2), \dots, (p_1+\dots+p_k; q_1+\dots+q_k)=(1;1)$ . Nachylenie kolejnych odcinków łamanej do osi OX wyznacza iloraz  $h_i=q_i/p_i$  (współczynnik kierunkowy odpowiedniej prostej). Oczywiście ilorazy  $h_i=q_i/p_i$  mogą być rosnące ale mogą też przebiegać dowolnie. Na poniższym rysunku zamieszczamy krzywe koncentracji rozkładu  $\mathbf{q}$  względem rozkładu  $\mathbf{p}$  oznaczoną jako  $C(Fq:Fp)$  według uporządkowania jak w tab. 1, oraz krzywą maksymalnej koncentracji oznaczoną jako  $C_{\max}(Fq:Fp)$ , która powstaje poprzez zmianę rosnącego uporządkowania przedziałów klasowych od takich które najczęściej tracą w strukturze do takich które najczęściej zyskują tzn. według wielkości ilorazu  $\mathbf{h}(\mathbf{q}:\mathbf{p})$  z tab. 1. Po takim przestawieniu otrzymujemy krzywą wypukłą. Natomiast symbolem  $C(Fp:Fm)$  oznaczmy krzywą zróżnicowania struktury  $\mathbf{p}$  względem struktury średniej  $\mathbf{m}$  według porządku grup produktów jak w tabeli 1.

Rysunek 1. Krzywe zróżnicowania: (a) cienką linią  $C(Fq:Fp)$  oraz linią grubą  $C_{\max}(Fq:Fp)$ , (b)  $C(Fp:Fm)$ - linia cienka,  $C(Fq:Fm)$ - linia gruba,



Źródło: opracowanie własne

Pierwszy rysunek pokazuje bezpośrednie zróżnicowanie pomiędzy dwiema strukturami, a drugi zróżnicowanie w stosunku do struktury średniej, co jest wygodniejszym rozwiązaniem, jeśli chcemy wizualizować na jednym rysunku kilka struktur. Jeśli dwie struktury są identyczne to oczywiście zarówno krzywa zróżnicowania według ustalonego porządku współrzędnych jak i krzywa maksymalnego zróżnicowania pokrywają się z przekątną  $y = x$ . Dlatego

naturalnym liczbowym miernikiem zróżnicowania dwu struktur jest wskaźnik określony wzorem:

$$ar(C) = 2 \int_0^1 (u - C(u)) du = 1 - 2 \int_0^1 C(u) du,$$

gdzie  $C(u)$  oznacza funkcję opisującą krzywą koncentracji (zróżnicowania) dwu struktur (według zadanego przez badacza porządku współrzędnych). Zauważmy iż spełnione są następujące nierówności dla dowolnych dwu wektorów  $\mathbf{p}$  i  $\mathbf{q}$ :

$$C_{\max}(\mathbf{Fq:Fp})(u) \geq (C(\mathbf{Fq:Fp})(u) \text{ dla } u \in [0;1])$$

$$\text{oraz } ar(C_{\max}(\mathbf{Fq:Fp})) \geq ar(C(\mathbf{Fq:Fp})).$$

Z tego powodu w naszych dalszych rozważaniach będziemy jako miarę niepodobieństwa struktur  $\mathbf{q}$  i  $\mathbf{p}$  używali wskaźnika  $ar_{\max}(\mathbf{q:p})$  określonego wzorem

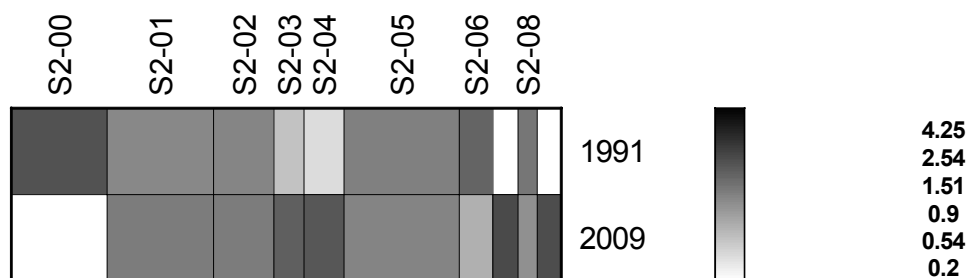
$$ar_{\max}(\mathbf{q:p}) = ar(C_{\max}(\mathbf{Fq:Fp})).$$

Innym sposobem wizualizacji niepodobieństwa struktur jest tzw. mapa nad-reprezentacji. Obrazuje ona stosunek wartości wybranej składowej każdej ze struktur do odpowiedniej wartości składowej ze struktury średniej. Czyli wizualizacja wierszy  $\mathbf{h(p:m)}$  i  $\mathbf{h(q:m)}$  lub  $\mathbf{h(p:m^*)}$  i  $\mathbf{h(q:m^*)}$  z Tabeli 1 w postaci stopnia szarości. Wizualizację przedstawiają Rys. 2 i Rys. 3. Szerokość kolumn przedstawia wielkość poszczególnych składowych średniej struktury. Na Rys. 2 jest to struktura, która jest średnią arytmetyczną współrzędnych, a na Rys. 3 jest struktura, której składowe obliczono jako udział wartości sprzedaży danej grupy produktów w obu latach do łącznej wartości sprzedaży produktów rolnych w tych latach. Ponadto na Rys. 3 szerokość wiersza jest proporcjonalna do wartości sprzedaży w danym roku. Jest to wygodna forma przedstawiania zmian wielkości i struktury eksportu w okresie. Na Rys. 4 przedstawiono zmiany struktury i wartości eksportu w okresie 1980-2010 dla Polski i 6-ciu wybranych krajów europejskich. Szerokość wierszy jest proporcjonalna do struktury wartości eksportu w zakresie tych 10-ciu grup produktów rolnych w okresie 31 lat, a szerokości kolumn są proporcjonalne do wartości całości eksportu produktów rolnych w poszczególnych latach.

## WYNIKI ANALIZY

Przeprowadzona analiza wykazała duże zróżnicowanie struktury eksportu produktów rolnych w Polsce oraz znacznie mniejsze zróżnicowanie w innych badanych krajach UE.

Rysunek 2. Mapa nad-reprezentacji struktury eksportu w roku 1991 i 2009 obrazująca stosunek wartości współrzędnych wektorów  $p$  i  $q$  w stosunku do średniej struktury  $m$  (średnia arytmetyczna współrzędnych wektorów  $p$  i  $q$ ).

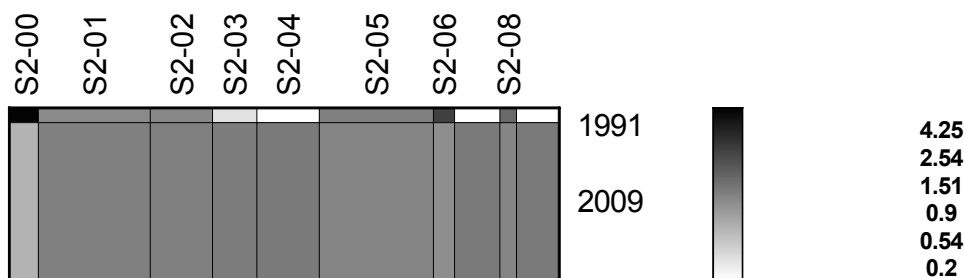


Źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu programu GradeStat

Analiza mapy nad – reprezentacji obrazującej strukturę eksportu (por. rys.2) wykazała, że najwyższy średni udział w eksporcie w badanych latach miały trzy grupy produktów: warzywa i owoce (S2-05), mięso i wyroby mięsne (S2-01) oraz żywiec (S2-00). Pomiędzy badanymi latami nastąpiło wyraźne zróżnicowanie struktury eksportu. O ile w 1991 roku eksport żywca (S2-00) był dominujący (powyżej średniego poziomu) to w 2009 roku udział tej grupy produktów był znacznie mniejszy od średniego poziomu. W 2009 roku mamy do czynienia nadreprezentatywnością czterech grup produktów rolnych: ryby i owoce morza (S2-03), zboża i przetwory zbożowe (S2-04), przyprawy i używki (S2-07), tłuszcze i inne (S2-09) w porównaniu do średniej struktury eksportu w obu badanych latach. Natomiast w 1991 roku eksport tych grup produktów był znacznie niższy niż średni poziom eksportu produktów rolnych w badanych latach, 1991 i 2009.

Na rys. 3 zobrazowaliśmy zmiany wielkości i struktury eksportu produktów rolnych w dwóch badanych latach.

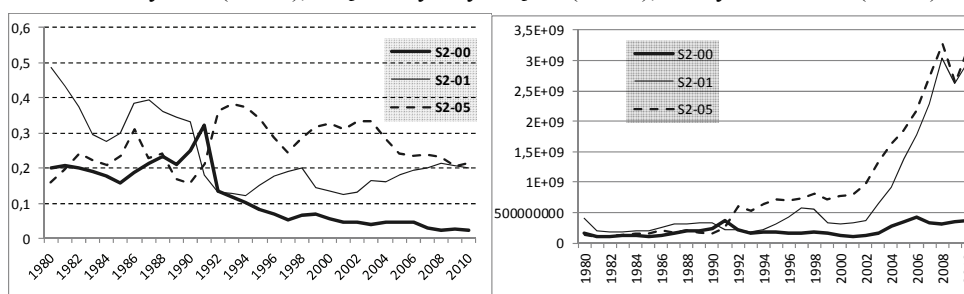
Rysunek 3. Mapa nad-reprezentacji struktury eksportu w roku 1991 i 2009 obrazująca stosunek wartości współrzędnych wektorów  $\mathbf{p}$  i  $\mathbf{q}$  w stosunku do średniej struktury  $\mathbf{m}^*$  uwzględniająca wielkość eksportu w poszczególnych latach (szerokość wiersza).



Źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu programu GradeStat

Wartość eksportu poszczególnych grup produktów rolnych w 2009 roku była wyraźnie wyższa niż w 1991 roku. Eksport żywca (grupa S2-00) był w 1991 roku nadreprezentatywny w porównaniu do średniego poziomu eksportu w 1991 roku. Wyraźnie poniżej średniego poziomu eksportu w 1991 roku był eksport czterech grup produktów: ryby i owoce morza (S2-03), zboża i przetwory zbożowe (S2-04), przyprawy i używki (S2-07), tłuszcze i inne (S2-09). Pomimo wyraźnego wzrostu eksportu mięsa i wyrobów mięsnych (S2-01), warzyw i owoców (S2-05) oraz nieznacznego wzrostu eksportu żywca (S2-00) udział tych grup produktów w eksporcie ogółem systematycznie zmniejszał się w badanym okresie (por. Rys. 4).

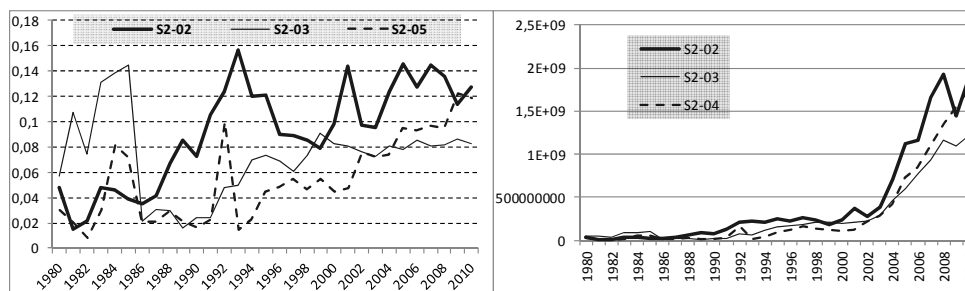
Rysunek 4. Dynamika zmian struktury i wartości eksportu 3 –ech grup produktów: żywiec (S2-00), mięso i wyroby mięsne (S2-01), warzywa i owoce (S2-05).



Źródło: opracowanie własne

Wyraźną tendencję wzrostu wielkości eksportu i wzrostu udziału w strukturze eksportu zaobserwowaliśmy w przypadku eksportu 3 –ech grup produktów: jaja i nabiał (S2-02), ryby i owoce morza (S2-03), zboża i przetwory zbożowe (S2-04) (por. Rys.5).

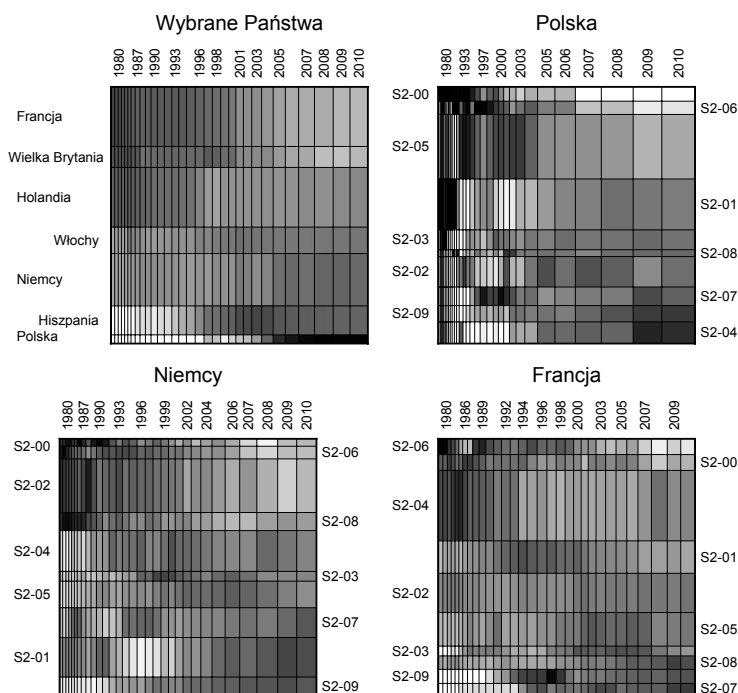
Rysunek 5. Dynamika zmian struktury i wartości eksportu 3 –ech grup produktów: jaja i nabiał (S2-02), ryby i owoce morza (S2-03), zboża i przetwory zbożowe (S2-04).



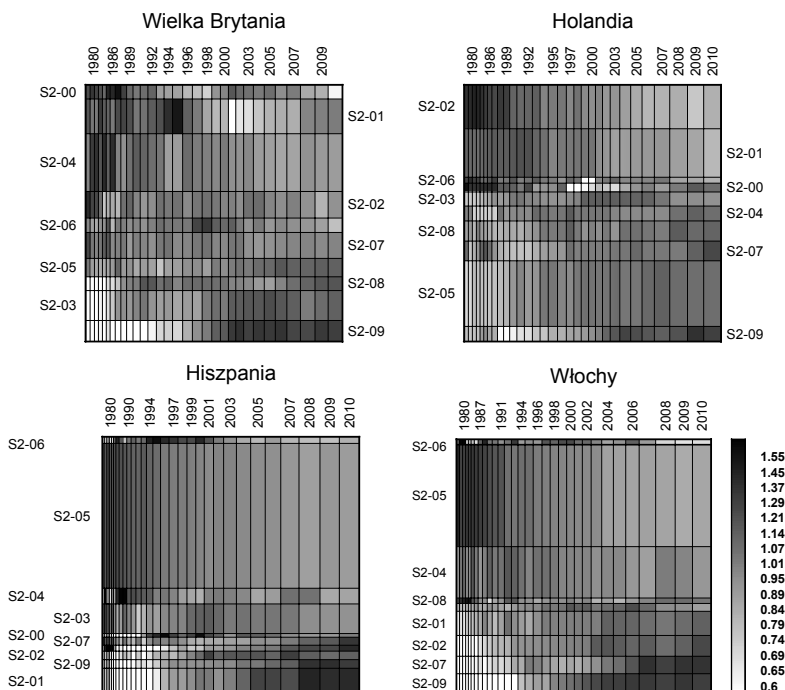
Źródło: opracowanie własne

Analizę zmian wartości i struktury eksportu produktów rolnych w badanych krajach UE w latach 1980 – 2010 zobrazowaliśmy za pomocą map nad-reprezentacji struktury eksportu (por. Rys. 6).

Rysunek 6. Mapy nad-reprezentacji ilustrujące wartość i strukturę wartości eksportu dla 9 grup produktów i kilku wybranych krajów







Źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu programu GradeStat

Największy udział w wartości eksportu produktów rolnych zaobserwowaliśmy w krajach UE: Francji, Holandii i Niemiec. Udział Polski w wartości eksportu produktów rolnych UE jest najniższy spośród badanych krajów. Polska natomiast charakteryzowała się najwyższą dynamiką zmian struktury eksportu produktów rolnych.

W przypadku tablic  $T_{k \times n}$  zawierających wartość eksportu  $k$  grup produktów w  $n$  kolejnych lat zmiany struktury tego eksportu można wyrazić jako kombinacje liniowe wskaźników koncentracji  $ar_{max}$  w zbiorze wszystkich par struktur prezentujących wartość eksportu poszczególnych grup produktów. Naturalnym wskaźnikiem wydaje się być miernik  $\tau$  określony wzorem:

$$\tau(T_{k \times n}) = 2 \sum_{j=2}^k \sum_{i=1}^{j-1} ar_{max}(j:i) p_{i+} p_{j+},$$

gdzie  $ar_{max}(j:i)$  - oznacza wskaźnik koncentracji struktury otrzymanej z wartości eksportu zapisanej w  $j$ -tym wierszu względem struktury otrzymanej z zapisanej wartości eksportu w wierszu  $i$ -tym, a  $p_{i+}$  oraz  $p_{j+}$  oznaczają  $i$ -tą i  $j$ -tą składową struktury dotyczącej wartości eksportu za okres  $n$  lat.

Tabela 2. Wartości wskaźnika  $\tau$  oceniającego zmiany wartości eksportu produktów rolnych i jego struktury w wybranych okresach.

Kraj	Okres		
	1980-2010	1998-2010	2004-2010
Polska	0,195	0,105	0,067
Niemcy	0,116	0,070	0,046
Francja	0,108	0,057	0,045
Wielka Brytania	0,118	0,062	0,047
Holandia	0,107	0,054	0,037
Hiszpania	0,107	0,056	0,037
Włochy	0,113	0,054	0,033

Źródło: opracowanie własne

Najwyższym zróżnicowaniem struktury eksportu produktów rolnych w badanych latach charakteryzowała się Polska. Znaczne zróżnicowanie wystąpiło także w Wielkiej Brytanii i Niemczech. Znacznie większe zróżnicowanie struktury eksportu produktów rolnych w Polsce wystąpiło w okresie przedakcesyjnym niż po akcesji do UE. W latach 2004 – 2010 zmiany wartości eksportu i jego struktury w Polsce były na małym i zbliżonym poziomie do zmian struktury eksportu w innych badanych krajów UE.

## PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania wykazały duże zróżnicowanie struktury eksportu produktów rolnych we wszystkich badanych krajach UE lecz największe zróżnicowanie wystąpiło w Polsce. Szczególnie wysoką dynamikę wzrostu wartości eksportu zaobserwowaliśmy w przypadku trzech grup produktów: jaja i nabiał (S2-02), ryby i owoce morza (S2-03), zboża i przetwory zbożowe (S2-04). Udział tych grup produktów w eksporcie systematycznie zwiększał się. Natomiast zmniejszał się udział w strukturze eksportu dotychczasowych standardowych grup produktów rolnych (mało przetworzonych): żywca (S2-00) oraz mięsa i wyrobów mięsnych (S2-01). Znacznie większe zróżnicowanie struktury eksportu produktów rolnych w Polsce wystąpiło w okresie przedakcesyjnym niż po akcesji do UE. W latach 2004 – 2010 zmiany wartości eksportu i jego struktury w Polsce były na małym i zbliżonym poziomie do zmian struktury eksportu w innych badanych krajów UE. Do badania zmian struktury eksportu w okresie 31 lat wykorzystaliśmy metody analizy wielowymiarowej uogólniony wskaźnik Giniego oraz jedno z narzędzi gradacyjnej analizy odpowiedniości i skupień (GCCA – Grade Correspondence Cluster Analysis). Badania potwierdziły dużą przydatność metod analizy wielowymiarowej do badań zróżnicowania cech charakteryzujących się asymetrycznymi rozkładami. Szczególnie przydatne okazały tu krzywe Lorenza i wskaźnik Giniego do analizy regionalnego zróżnicowania struktury eksportu

w ujęciu dynamicznym. Gradacyjny wskaźnik zależności ( $\tau$  – Kendalla) był pożyteczny do określenia stopnia zróżnicowania struktury eksportu w ujęciu przestrzennym. Wizualizację niepodobieństwa struktur eksportu produktów rolnych dokonaliśmy za pomocą tzw. map nadreprezentacji.

## BIBLIOGRAFIA

- Binderman Z., Borkowski B., Szczesny W. (2010 a) Radar measures of structures' conformability, *Quantitative methods in economy* XI, 1-14, in print.
- Binderman Z., Borkowski B., Szczesny W. (2010 b) Analiza zmian struktury spożycia w Polsce w porównaniu z krajami unii europejskiej. Metody wizualizacji danych w analizie zmian poziomu i profilu konsumpcji w krajach UE, , RNR PAN, Seria G, *Ekonomika Rolnictwa* , T. 97, z. 2, s. 77-90.
- Binderman Z., Borkowski B., Szczesny W. (2008): O pewnej metodzie porządkowania obiektów na przykładzie regionalnego zróżnicowania rolnictwa, *Metody ilościowe w badaniach ekonomicznych*, IX, 39-48, wyd. SGGW.
- Binderman Z., Borkowski B., Szczesny W. (2009) Tendencjes in changes of regional differentiation of farms structure and area, *Quantitative methods in regional and sectored analysis/sc.*, U.S., Szczecin: - s. 33-50.
- Binderman Z., Borkowski B., Szczesny W. (2010) The tendencies in regional differentiation changes of agricultural production structure in Poland, *Quantitative methods in regional and sectored analysis*, U.S., Szczecin, s. 67-103.
- Binderman Z., Szczesny W., (2009), Arrange methods of tradesmen of software with a help of graphic representations *Computer algebra systems in teaching and research*, Siedlce Wyd. WSiFiZ, 117-131.
- Borkowski B., Szczesny W. (2002): Metody taksonomiczne w badaniach przestrzennego zróżnicowania rolnictwa. RNR, Seria G, T 89, z. 2. s. 42. Wydawnictwo Wieś Jutra, Warszawa,
- Ciok A., Kowalczyk T., Pleszczyńska E., Szczesny W. [1995]: Algorithms of grade correspondence-cluster analysis. *The Collected Papers on Theoretical and Applied Computer Science*, 7, 5-22,
- Chomałowski S., Sokołowski A. (1978) Taksonomia struktur, *Przegląd Statystyczny*, nr 2, s. 14-21,
- Ciok A. (2004) Metody gradacyjne analizy danych w identyfikacji struktur wydatków gospodarstw domowych. *Wiadomości Statystyczne* Nr 4, s. 12 – 2,
- Ciok A., Kowalczyk T., Pleszczyńska E., Szczesny W. (1995) Algorithms of grade correspondence-cluster analysis. *The Coll. Papers on Theoretical and Applied Computer Science*, 7, 5-22,
- Gatnar E., Walesiak M. (2009): *Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R*, PWN, Warszawa,
- Hellwig Z. (1968) Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę kwalifikowanych kadr, „*Przegląd Statystyczny*”, z. 4
- Jackson D. M. (1970) The stability of classifications of binary attribute data, *Technical Report 70-65*, Cornell University 1-13

- Kukuła K. (1989) Statystyczna analiza strukturalna i jej zastosowanie w sferze usług produkcyjnych dla rolnictwa, Zeszyty Naukowe, Seria specjalna Monografie nr 89, AE w Krakowie, Kraków,
- Kukuła K. (2000) Metoda unitaryzacji zerowanej, PWN, Warszawa,
- Kukuła K. (red.) (2010): Statystyczne studium struktury agrarnej w Polsce, PWN, Warszawa,
- Malina A. (2004) Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury gospodarki Polski według województw. AE, S. M. nr 162, Kraków,
- Młodak A., (2006) Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej, DIFIN, Warszawa,
- Szczesny W. (2002) Grade correspondence analysis applied to contingency tables and questionnaire data, *Intelligent Data Analysis*, vol. 6 , 17-51,
- Strahl D. (1985) Podobieństwo struktur ekonomicznych, PN AE, nr 281, Wrocław,
- Strahl D. (1996) Równowaga strukturalna obiektu gospodarczego [w:] *Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych*, red. A. Zeliaś, AE w Krakowie, Kraków
- Strahl D. (red.) (1998) Taksonomia struktur w badaniach regionalnych, *Prace Naukowe AE we Wrocławiu*, Wrocław.
- Walesiak M. (1983) Propozycja rodziny miar odległości struktur udziałowych, „*Wiadomości Statystyczne*”, nr 10.
- Walesiak M. (1984) Pojęcie, klasyfikacja i wskaźniki podobieństwa struktur gospodarczych, *Prace Naukowe AE we Wrocławiu*, nr 285, Wrocław

#### CHANGES OF STRUCTURE OF EXPORT OF AGRICULTURAL PRODUCTS IN CHOSEN COUNTRIES DURING 1980 – 2010

**Abstract:** In this work we analyzed the changes of the structure of value of agriculture products' exports in Poland during 1980 – 210 in comparison to other EU countries. In this comparative analysis we chose those EU countries whose largest fraction of exports is constituted by agriculture products: Germany, France, Great Britain, Netherlands, Spain and Italy. To study the changes of the structure of export of agriculture products during those 31 years we used multidimensional analysis methods: Gini index and GCCA – Grade Correspondence Cluster Analysis. To visualize the differentiation of structures of export of agriculture products we used over-representation maps (prepared in GradeStat). Analysis was based on 9 groups of agriculture products in million USD: live animals (S2-00), meat and preparations (S2-01), dairy products and birds' eggs (S2-02), Fish, crustacean and molluscs, and preparations thereof (S2-03), cereals and cereal preparations (S2-04), vegetables and fruit (S2-05), suger, suger preparations and honey (S2-06), coffee, tea, cocoa, spices, and manufactures thereof (S2-07), feeding stuff for animals (not including unmilled cereals (S2-08), miscellaneous edible products and preparations (S2-09). The completed studies have shown a large differentiation of the structure of export of agriculture products in all researched countries. However, the largest

differentiation was present in Poland. A significantly high dynamic of growth was observed within three groups of products: dairy products and birds' eggs (S2-02), Fish, crustacean and molluscs, and preparations thereof (S2-03), vegetables and fruit (S2-05). The participation of those groups in the country's export has been steadily growing. On the other hand, the participation of until now standard groups of agriculture products (unprocessed: live animals (S2-00) and meat and preparations (S2-01)) has been decreasing.

**Key words:** multidimensional methods, GCCA – Grade Correspondence Cluster Analysis, Gini index, the changes structure of export of agricultural products