

Artur Zaborski

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
e-mail: artur.zaborski@ue.wroc.pl

POMIAR PREFERENCJI Z WYKORZYSTANIEM TRIAD

MEASUREMENT OF PREFERENCES USING TRIADS

DOI: 10.15611/pn.2017.468.25

JEL Classification: C38, C63, M31

Streszczenie: Metoda triad zaliczana jest do podstawowych metod porządkowania preferencji konsumentów. Jest ona jednak bardzo rzadko stosowana w praktyce. Przyczyny tego należy upatrywać przede wszystkim w pracochłonności metody. Wyrażenie przez respondentów ocen podobieństwa dla C_n^k zestawów trzech par (n – liczba obiektów) jest uciążliwe, zwłaszcza gdy jednocześnie analizowanych jest wiele obiektów. Celem pracy jest wskazanie możliwości skalowania preferencji w oparciu o zredukowaną liczbę triad. Przeprowadzono analizę sprawdzającą, czy (a jeżeli tak to w jakim stopniu) redukcja liczby triad wpływa na ostateczne wyniki badań. Wykorzystanie metody triad zilustrowano przykładem empirycznym, w którym obliczenia i prezentację wyników przeprowadzono z wykorzystaniem programu TRISOSCAL dostępnym w pakiecie NewMDSX.

Słowa kluczowe: pomiar preferencji, triady, TRISOSCAL.

Summary: The method of triads is considered to belong to the basic methods of ordering consumer preferences. However, it is very rarely used in practice because it is a labor-intensive method. Expressing by respondents the assessments of similarity for C_n^k sets of three pairs (n – the number of objects) is cumbersome, especially for many objects. The aim of the work is to indicate the possibility of scaling preferences based on the reduced number of triads. It was examined whether the reduction of the number of triads affected the final scaling results. The use of the method of triads was illustrated by an empirical example, in which the calculation and presentation of results was carried out using the TRISOSCAL program available in the NewMDSX package.

Keywords: measurement of preferences, triads, TRISOSCAL.

1. Wstęp

Pomiar preferencji może być prowadzony w oparciu o historyczne obserwacje dotyczące zachowań konsumentów na rynku bądź w oparciu o dane opisujące intencje

konsumentów. Ze względu na te dwa źródła informacji o preferencjach rozróżnia się metody analizy preferencji ujawnionych oraz metody analizy preferencji wyrażonych. Preferencje ujawnione prezentują rzeczywiste decyzje rynkowe, podczas gdy preferencje wyrażone dotyczą deklarowanych zachowań i postaw konsumentów. W tym drugim wypadku pomiar preferencji konsumentów dokonywany jest za pomocą metod wyrażających ich postawy w momencie badań. Jedną z takich metod jest metoda triad, w której respondenci wyrażają swoje opinie o preferencjach w odniesieniu do wszystkich możliwych trójelementowych podzbiorów badanych obiektów. Metoda ta jest pracochłonna, zwłaszcza przy dużej liczbie obiektów, ponieważ liczba wymaganych ocen jest równa liczbie kombinacji trójelementowych zbioru n -elementowego, gdzie n jest liczbą badanych obiektów.

W artykule przedstawiono procedurę pozwalającą na pomiar preferencji w oparciu o zredukowaną liczbę triad. Sprawdzono jednocześnie, w jakim stopniu redukcja liczby triad wpływa na wyniki skalowania preferencji. Skalowanie preferencji za pomocą triad przeprowadzono z wykorzystaniem programu TRISOSCAL dostępnym w pakiecie NewMDSX.

2. Przegląd metod pomiaru preferencji

Niezbędną decyzją, jaką należy podjąć w początkowym etapie badania preferencji, jest wybór metody pomiaru preferencji. Dotychczas wypracowano wiele, mniej lub bardziej popularnych i powszechnie stosowanych, metod bezpośredniego pomiaru preferencji (zob. m.in. [Bijmolt 1996, s. 30-31; Zaborski 2001, s. 40-43]). Zestawienie wybranych metod prezentuje tabela 1.

Tabela 1. Wybrane metody pomiaru preferencji

Metoda	Opis
1	2
Porównania parami	wskazanie obiektu bardziej preferowanego w każdej z par obiektów
Sortowanie	rozdzielenie zbioru obiektów na pewną liczbę grup obiektów względnie do siebie podobnych
Rangowanie	uszeregowanie obiektów od najbardziej do najmniej preferowanych
Rangowanie par	uszeregowanie par obiektów od najbardziej do najmniej podobnych
Kategoryzacja	przyporządkowanie każdemu obiektowi odpowiedniej wartości na skali porządkowej
Kategoryzacja par	przyporządkowanie każdej parze obiektów odpowiedniej wartości na skali porządkowej obrazującej ich podobieństwo
Wybór k z n	wybranie k obiektów, które respondent uważa za podobne do pewnego ustalonego obiektu – proces jest powtarzany n -krotnie (za każdym razem ustalany jest inny obiekt referencyjny)
Warunkowe porządkowanie podobieństw	uszeregowanie obiektów ze względu na stopień ich podobieństwa do obiektu referencyjnego – proces jest powtarzany n -krotnie (za każdym razem ustalany jest inny obiekt referencyjny)

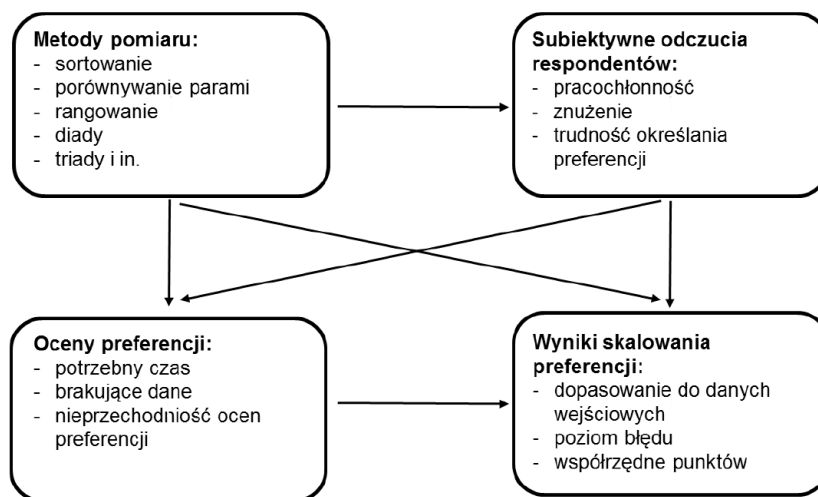
1	2
Diady	dla każdej pary par obiektów (diady) wybór pary obiektów bardziej podobnych
Triady	dla każdej trójki obiektów wybór pary obiektów najbardziej podobnych i najmniej podobnych

Źródło: opracowanie własne.

Różnice wynikające z zastosowania różnych metod pomiaru mogą być spowodowane następującymi czynnikami:

- liczbą obiektów przedstawianych jednocześnie respondentom (np. w metodzie polegającej na rangowaniu, sortowaniu czy warunkowym porządkowaniu podobieństw respondenci poddają jednocześnie ocenie wszystkie obiekty, podczas gdy w porównaniu parami lub metodzie triad tylko dwa lub trzy obiekty),
- trudnością w ocenie preferencji (np. uporządkowanie preferencji dla całego zbioru obiektów może okazać się bardziej kłopotliwe niż wybór preferowanego obiektu z pary obiektów),
- łączną liczbą wymaganych ocen preferencji.

Wybór metody wpływa na subiektywne odczucia respondentów, tzn. zmęczenie, znużenie dokonywaniem licznych ocen, czy też na trudności w wyrażeniu ocen preferencji (zob. rys. 1). W konsekwencji zebrane dane mogą być niekompletne lub pojawiają się dane, które nie zawsze w pełni odzwierciedlają postawy respondentów.



Rys. 1. Kierunki wpływu metod pomiaru preferencji

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Bijmolt 1996, s. 30].

3. Metoda triad

W metodzie triad dla zbioru n obiektów $O = (O_1, O_2, \dots, O_n)$ respondentom przedstawiane są wszystkie możliwe trójelementowe zestawy obiektów (O_i, O_j, O_k) ($i, j, k = 1, 2, \dots, n$) przy czym $i \neq j \neq k$. Dla każdego trójelementowego zestawu można wyodrębnić trzy pary obiektów: (O_i, O_j) , (O_i, O_k) oraz (O_j, O_k) . Respondent jest proszony o wskazanie zgodnie ze swoimi preferencjami pary obiektów najbardziej podobnych oraz pary obiektów najmniej podobnych. Na tej podstawie tworzy się triadę, w której na pierwszym i drugim miejscu umieszcza się objekty najbardziej podobne, zaś na pierwszym i trzecim objekty najmniej podobne.

W wyniku zastosowania metody triad można otrzymać:

- porządkową skalę preferencji obiektów,
- porządkową skalę podobieństwa preferencji par obiektów,
- macierz (nie)podobieństw preferencji obiektów.

Porządkową skalę preferencji uzyskuje się poprzez przyznanie obiektom punktów odpowiednio: 3 za pierwsze miejsce w triadzie, 2 za drugie i 1 za trzecie miejsce, a następnie zsumowanie liczby punktów dla wszystkich triad. Obiekt, który uzyskał największą liczbę punktów, uznawany jest za najbardziej podobny do wszystkich pozostałych obiektów¹.

W celu otrzymania porządkowej skali podobieństwa preferencji par obiektów tworzy się macierz, której wiersze i kolumny odpowiadają wszystkim porównywanym parom. Element w i -tym wierszu i j -tej kolumnie przyjmuje wartość 1, jeżeli objekty z i -tej pary są bardziej podobne od obiektów z j -tej pary, a 0 w pozostałych przypadkach. Po zsumowaniu wartości elementów każdego wiersza uzyskujemy porządkową skalę podobieństwa preferencji par obiektów, przy czym objekty pary, która uzyskała największą liczbę punktów są najbardziej do siebie podobne. Dla pięciu obiektów oznaczonych kolejnymi literami alfabetu i wyznaczonych dla nich dziesięciu następujących triad: (B,A,C), (A,B,D), (B,A,E), (A,D,C), (C,E,A), (A,E,D), (B,D,C), (E,B,C), (B,D,E), (D,E,C) macierz porządkowej skali preferencji par prezentuje tabela 2.

Za pomocą metody triad możliwe jest także wyznaczenie trójkątnej macierzy podobieństw preferencji obiektów. W tym celu parze obiektów z pierwszego i drugiego miejsca w triadzie przyznaje się dwa punkty, z drugiego i trzeciego jeden punkt, a z pierwszego i trzeciego miejsca zero punktów. Wartość elementu i -tego wiersza i j -tej kolumny macierzy jest sumą punktów przyznanej parze złożonej z i -tego i j -tego obiektu we wszystkich triadach.

Metoda triad, choć prosta w swojej konstrukcji i „przyjazna” dla respondentów wyrażających opinie o preferencjach (respondenci nie muszą jednocześnie koncentrować się przy ocenach preferencji na całym zbiorze obiektów), w praktyce nie jest

¹ Obiekt, który uzyskał największą liczbę punktów, uznawany jest za najbardziej preferowany, jeżeli triady powstają w wyniku porządkowania obiektów od najbardziej do najmniej preferowanych.

Tabela 2. Macierz podobieństwa preferencji par obiektów

	AB	AC	AD	AE	BC	BD	BE	CD	CE	DE	Suma
AB	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
AC	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
AD	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
AE	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	4
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
BD	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	5
BE	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
CD	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
CE	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3
DE	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4

Źródło: opracowanie własne.

często wykorzystywana. Wynika to z pracochłonności i czasu, jaki jest potrzebny respondentom na dokonanie porównań dla wszystkich trójelementowych zestawów obiektów. Każdy obiekt pojawia się w tych porównaniach $(n-1)(n-2)/2$ razy, a każda para obiektów $n-2$ razy. Liczba trójelementowych zestawów jest funkcją sześcienną liczby obiektów i wynosi:

$$C_n^k = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}.$$

Liczba ta może być zredukowana, jeżeli respondentom zostaną przedstawione trójelementowe zestawy obiektów, w których każda para występuje tak samo często, ale mniej niż $n-2$ razy. Jeżeli λ oznacza liczbę triad, w których każda para się pojawia ($\lambda = 1, 2, \dots, n-2$), wtedy liczba przedstawionych trójelementowych zestawów jest równa (por. [Roskam 1970; Burton, Nerlove 1976]):

$$\frac{C_n^k \cdot \lambda}{n-2} = \frac{\lambda n(n-1)}{6}. \quad (1)$$

Liczbę triad dla różnych wartości n i λ prezentuje tabela 3.

Tabela 3. Liczby triad dla różnych wartości n i λ

n	λ							Pełna liczba triad
	1	2	3	4	5	6	7	
6	5	10	15	20	×	×	×	20
7	7	14	21	28	35	×	×	35
8	–	–	28	–	–	56	×	56

Tabela 3, cd.

9	12	24	36	48	60	72	84	84
10	15	30	45	60	75	90	105	120
11	–	–	55	–	–	110	–	165
12	22	44	66	88	110	132	154	220
13	26	52	78	104	130	156	182	286
14	–	–	91	–	–	182	–	364
15	35	70	105	140	175	210	245	455
16	40	80	120	160	200	240	280	560
17	–	–	136	–	–	272	–	680
18	51	102	153	204	255	306	357	816

Źródło: opracowanie własne.

Z równania (1) wynika, że nie dla każdej wartości n i λ jest możliwe takie wyznaczenie trójelementowych zbiorów obiektów, w których każda para występuje taką samą liczbę razy, stąd w tabeli 3 nie wszystkie pola są wypełnione.

4. Wyniki badań

Dla danej macierzy odległości (tabela 4), obrazującej niepodobieństwa w preferencjach słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego wieku względem wybieranych form zajęć (zob. [Zaborski 2014]), wyznaczono pełny zbiór 84 triad, a następnie przeprowadzono skalowanie z wykorzystaniem programu TRISOSCAL² (zob. [Coxon 1984, s. 155-158]).

Tabela 4. Macierz odległości między wybranymi formami zajęć

Zajęcia	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 j.ang	0,000								
2 j.niem	0,694	0,000							
3 komp	1,372	1,128	0,000						
4 gimn.reh	0,908	1,111	0,766	0,000					
5 gimn.chin	0,596	1,007	1,062	0,370	0,000				
6 basen	1,117	1,276	0,712	0,209	0,568	0,000			
7 siłownia	1,395	1,413	0,530	0,522	0,892	0,342	0,000		
8 nordic	0,754	1,291	1,333	0,578	0,318	0,723	1,065	0,000	
9 rękodź	1,196	0,663	0,637	1,071	1,190	1,138	1,104	1,507	0,000

Źródło: opracowanie własne.

² Triady wyznaczono na podstawie macierzy odległości w celu uniezależnienia wyników od subiektywnych odczuć respondentów.

Jakość dopasowania otrzymanej konfiguracji punktów do konfiguracji wyznaczonej na podstawie macierzy odległości zbadano za pomocą statystyki Procrustes:

$$R^2 = \frac{\{tr(\mathbf{X}^T \mathbf{Y} \mathbf{Y}^T \mathbf{X})\}^{\frac{1}{2}}}{tr(\mathbf{X}^T \mathbf{X})tr(\mathbf{Y}^T \mathbf{Y})},$$

gdzie: \mathbf{X} – konfiguracja punktów wyznaczona na podstawie triad, a \mathbf{Y} – konfiguracja punktów wyznaczona na podstawie macierzy odległości. $R^2 \in (0; 1)$, przy czym 1 oznacza idealne dopasowanie. R^2 dla konfiguracji wyznaczonej na podstawie triad wyniosło 0,9813, co świadczy o bardzo dobrym dopasowaniu obu konfiguracji.

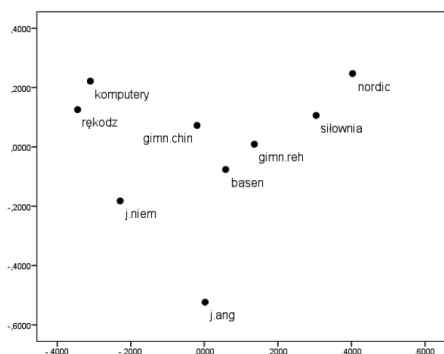
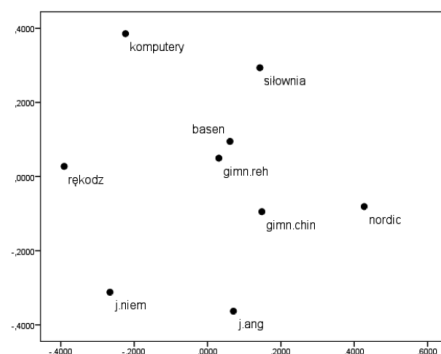
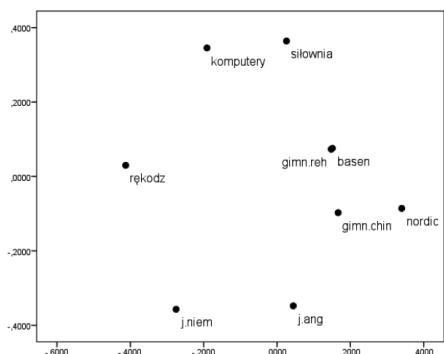
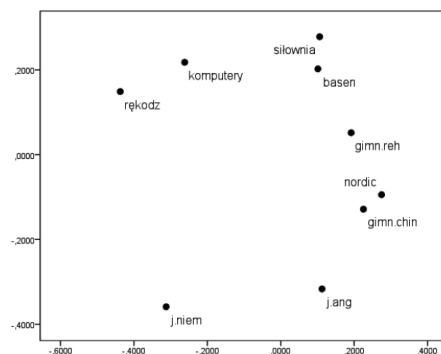
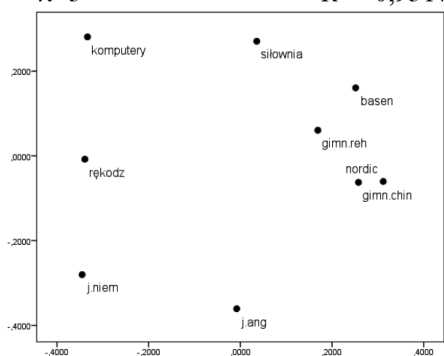
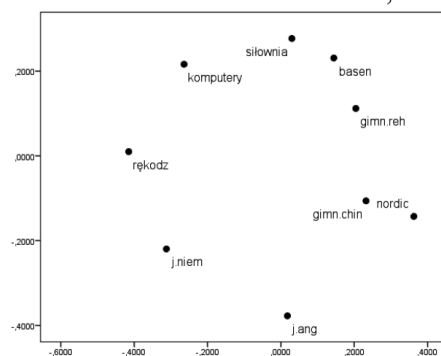
W kolejnym etapie wygenerowano 6 zbiorów triad, po jednym dla każdej wartości λ (tabela 5). Wyniki skalowania dla każdego zestawu oraz miary dopasowania poszczególnych konfiguracji do konfiguracji wyznaczonej dla pełnego zbioru triad prezentuje rys. 2.

Tabela 5. Zestawy triad dla poszczególnych wartości λ

λ	Triady											
$\lambda=1$	1,2,3	6,4,5	8,7,9	7,4,1	9,2,5	3,6,8	1,6,9	8,4,2	3,5,7	8,5,1	7,6,2	3,9,4,
$\lambda=2$	1,5,9	3,2,8	4,6,7	2,9,6	3,4,1	8,5,7	7,3,9	4,5,2	6,8,1	8,4,9	5,6,3	2,1,7
	1,2,3	6,4,5	8,7,9	7,4,1	9,2,5	3,6,8	1,6,9	8,4,2	3,7,5	8,5,1	7,6,2	3,9,4
$\lambda=3$	2,1,4	2,5,3	4,6,3	5,4,7	8,5,6	6,7,9	1,8,7	9,2,8	3,9,1	3,4,1	4,5,2	5,6,3
	4,6,7	8,5,7	8,6,9	7,9,1	2,1,8	3,9,2	2,1,6	7,3,2	8,4,3	5,4,9	6,5,1	7,6,2
	3,7,8	8,4,9	1,5,9	1,6,3	7,4,2	8,5,3	6,4,9	1,5,7	8,6,2	7,3,9	4,8,1	9,2,5
$\lambda=4$	dopełnienie zbioru triad dla $\lambda=3$											
$\lambda=5$	dopełnienie zbioru triad dla $\lambda=2$											
$\lambda=6$	dopełnienie zbioru triad dla $\lambda=1$											

Źródło: opracowanie własne.

Jest zrozumiałe, że jakość dopasowania otrzymanych konfiguracji jest rosnącą funkcją częstości występowania każdej pary obiektów w zbiorze triad. Należy jednak zauważyć, że już dla $\lambda = 2$ wyniki wskazują na dobre dopasowanie w stosunku do skalowania przeprowadzonego dla kompletnego zbioru triad. Jeżeli każda para obiektów występuje w trójelementowych zestawach minimum 3 razy, dopasowanie należy uznać w analizowanym przykładzie za bardzo dobre, a dla $\lambda = 6$ za idealne.

 $\lambda=1$ $R^2 = 0,5883$  $\lambda=2$ $R^2 = 0,8978$  $\lambda=3$ $R^2 = 0,9317$  $\lambda=4$ $R^2 = 0,9332$  $\lambda=5$ $R^2 = 0,9538$  $\lambda=6$ $R^2 = 0,9962$

Rys. 2. Mapy podobieństwa form zajęć dla różnych wartości λ

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu TRISOSCAL.

5. Podsumowanie

Ponieważ wyniki skalowania preferencji na podstawie danych uzyskanych różnymi metodami pomiaru są do siebie zbliżone, dlatego przy wyborze metody pomiaru należy kierować się przede wszystkim dwoma kryteriami: metoda powinna być mało pracochłonna, a wyrażanie sądów o preferencjach nie powinno sprawiać respondentom trudności. Pełna metoda triad nie spełnia pierwszego z wymienionych warunków. Liczba ocen, jakich musi dokonać respondent dla n obiektów, jest równa liczbie kombinacji trójelementowych zbioru n -elementowego. W artykule wskazano na możliwość zmniejszenia liczby triad w taki sposób, aby każda para obiektów występowała we wszystkich triadach tak samo często, ale mniej niż $n - 2$ razy. W przedstawionym przykładzie dla dziewięciu obiektów wykazano, że skalowanie preferencji w oparciu o 36 triad daje takie samo rozwiązanie jak dla pełnego zbioru 84 triad.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że należy unikać zbierania opinii o podobieństwach preferencji za pomocą triad, jeżeli każda para występuje w zestawach tylko jeden raz. Takie rozwiązanie może być dopuszczalne wyłącznie wtedy, gdy korzystamy z opinii wielu respondentów, pod warunkiem że poszczególnym respondentom będą przedstawiane różne trójelementowe zestawy obiektów.

Literatura

- Bijmolt T.H.A., 1996, *Multidimensional Scaling in Marketing*, Towards Integrating Data Collection and Analysis. Capelle a/d Ussel: Labyrinth Publication.
- Burton M.L., Nerlove S.B., 1976, *Balanced design for triads tests: two examples from English*, Social Science Research, 5, s. 247-267
- Coxon A.P.M., 1984, *The User's Guide to Multidimensional Scaling*, Heinemann Educational Publishers, Exeter.
- Roskam E.E., 1970, *The methods of triads for multidimensional scaling*, Nederlands Tijdschrift Voor de Psychologie, 25, s. 404-417.
- Zaborski A., 2003, *Wpływ alternatywnych metod pomiaru preferencji na wyniki skalowania wielowymiarowego*, Prace Naukowe, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, s. 59-69.
- Zaborski A., 2001, *Skalowanie wielowymiarowe w badaniach marketingowych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Zaborski A., 2014, *Analiza preferencji słuchaczy uniwersytetu trzeciego wieku z wykorzystaniem wybranych metod niesymetrycznego skalowania wielowymiarowego*, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, nr 195/14, s. 216-224.