

WYKORZYSTANIE ANALIZY SKUPIEŃ W PROCESACH POZNAWCZYCH STRATYFIKACJI PRZEDSIĘBIORSTW TRANSPORTOWYCH

DATA PRZESŁANIA: 30.06.2016 | DATA AKCEPTACJI: 5.07.2016 | KOD JEL: L91

Andrzej Letkiewicz, Beata Majecka, Michał Suchanek

Uniwersytet Gdański, Gdańsk

e-mail: ekoalt@ug.gda.pl, ekobma@ug.edu.pl, m.suchanek@ug.edu.pl

STRESZCZENIE

Celem artykułu jest wykazanie użyteczności narzędzia, jakim jest analiza skupień, w procesach porządkowania stratyfikacyjnego przedsiębiorstw transportowych. Analiza ta, pozwalając na wykrycie określonych struktur w przestrzeni rynku transportowego, może stać się punktem wyjścia do dalszych badań nad wyjaśnianiem procesów stratyfikacji podmiotów tego rynku.

SŁOWA KLUCZOWE

przedsiębiorstwo transportowe, stratyfikacja, analiza skupień

WPROWADZENIE

Badania nad transportem mogą dotyczyć wielu zagadnień, w tym rozważań na temat struktur podmiotowych rynku transportowego, który jest przestrzenią wypełnioną zróżnicowanymi zachowaniami poszczególnych podmiotów – zarówno występujących po popytowej, jak i podaźowej jego stronie. Po każdej ze stron można zauważyć określone warstwy podmiotów charakteryzujących się swoistymi zachowaniami – w układach stratyfikacyjnych rynku poszczególne podmioty znajdujące się w jednej warstwie wykazują się podobieństwem zachowań, ale istnieje też zróżnicowanie zachowań pomiędzy warstwami.

Celem artykułu jest wykazanie użyteczności narzędzia, jakim jest analiza skupień, w procesach porządkowania stratyfikacyjnego przedsiębiorstw transportowych. Analiza ta, pozwalając na wykrycie określonych struktur w przestrzeni rynku transportowego, może stać się punktem wyjścia do dalszych badań nad wyjaśnianiem procesów stratyfikacji podmiotów tego rynku.

W artykule posłużono się rankingiem przedsiębiorstw wykonujących usługi transportu i spedycji drogowej klasyfikującym podmioty biorące udział w badaniach według przychodów z TSL za 2014 rok. Dzięki zastosowaniu procedury grupowania obiektów i cech metodą k-średnich oraz wykorzystaniu analizy wariancji (ANOVA) otrzymano wyniki pozwalające na stwierdzenie, że istnieją dające się precyzyjnie wskazać skupienia podmiotów oraz że badane podmioty wykazują bardzo istotne różnice pomiędzy skupieniami. Prowadzi to do konkluzji, że wykorzystując zaproponowane w artykule metody badawcze, można w nowym świetle pokazać podmioty i zjawiska występujące na rynku usług transportowych, a tym samym wykazać praktyczną użyteczność analizy skupień.

PRZEDSIĘBIORSTWA TRANSPORTOWE NA RYNKU

Transport jako dział gospodarki, uczestnicząc w procesach gospodarowania, bierze na siebie zobowiązanie uczestnictwa w tych procesach na warunkach dyktowanych przez regulacyjną rolę rynku i państwa. Uzasadniona staje się zatem znajomość ogólnych trendów rozwojowych gospodarki i społeczeństwa, by tam, gdzie to możliwe, wyprzedzać ofertą usługową nowe wymagania uczestników rynku, jednocześnie zapewniając przedsiębiorstwom transportowym wysoką efektywność. Z jednej strony integracja partnerów łańcucha transportowego, a z drugiej dążenie do realizacji celu w postaci maksymalizacji efektywności zaangażowanego w przedsiębiorstwie kapitału prowadzą do budowania sieci powiązań, w ramach których przedsiębiorstwa, wykorzystując znajomość specyfiki rynków oraz posiadane kontakty, dążą do standaryzacji funkcjonalnej usługi transportowej, ale też do jej indywidualizacji rynkowej umożliwiającej usługobiorcom identyfikowanie zachowań rynkowych przedsiębiorstwa (Wojewódzka-Król, Załoga, 2016, s. 10–19), i jednocześnie przyczyniają się do budowania przewagi konkurencyjnej.

Trwały charakter przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw transportowych związany jest z budowaniem ich potencjału konkurencyjnego definiowanego jako zespół zasobów materialnych i niematerialnych przedsiębiorstwa niezbędnych do tego, aby generować atrakcyjne oferty rynkowe (Tłoczyński, 2016, s. 44–45) oraz optymalizować funkcjonowanie podmiotu. Warunkiem optymalizacji funkcjonowania przedsiębiorstwa transportowego jest zdolność do oceny i przewidywania stanów własnych oraz otoczenia, tak aby w momencie wystąpienia istotnych zmian na rynku przedsiębiorstwo dobierało sposoby reagowania uwzględniające wewnętrzne i zewnętrzne kryteria realizacji celu gospodarowania. Warunkiem tego procesu jest umiejętność zdefiniowania funkcji celu, która w zależności od tego, czego dotyczy, musi być maksymalizowana lub minimalizowana (Letkiewicz, 2015, s. 184).

Podstawową konsekwencją, a jednocześnie warunkiem koniecznym optymalizacji funkcjonowania dla przedsiębiorstw transportowych jest konieczność dokonywania wyboru odpowiedniego miejsca lub miejsc w przestrzeni gospodarczej, w których najpełniej udaje się zrealizować swe cele. Głównie chodzi tu o możliwość wykorzystania wszystkich pozytywnych aspektów funkcjonowania rynku, jak też minimalizację tych niekorzystnych (Majecka, 2015, s. 124), stąd dokonywanie doboru mechanizmu funkcjonowania przez przedsiębiorstwa transportowe związane jest z konieczną umiejętnością dzielenia rynku na warstwy, w których dobierane są „punkty odniesienia” (przedsiębiorstwa podobne) pozwalające dokonywać porównań czynników efektywnościowych i funkcjonalnych. Kluczowa zatem jest możliwość stratyfikacyjnego opisu rynku transportowego.

STRATYFIKACJA PRZEDSIĘBIORSTW TRANSPORTOWYCH

Przedsiębiorstwa, w tym również te z sektora transportu, funkcjonując na rynku, poszukują właściwego dla siebie miejsca. Owa „właściwość” miejsca oznacza przestrzeń lokowania się podmiotów gospodarczych, w której jest możliwe jak najpełniejsze realizowanie ich podstawowych celów. Obserwacja rynków transportowych pozwala na konstatację, iż na kryteria o charakterze efektywnościowym nakładają się te o naturze behawioralnej – stąd niejednoznaczność wyborów oraz relatywność podejmowanych decyzji. Jednym z argumentów, które mogą przesądzać o wyborze konkretnego rynku i co się z tym wiąże bezpośrednio – sposobu działania akceptowanego na danym rynku, jest postępowanie innych podmiotów. Jeżeli z obserwacji i badań bardziej szczegółowych wynika, że obecne w danej przestrzeni rynkowej przedsiębiorstwa osiągają zadowalające wyniki, a są one w pewnym przynajmniej stopniu podobne do podmiotu-obszernika, to znaczy, że owa przestrzeń jest godnym rozważenia miejscem do prowadzenia działalności.

Wielokrotne obserwacje zachowań rynkowych przedsiębiorstw transportowych obecnych na danym rynku skłaniają do stwierdzenia, że podmioty gospodarcze mają tendencję do ciągnięcia do danego obszaru – czasami świadomie, czasami jedynie intuicyjnie wybierając takie warunki swojego funkcjonowania, w których najlepiej ich zdaniem będzie można zrealizować cele ekonomiczne. Stąd powstają na rynku określone warstwy podmiotów w jakiś sposób do siebie podobnych (dysponujących podobnym potencjałem konkurencyjności, pragnących realizować podobne cele czy też o podobnym stopniu sprawności realizacji celów).

Stratyfikacyjny obraz rynku transportowego stanowiącego ważny układ odniesienia dla wszelkich procesów gospodarczych poszczególnych przedsiębiorstw określa ich umiejscowienie w owej przestrzeni rynkowej, ale też ma istotne znaczenie w porządkowaniu przestrzeni rynkowej jako takiej (Majecka, 2015, s. 7). Zrozumienie zjawiska stratyfikacji jest w stanie zwiększyć zasoby wiedzy poszczególnych przedsiębiorstw transportowych niezbędne do podejmowania racjonalnych decyzji gospodarczych.

W kontekście powyższych rozważań zasadne jest zastosowanie sformalizowanych metod badawczych pozwalających na identyfikację oraz opis procesów mających miejsce na współczesnym rynku transportowym. Dzięki na przykład analizie skupień można wskazać struktury stratyfikacyjne podmiotów transportowych na rynku, które mogą świadczyć o wspólnych dla większej liczby podmiotów warunkach funkcjonowania. Interesująca jest także odpowiedź na pytanie, co stanowi o tym, że dane podmioty skupiają się w określonej warstwie.

ANALIZA SKUPIEŃ JAKO METODA BADAWCZA

Analiza skupień jest metodą badawczą zawierającą różnicowane algorytmy klasyfikacji. Podstawowym celem jej wykorzystania w praktyce badań jest identyfikacja zbiorów danych podobnych, a następnie ich grupowanie w taki sposób, aby obiekty należące do jednej grupy były ze sobą stosunkowo najsilniej powiązane, biorąc pod uwagę przyjęte kryterium bądź kryteria. Ze względu na fakt, że analiza skupień stanowi metodę eksploracyjną i pozwala na zidentyfikowanie struktur bez wyjaśniania ich przyczynowości, staje się ona często przyczynkiem do dalszych badań, których celem jest wyjaśnienie czynników determinujących określoną strukturę badanych podmiotów (Everitt, Landau, Leese, Stahl, 2011, s. 10–14).

W praktyce badawczej wyróżnia się trzy klasy algorytmów zaliczanych do analizy skupień (Cichosz, 2000, s. 22):

- a) metody hierarchiczne, w których buduje się drzewo powiązań między obiektami należącymi do badanego zbioru danych;
- b) grupowanie metodą k -średnich, w której wyszukuje się obiekty najsilniej ze sobą powiązane dla założonej z góry liczby klas;
- c) metody rozmytej analizy skupień, w której każdy badany obiekt może zostać przypisany do więcej niż jednej klasy, przy czym jego przynależność do poszczególnych klas opisywana jest zmiennymi rozmytymi.

Stosowanie analizy skupień wiąże się z łączeniem obiektów, które są ze sobą relatywnie najsilniej powiązane, biorąc pod uwagę przyjęte kryterium odległości w przestrzeni jedno- lub wielowymiarowej, przy czym odległość ta nie musi być jednostką rzeczywistą. Do najczęściej stosowanych miar odległości w analizie skupień zalicza się (Cichosz, 2000, s. 31):

- odległość euklidesową,
- odległość miejską,
- odległość Czebyszewa,
- odległość potęgową.

Metodą, która w wielu przypadkach jest silnie powiązana z analizą skupień, stanowiąc jej weryfikację i uzupełnienie, jest analiza wariancji (ANOVA), która służy do rozstrzygnięcia o istnieniu istotnych różnic między wartościami w kilku populacjach. Przedmiotem badania w analizie ANOVA jest szereg populacji, z których pobiera się próby, dla których następnie oblicza się statystyki testowe umożliwiające weryfikację hipotezy zerowej o braku statystycznie istotnych różnic między badanymi populacjami pod kątem jednego albo wielu kryteriów (Aczel, 2000, s. 399–402). Co do zasady zakłada się, że jeśli średnie w populacjach są od siebie różne, to średnie odchylenia losowe wewnątrz populacji są stosunkowo małe w porównaniu do odchyżeń między populacjami.

ANALIZA SKUPIEŃ W IDENTYFIKACJI STRATYFIKACYJNEGO UKŁADU PRZEDSIĘBIORSTW TRANSPORTOWYCH

Badaniu poddano przedsiębiorstwa wykonujące usługi transportu i spedycji drogowej sklasyfikowane w rankingu największych przedsiębiorstw sektora TSL według przychodów za 2014 rok (tab. 1).

W celu wykrycia rzeczywistych struktur stratyfikacyjnych w badanej przestrzeni rynkowej zastosowano analizę skupień metodą grupowania k -średnich, otrzymując dwa skupienia dla badanych 28 przypadków. Zastosowano przy tym trójwymiarową odległość uwzględniającą wynik finansowy netto w 2014 roku, przychody ze sprzedaży netto w 2014 roku oraz średnioroczną wielkość zatrudnienia dla 2014 roku, co do których można przyjąć, że są fundamentalnymi miernikami ogólnej sprawności ekonomicznej przedsiębiorstw sektora TSL (Letkiewicz, Suchanek, 2016, s. 224). W grupie 28 badanych przedsiębiorstw uzyskano 22 przypadki przedsiębiorstw należących do pierwszego skupienia oraz 6 przypadków przedsiębiorstw należących do drugiego skupienia (tab. 2).

Tabela 1. Ranking największych przedsiębiorstw sektora TSL w 2014 r.

Przedsiębiorstwo	Zysk netto 2014 [zł]	Przychody 2014 [zł]	Zatrudnienie 2014
JAS-BFG S.A.	7 808 000	457 265 000	1018
ERONTRANS	3 136 293	387 422 943	314
SKAT Transport Sp. z o.o. sp. k.	11 725 744	282 281 168	135
Hellmann Worldwide Logistics Polska Sp. z o.o. sp. k.	1 033 000	280 525 000	391
Grupa Delta Trans	5 309 500	252 081 000	1036
LINK Sp. z o.o.	5 092 203	247 844 431	531
CATIC Polska Sp. z o.o.	2 370 000	209 214 000	282
Yusen Logistics (Polska) Sp. z o.o.	1 077 000	208 101 000	205
MEXEM Sp. z o.o.	8 192 000	196 081 000	259
OMIDA Group	2 242 478	193 486 078	188
BATIM TRANSPORT MIĘDZYNARODOWY I SPEDYCJA	404 000	190 962 000	565
PPT PKE Gdansk-Oliwa SA	2 372 011	180 486 579	164
SM LOGISTIC Sp. z o.o.	1 896 702	170 039 319	101
Eurogate Logistics Sp. z o.o.	1 701 000	117 176 000	68
No Limit	1 655 000	103 279 000	371
Optima Sp. z o.o.	1 898 494	95 809 413	173
ZTE RADOM Sp. z o.o.	412 260	79 578 913	304
JURA POLSKA Sp. z o.o.	-261 600	77 699 600	33
Trans Logistyka-Olga Juchniewicz Sp. k.	3 485 000	70154000	229
Botrans Sp. z o.o.	809 719	64305847	94
MAGTRANS	3 184 395	62 563 000	253
AsstrA Associated Traffic AG	187 000	58 677 000	80
SM AGROLAND Sp. z o.o.	622 275	48 172 666	35
INTERTRANSPORTS CENTRE-POLSKA Sp. z o.o.	1 501 991	36 932 883	19
NOX-POL Sp. z o.o.	385 414	35 817 308	100
Delphia Pisarska-Klinkosz, Klinkosz i Zagarów Sp. j.	844 238	12 971 153	13
Transrem Sp. z o.o.	1 040 611	8 772 907	86
Albatros Cargo Sp. z o.o.	862 000	5 200 000	8

Źródło: Dziennik Gazeta Prawna (2015).

Tabela 2. Wyniki analizy skupień metodą k-średnich

Przedsiębiorstwo	Skupienie
1	2
Hellmann Worldwide Logistics Polska Sp. z o.o. sp. k.	1
CATIC Polska Sp. z o.o.	1
Yusen Logistics (Polska) Sp. z o.o.	1
OMIDA Group	1
BATIM TRANSPORT MIĘDZYNARODOWY I SPEDYCJA	1
PPT PKE Gdansk-Oliwa SA	1
SM LOGISTIC Sp. z o.o.	1
Eurogate Logistics Sp. z o.o.	1
No Limit	1
Optima Sp. z o.o.	1
ZTE RADOM Sp. z o.o.	1

1	2
JURA POLSKA Sp. z o.o.	1
Trans Logistyka-Olga Juchniewicz Sp. k.	1
Botrans Sp. z o.o.	1
MAGTRANS	1
AsstrA Associated Traffic AG	1
SM AGROLAND Sp. z o.o.	1
INTERTRANSPORTS CENTRE-POLSKA Sp. z o.o.	1
NOX-POL Sp. z o.o.	1
Delphia Pisarska-Klinkosz, Klinkosz i Zagarów Sp. j.	1
Transrem Sp. z o.o.	1
Albatros Cargo Sp. z o.o.	1
JAS-BFG S.A.	2
ERONTRANS	2
SKAT Transport Sp. z o.o. sp. k.	2
Grupa Delta Trans	2
LINK Sp. z o.o.	2
MEXEM Sp. z o.o.	2

Źródło: opracowanie własne.

Analiza ANOVA pozwoliła na wykazanie (przy przyjętym poziomie istotności $p = 0,01$), iż przedsiębiorstwa należące do drugiego skupienia cechują się statystycznie istotnie wyższą skutecznością gospodarowania mierzoną przyjętymi wskaźnikami (tab. 3).

Tabela 3. ANOVA dla przeprowadzonej analizy skupień

Wartości	Statystyka F	Wartość p
Zysk netto 2014 r.	57,03912	0,000000
Przychody 2014 r.	27,74645	0,000017
Zatrudnienie 2014 r.	14,49032	0,000773

Źródło: opracowanie własne.

Porządek stratyfikacyjny rynku TSL uzyskany na skutek przeprowadzonej analizy skupień zweryfikowanej dodatkowo analizą ANOVA sugeruje, iż stosunkowo niska jest liczba podmiotów wyraźnie dominujących pod kątem wszystkich podstawowych wartości ekonomicznych. Co więcej, podział podmiotów na ekonomicznie bardziej i mniej sprawne nie jest prostą konsekwencją osiąganych przez przedsiębiorstwo przychodów ze sprzedaży, które są tradycyjną miarą sprawności ekonomicznej. W tak rozumianym porządku rynkowym celowe staje się pogłębienie analizy prawidłowości determinujących stratyfikację rynku TSL, również biorąc pod uwagę czynniki o charakterze behawioralnym oraz zdarzenia zachodzące w bezpośrednim otoczeniu poszczególnych podmiotów.

PODSUMOWANIE

Porządek stratyfikacyjny rynku TSL, który można zauważyć poprzez interpretację wyników przeprowadzonej analizy skupień zweryfikowanej dodatkowo analizą ANOVA, sugeruje, że na tym rynku niewątpliwie istnieją grupy przedsiębiorstw podobnych pod pewnymi względami, ale różnych pod względem charakterystyk działalności od podmiotów skupiających się w innych grupach. Charakterystyką zdecydowanie różnicującą zaobserwowane dwie grupy przedsiębiorstw jest skuteczność gospodarowania, przy czym warto zauważyć, że tradycyjnie przyjmowane kryteria podziału przedsiębiorstw nie są w pełni satysfakcjonujące z punktu widzenia uzyskania wiedzy o badanym rynku. Podmioty skupione w jednej z grup zatrudniają bowiem zdecydowanie różną liczbę pracowników, więc według tej prostej charakterystyki należą do innego sektora przedsiębiorstw (są wśród nich duże, ale też z sektora MŚP). Stosowanie zatem tradycyjnych sposobów klasyfikowania przedsiębiorstw dla większej wiedzy o współczesnym rynku powinno być zastępowane charakterystykami typu stratyfikacyjnego oraz wspierane poprzez określone narzędzia badawcze, jakimi są na przykład analiza skupień oraz analiza ANOVA.

Jednocześnie wyniki przeprowadzonych badań nieuchronnie prowadzą do stwierdzenia, że o ile przy wykorzystaniu analizy skupień oraz analizy wariancji można uzyskać stratyfikacyjny obraz rynku, o tyle zastosowane metody nie pozwalają na poznanie w pełni przyczyn takiego właśnie porządku rynkowego. Konieczne są dalsze, bardziej rozbudowane badania.

LITERATURA

- Acel, A.D. (2000). *Statystyka w zarządzaniu*. Warszawa: PWN.
- Cichosz, P. (2000). *Systemy uczące się*. Warszawa: WNT.
- Dziennik Gazeta Prawna* (2015), 120 (4013).
- Everitt, B.S., Landau, S., Leese, M., Stahl, D. (2011). *Cluster Analysis*. London: Wiley.
- Letkiewicz, A. (2015). Ogólna koncepcja destynacyjnej optymalizacji przewozów w przedsiębiorstwie usług kurierskich. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 871, Problemy Transportu i Logistyki, 30*.
- Letkiewicz, A., Suchanek, M. (2016). Use of Economic and Econometric Analysis in the Financial Standing Diagnosis of Haulage Enterprises. W: M. Bąk (red.), *Transport Development Challenges in the Twenty-First Century*. Zurich: Springer International Publishing.
- Majecka, B. (2015). *Behawioralne wartości stratyfikacji ekonomicznej przedsiębiorstw*. Gdańsk: Wyd. UG.
- Tłoczyński, D. (2016). *Konkurencja na polskim rynku usług transportu lotniczego*. Gdańsk: Wyd. UG.
- Wojewódzka-Król, K., Załoga, E. (red). (2016). *Transport – nowe wyzwania*. Warszawa: PWN.

CLUSTER ANALYSIS APPLICATION IN COGNITIVE PROCESSES OF TRANSPORT ENTERPRISE STRATIFICATION

ABSTRACT | The research on transport may concern many issues, including the entity structures of the transport market, which is filled with diversified behavior of different entities, both on the supply and on the demand side of the market. On each of the sides one can observe layers of entities characterized by similar behavior – in the stratification systems of the market, individual entities in one layer show a similarity of the behavior, which is different between the layers.

The goal of the article is to prove the usefulness of the cluster analysis in the processes of stratification arrangement of the transport enterprises. The analysis, by allowing the detection of particular structures in the transport market may become a starting point to further research on the explanation of stratification processes in that market.

A ranking of transport and haulage enterprises, in which they were grouped according to the revenues in the year 2014 was used in the article. The procedure of k-means clustering and a further ANOVA were used to obtain the results which allow to conclude that there are in fact clusters on the market, which are different when it comes to crucial economic data. This leads to a conclusion that the use of presented research methods allows to show the processes on the transport market in a new way, thus proving the practical use of cluster analysis.

KEYWORDS cluster analysis, economic stratification, transport enterprises

Translated by Michał Suchanek