

DARIUSZ SIUDAK

## KLASYFIKACJA PRZEDSIĘBIORSTW ZE WZGLĘDU NA TRZY FAZY MIGRACJI WARTOŚCI Z WYKORZYSTANIEM METOD PORZĄDKOWANIA LINIOWEGO

### 1. WPROWADZENIE

„Migracja wartości obrazuje przepływ zysków i bogactwa akcjonariuszy poprzez biznesową szachownicę. Jest to proces, w którym wartość odpływa od przestarzałych ekonomicznie modeli działalności biznesowej i płynie do nowych, które bardziej efektywnie kreują korzyści dla klienta oraz pozyskują wartość dla właściciela” (Slywotzky 1996, s. 21).

Pomiar i analiza procesu migracji wartości może być realizowana za pomocą modelu trzech faz migracji wartości, którego propozycję przedstawił Slywotzky (1996). Istotą modelu jest założenie, że każde przedsiębiorstwo może znajdować się w jednej z trzech faz migracji wartości (Siudak 2001, s. 195):

- *faza przyływu wartości* – przedsiębiorstwa znajdujące się w tej fazie absorbują wartość z innych sektorów lub przedsiębiorstw tego samego sektora; mocna pozycja konkurencyjna, wysoka dynamika wzrostu oraz wysoka rentowność tych przedsiębiorstw powiększa ich siłę rynkową, powiększając zarazem ich wartość;
- *faza stabilizacji wartości* – przedsiębiorstwa znajdujące się w tej fazie charakteryzuje stan równowagi i stabilności w zakresie pozycji konkurencyjnej i udziału w rynku; w fazie tej wartość przedsiębiorstwa podlega wahaniom krótkoterminowym i niewielkim zmianom długoterminowym;
- *faza odpływu wartości* – przedsiębiorstwa, które znajdują się w tej fazie charakteryzuje spadek sprzedaży, spadek pozycji konkurencyjnej, odpływ klientów do przedsiębiorstw konkurencyjnych; konsekwencją tego jest ucieczka inwestorów (a więc przepływ kapitałów) do innych spółek i sektorów, następstwem czego jest odpływ wartości.

Jak stwierdza Mills (2005, s. 66), „nie chodzi o to, że wartość zanika, lecz przemieszcza się – czasem szybko – w kierunku nowych działań i umiejętności oraz w kierunku nowych form prowadzenia działalności, które są w stanie osiągać zyski dzięki lepszemu spełnianiu potrzeb klientów”. W konsekwencji następuje przepływ wartości w wyniku zmiany efektywności w zakresie kreowania wartości dla akcjonariuszy.

W literaturze przedmiotu występuje luka teoretyczno-empiryczna w zakresie pomiaru migracji wartości przedsiębiorstw. Stąd też celem artykułu jest przedstawienie procedury podziału analizowanego układu przedsiębiorstw względem trzech faz migracji wartości, zgodnie z modelem Slywotzky'ego, z wykorzystaniem metody porządkowania liniowego. Wiąże się to z konstrukcją zmiennej syntetycznej oraz na jej podstawie podziału przedsiębiorstw względem trzech faz migracji wartości. Podjęto próbę weryfikacji empirycznej zaproponowanej metody podziału analizowanego układu przedsiębiorstw.

Zastosowanie modelu Slywotzky'ego (1996) zostało ograniczone do jego sensu konceptualnego, czyli wyróżnienia trzech faz migracji wartości. Modyfikacja zaproponowanej metody w odniesieniu do modelu Slywotzky'ego polega na przyjętym kryterium i sposobie podziału przedsiębiorstwa względem wyróżnionych faz migracji wartości. Jako kryterium podziału Slywotzky przyjął jeden miernik w postaci relacji:

$$\text{kryterium} = \frac{\text{wartość rynkowa brutto}}{\text{przychody ze sprzedaży}}, \quad (1)$$

arbitralnie przyjmując następujące wartości graniczne:

- $<0 \div 1,0$ ) – faza odpływu wartości,
- $<1,0 \div 2,0>$  – faza stabilizacji wartości,
- $(2,0 \div \infty)$  – faza przyływu wartości.

Jednocześnie w powyższym modelu jego autor zakłada, że przyjęte wartości graniczne mogą ulegać zmianie w zależności od rodzaju sektora gospodarczego, w którym spółka prowadzi swoją działalność.

Natomiast w proponowanym w opracowaniu podejściu podziału przedsiębiorstw nie istnieją standardowe granice poszczególnych faz migracji wartości. Kwalifikacja do jednej z grup następuje na podstawie zmiennej syntetycznej, agregującej kilka zmiennych diagnostycznych procesu migracji wartości.

Zaproponowaną procedurę podziału przedsiębiorstw względem trzech faz migracji wartości zastosowano do wszystkich 270 spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie w roku 2007, które stanowią analizowany układ przedsiębiorstw.

## 2. POMIAR PROCESÓW MIGRACJI WARTOŚCI

Do pomiaru procesów migracji wartości zastosowano metodę porządkowania liniowego, którego celem jest utworzenie zmiennej syntetycznej agregującej informacje ze wszystkich zmiennych diagnostycznych opisujących badane zjawisko. Zmienna syntetycznie opisująca pomiar migracji wartości przedsiębiorstw została

oparta na zestawie trzech poniższych zmiennych diagnostycznych o charakterze stymulanty:

(1) udział w saldzie migracji gospodarki z wagą 25%

$$\text{Udział w saldzie migracji} = \frac{\Delta MVA_i}{\left| \sum_{i=1}^n MVA_i \right|}, \quad \left( \sum_{i=1}^n MVA_i \neq 0 \right), \quad (2)$$

gdzie:  $MVA_i$  – rynkowa wartość dodana  $i$ -tego przedsiębiorstwa ( $i = 1, \dots, n$ ), notowanego na giełdzie papierów wartościowych.

(2) udział w saldzie migracji sektora z wagą 25%

$$\text{Udział w saldzie migracji sektora} = \frac{\Delta MVA_i}{\left| \sum_{i \in I_s} \Delta MVA_i \right|}, \quad \left( \sum_{i \in I_s} \Delta MVA_i \neq 0 \right), \quad (3)$$

gdzie:  $MVA_i$  – rynkowa wartość dodana  $i$ -tego przedsiębiorstwa wchodzącego w skład  $s$ -tego sektora gospodarczego, ( $i \in I_s$ ,  $i = 1, \dots, s$ ).

(3) zmiana  $MVA/K$  z wagą 50%

$$\Delta(MVA/K) = \left( \frac{MVA}{K} \right)_T - \left( \frac{MVA}{K} \right)_{T-1}, \quad (K \neq 0), \quad (4)$$

gdzie:  $K$  – wartość księgową zainwestowanego kapitału w działalność operacyjną przez wszystkich kapitałodawców.

Uzasadnieniem merytorycznym przyjętego systemu ważenia cech jest oparcie dwóch zmiennych, których wagi zostały ustalone w wysokości 25%, na podobnej formule matematycznej (formuły 2 i 3). W przypadku udziału w saldzie migracji gospodarki, saldo odnoszone jest do sumy zmian  $MVA$  analizowanego układu wszystkich przedsiębiorstw, informując o rozwoju migracji wartości poszczególnych spółek kapitałowych na tle całego rynku. Natomiast dla zmiennej udział w saldzie migracji sektora, saldo migracji pozostaje w odniesieniu do sumy zmian  $MVA$  spółek  $s$ -tego sektora, w którym rozpatrywana spółka prowadzi działalność gospodarczą. Waga 50% dla trzeciej zmiennej zmiana  $MVA/K$  stanowi dopełnienie do 100%.

W dalszych rozważaniach przyjmujemy następujące oznaczenia:  $i = 1, \dots, n$  – numeracja poszczególnych spółek wchodzących w skład analizowanego układu przedsiębiorstw;  $j = 1, \dots, m$  – numeracja poszczególnych zmiennych diagnostycznych, gdzie ze względu na przyjęte trzy zmienne  $m = 3$ .

Normalizację powyższych zmiennych przeprowadzono za pomocą następującego przekształcenia ilorazowego (por. Kukuła, s. 79):

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}} \left( \max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\} \right) = 0, \quad (5)$$

gdzie:  $z_{ij}$  – znormalizowana wartość  $j$ -tej zmiennej dla  $i$ -tego przedsiębiorstwa,  
 $x_{ij}$  – wartość  $j$ -tej zmiennej dla  $i$ -tego przedsiębiorstwa.

Za pomocą zaprezentowanej formuły normalizacyjnej możliwe jest normowanie zmiennych o wartościach dodatnich, ujemnych, oraz przyjmujących wartość równą zero. Ma to istotne znaczenie, ponieważ przyjęte trzy zmienne mogą przyjmować takie wartości. Ponadto brak zmiany znaku wartości zmiennej znormalizowanej w odniesieniu do pierwotnych wartości badanych zmiennych, pozwala na względną obserwację kierunku migracji wartości, przez badaną zmienną pierwotną i znormalizowaną. Należy podkreślić, że funkcja normalizacyjna (5) nie dotyczy zmiennych stałych.

Funkcja agregująca oparta jest na metryce euklidesowej:

$$SIMW_i = d_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m w_j (z_{ij} - z_{0j})^2}, \quad (6)$$

gdzie:  $SIMW_i$  – syntetyczny indeks migracji wartości,  
 $d_i$  – wartość zmiennej syntetycznej w  $i$ -tym przedsiębiorstwie,  
 $w_j$  – współczynnik wagowy  $j$ -tej zmiennej ( $j = 1, 2, \dots, m$ ),  
 $z_{ij}$  – znormalizowana wartość  $j$ -tej zmiennej diagnostycznej w  $i$ -tym przedsiębiorstwie ( $j = 1, 2, \dots, m$ ;  $i = 1, 2, \dots, n$ ),

Metryka Euklidesa mierzy odległość pomiędzy analizowanymi obiektami a elementem stanowiącym antywzorzec (dolny biegun rozwoju dla powyższych cech o charakterze stymulanty) – określony relacją:

$$z_{0j} = \min_i \{z_{ij}\}. \quad (7)$$

Przyjęcie za element wzorcowy  $z_{0j}$  w formule (7) dolny biegun rozwoju pozwala na wyrażenie zmiennej syntetycznej (6) w charakterze stymulanty.

Ostateczne uporządkowanie przedsiębiorstw względem zmiennej syntetycznej przeprowadzono w sposób nierosnący, gdzie większe wartości  $d_i$  odpowiadają wyższemu poziomowi migracji wartości.

Ponieważ rozstęp zmiennej znormalizowanej jest równy 1, oraz suma przyjętych wag we wzorze (6) również wynosi 1, maksymalna różnica pomiędzy  $i$ -tym przedsiębiorstwem a obiektem antywzorcowym może wynieść 1. Stąd syntetyczny indeks migracji wartości (6) uzyskuje wielkości nie mniejsze od zera oraz nie większe od jedności, co wynika ze specyfiki jego konstrukcji.

### 3. PODZIAŁ PRZEDSIĘBIORSTW ZGODNIE Z MODELEM TRZECH FAZ MIGRACJI WARTOŚCI

Klasyfikację można przeprowadzić wykorzystując uzyskane wielkości syntetycznego indeksu migracji wartości ( $SIMW$ ). Zmienna syntetyczna ( $d_i = SIMW_i$ ) wyraża w postaci zagregowanej opis analizowanych przedsiębiorstw w trójwymiarowej przestrzeni cech. Wyraźnie podkreśla to Nowak (1990, s. 85): „Jeżeli należy przeprowadzić podział zbioru obiektów na grupy typologiczne ze względu na poziom zjawiska społeczno-gospodarczego, można zaproponować odmienne podejście klasyfikacyjne, bazujące na tzw. taksonomicznych miernikach rozwoju, zwanych także syntetycznymi miernikami rozwoju”.

Poniżej przedstawiono etapy postępowania klasyfikacji przedsiębiorstw na trzy fazy migracji wartości w oparciu o zmienną syntetyczną  $SIMW$ .

Posiadając oznaczony zbiór analizowanych przedsiębiorstw należy dokonać podziału na z góry zadaną liczbę klas wynoszącą  $k = 3$ , zgodnie z modelem trzech faz migracji wartości. Podział analizowanego układu przedsiębiorstw na trzy fazy migracji wartości składa się z 5 kroków:

1. Przeprowadzane jest uporządkowanie liniowe przedsiębiorstw względem syntetycznego indeksu migracji wartości ( $d_i = SIMW_i$ ) w sposób nierosnący.
2. Obliczana jest mediana z wartości zmiennej syntetycznej dla wektora składającego się z szeregu wartości syntetycznego miernika  $d_i = SIMW_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).
3. Każda wartość  $j$ -tej zmiennej syntetycznej ( $d_i = SIMW_i$ ) dla poszczególnych przedsiębiorstw ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) jest pomniejszana o medianę  $d_i$ . Wartość bezwzględna tej różnicy stanowi przekształconą zmienną syntetyczną  $d_i'$ , tj.:

$$d_i' = \left| d_i - Me\{d_i\} \right|, \quad (8)$$

gdzie:  $d_i'$  – przekształcona zmienna syntetyczna  $d_i$ ,  
 $Me$  – mediana zmiennej syntetycznej  $d_i$ .

4. Następnie wyznaczana jest mediana przekształconych zmiennych syntetycznych  $d_i'$ , stanowiąca wartość progową wyszczególnienia odpowiednich grup (faz migracji wartości):

$$u = Me_i\{d_i'\}, \quad (9)$$

gdzie:  $u$  – wartość progowa.

Wartość progową  $u$  – według formuł (8) i (9) – można zapisać w postaci:

$$u = Me_i \left| d_i - Me_i\{d_i'\} \right|. \quad (10)$$

5. Dla uszeregowanego w sposób nierosnący zbioru analizowanych przedsiębiorstw względem zmiennej syntetycznej ( $d_i = SIMW_i$ ) porównuje się wartości  $d_i'$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) z wartością progową  $u$  dla każdego przedsiębiorstwa w celu zakwalifikowania do odpowiedniej grupy. Do fazy stabilizacji migracji wartości kwalifikowane jest  $i$ -te przedsiębiorstwo, dla którego spełniona zostanie poniższa relacja:

$$d_i' < u. \quad (11)$$

Do fazy przyływu wartości zakwalifikowane zostaje przedsiębiorstwo, dla którego spełnione są jednocześnie dwa warunki, (1) co najmniej równości  $d_i'$  w odniesieniu do wartości progowej  $u$  oraz (2) większej wartości zmiennej syntetycznej ( $d_i = SIMW_i$ ) od mediany tej wartości:

$$d_i' \geq u \text{ oraz } d_i > Me_i\{d_i'\}. \quad (12)$$

Natomiast do fazy odpływu wartości przyporządkowane jest przedsiębiorstwo spełniające poniższe warunki:

$$d_i' \geq u \text{ oraz } d_i \leq Me_i\{d_i'\}. \quad (13)$$

W powyższym algorytmie za  $d_i$  przyjmujemy miernik syntetycznego indeksu migracji wartości.

Faza stabilizacji wartości obejmuje krótkoterminowe zmiany oraz nieznaczne długookresowe zmiany wartości przedsiębiorstw, które charakteryzują się określonym poziomem stabilizacji rozwoju. Natomiast dwie pozostałe fazy obejmują: znaczny długookresowy przyływ wartości do przedsiębiorstwa – faza przyływu wartości, oraz znaczny długookresowy odpływ wartości z przedsiębiorstwa.

Powyższa procedura jest „odporna” na wartości skrajne. Wynika z zastosowania kategorii mediany, której współczynnik załamania (ang. *breakdown point*) wynosi 0,5 – por. (Jajuga 1993, s. 82). Mediana jest również odporna na asymetryczny rozkład empiryczny.

Wartość progowa  $u$  zdefiniowana równością (10) określana jest *medianowym odchyleniem bezwzględnym* – w powyższym przypadku zmiennej syntetycznej ( $d_i = SIMW_i$ ). Młodak (2006, s. 29) medianowe odchylenie bezwzględne interpretuje jako „pozycyjny odpowiednik odchylenia standardowego, bardzo naturalny w swej konstrukcji i dający niskie błędy losowe”.

Cechą charakterystyczną powyższego algorytmu podziału na trzy fazy migracji wartości jest równomierny podział względem liczności fazy stabilizacji – grupy pośredniej – w odniesieniu do łącznej liczności obu pozostałych grup – fazy przy-  
pływu i odpływu.

#### 4. OCENA JAKOŚCI KLASYFIKACJI

Prawidłowo przeprowadzony proces taksonomicznego podziału na odpowiednie grupy badanych przedsiębiorstw winien wyróżniać się wysokim stopniem zróżnicowania (odmiennością) podmiotów zakwalifikowanych do różnych faz migracji, przy jednoczesnym niskim poziomie zróżnicowania (podobieństwem) obiektów wewnątrz danej fazy.

Do oceny prawidłowości przeprowadzonego podziału można wykorzystać miary stopnia podobieństwa poszczególnych obiektów wewnątrz danej grupy (tzw. miary niepodobieństwa wewnątrzgrupowego) oraz zróżnicowania względem obiektów zakwalifikowanych do pozostałych grup (miary niepodobieństwa międzygrupowego). Miary te oparte są na podstawie odległości pomiędzy poszczególnymi elementami podziału taksonomicznego.

W literaturze przedmiotu można spotkać kilka koncepcji powyższych miar (por. Grabiński, Wydmus, Zeliaś 1989, s. 150–151, Nowak 1990, s. 190–191, Malina 2004, s. 136–137, Młodak 2006 s. 78–80, Panek 2009 s. 161–166). Do przeprowadzenia oceny niepodobieństwa wewnątrzgrupowego i międzygrupowego zastosujemy odpowiednio średnią odległość wewnątrzgrupową oraz średnią odległość międzygrupową.

Miarę niepodobieństwa wewnątrzgrupowego w postaci średniej odległości wewnątrzgrupowej wyznaczyć można za pomocą poniższej formuły (por. Nowak, 1990, s. 190):

$$D(A_p, A_p) = \frac{\sum_{i=1}^{n_p} \sum_{j=1}^{n_p} d(O_i, O_j)}{n_p(n_p - 1)} \quad (14)$$

gdzie:  $D(A_p, A_p)$  – średnia odległość wewnątrzgrupowa,

$A_p$  – skupienie (grupa) obiektów  $O_i, O_j$  ( $i, j = 1, 2, \dots, n_p$ ),

$n_p$  – liczba obiektów wchodzących w skład grupy  $A_p$ ,

$d(O_i, O_j)$  – odległości pomiędzy poszczególnymi elementami grupy  $A_p$ .

Niskie wartości miary niepodobieństwa wewnątrzgrupowego oznaczają wysoki stopień podobieństwa elementów w danej grupie. Natomiast wysokie wartości  $D(A_p, A_q)$  oznaczają niski stopień podobieństwa elementów jednej grupy.

Średnia odległość międzygrupowa obliczana jest za pomocą poniższej formuły (por. Nowak, 1990, s. 190):

$$D(A_p, A_q) = \frac{\sum_{i=1}^{n_p} \sum_{j=1}^{n_q} d(O_i, O_j)}{n_p n_q}, \quad (15)$$

gdzie:  $D(A_p, A_q)$  – średnia odległość międzygrupowa,

$A_p$  – skupienie (grupa)  $i$ -tych obiektów  $O_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n_p$ ),  $O_i \in A_p$ ,

$A_q$  – skupienie (grupa)  $j$ -tych obiektów  $O_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n_q$ ),  $O_j \in A_q$ ,

$n_p$  – liczba obiektów wchodzących w skład grupy  $A_p$ ,

$n_q$  – liczba obiektów wchodzących w skład grupy  $A_q$ ,

$d(O_i, O_j)$  – odległości pomiędzy  $i$ -tym elementem grupy  $A_p$  a  $j$ -tym obiektem grupy  $A_q$ .

Za miarę odległości  $d(O_i, O_j)$  przyjmujemy metrykę euklidesową.

Wysokie wartości relacji (15) oznaczają znaczne zróżnicowanie elementów zakwalifikowanych do dwóch różnych grup. Natomiast niskie wartości świadczą o niewielkim zróżnicowaniu jednostek dwóch różnych klas. Właściwy podział obiektów na grupy typologiczne winien się cechować wartościami relacji (14) które powinny być jak najmniejsze, oraz wartościami formuły (15) jak największe.

## 5. WYNIKI BADAŃ EMPIRYCZNYCH

Liczebności przedsiębiorstw w odpowiednich fazach migracji w poszczególnych okresach zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1.

Liczebność przedsiębiorstw względem trzech faz migracji wartości

Faza migracji wartości	Liczba spółek
Faza przyływu	61
Faza stabilizacji	135
Faza odpływu	74
Liczba spółek ( $N$ )	270

Źródło: obliczenia własne.



Liczba przedsiębiorstw zakwalifikowanych do fazy stabilizacji wynosi połowę liczby analizowanych spółek. Jednakże liczebność fazy przyływu i fazy odpływu wartości nie jest sobie równa. O relacji ilości spółek w dwóch skrajnych fazach migracji wartości (przyływu i odpływu) decydują procesy przepływu wartości pomiędzy przedsiębiorstwami w ramach analizowanego układu przedsiębiorstw oraz salda przyływu (odpływu) wartości spoza (na zewnątrz) analizowanego układu spółek. Skrócony podział względem trzech faz migracji wartości przedsiębiorstw (po 5 najlepszych i najgorszych dla danej fazy) został zamieszczony w załączniku.

Dla prowadzonej analizy można wyznaczyć wartości średnie dla poszczególnych faz migracji wartości. W tabeli 2 zamieszczono wartości średnie dla trzech faz migracji wartości – oryginalnych ( $x_j$ ) oraz znormalizowanych zmiennych diagnostycznych ( $z_j$ ) a także syntetycznego indeksu migracji wartości ( $SIMW$ ), zaś w tabeli 3 medianę powyższych kategorii. Jest to standardowe badanie uzupełniające przy zastosowaniu klasyfikacji metodami taksonomicznymi.

Tabela 2.

Wartości średnie zmiennych oraz  $SIMW$ 

Specyfikacja	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$\overline{SIMW}$
Faza przyływu	2,1%	81,3%	231,7%	0,0472	0,0275	0,0280	0,5667
Faza stabilizacji	0,0%	-1,3%	-32,1%	-0,0002	-0,0004	-0,0039	0,5312
Faza odpływu	-0,3%	-57,9%	-531,9%	-0,0079	-0,0196	-0,0642	0,4913

$\bar{x}_j$  – średnie arytmetyczne wyznaczone dla pierwotnych wartości badanych zmiennych,  $\bar{z}_j$  – średnie arytmetyczne wyznaczone dla znormalizowanych wartości badanych zmiennych,  $SIMW$  – wartość średnia syntetycznego indeksu migracji wartości.

Źródło: obliczenia własne.

Zaobserwować możemy dodatnie wartości średnie zarówno nieunormowane, jak i znormalizowane zmiennych diagnostycznych dla przedsiębiorstw zakwalifikowanych do fazy przyływu oraz wartości ujemne dla spółek znajdujących się w fazie odpływu. Zwracamy uwagę, iż według przyjętej formuły normalizacyjnej, zmienne znormalizowane ( $z_{ij}$ ) posiadają ten sam znak co oryginalne wielkości zmiennych diagnostycznych ( $x_{ij}$ ). Wartości średnie zmiennych dla fazy stabilizacji oscylują wokół zera, z wyjątkiem miernika *zmiana MVA/K*. Przyczyną jest największa różnica – pomiędzy fazą przyływu i fazą odpływu – wartości średnich cechy *zmiana MVA/K* w porównaniu do dwóch pozostałych mierników (to samo dotyczy w odniesieniu do wartości znormalizowanych). Średnia wartość  $SIMW$  dla fazy przyływu wynosi 0,5667, dla fazy stabilizacji 0,5312, zaś dla fazy odpływu wartości 0,4913.

Występujące niewielkie różnice pomiędzy wartościami średnimi syntetycznego indeksu migracji wartości wynikają między innymi z unormowania jego wartości w zakresie  $\langle 0 \div 1 \rangle$ . Ponadto zastosowana metoda wzorcowa przy konstrukcji  $SIMW$

powoduje brak możliwości na prowadzenie szerszych interpretacji w zakresie stopnia wyższości i niższości pomiędzy obiektami.

Tabela 3.

Mediana zmiennych oraz *SIMW*

Specyfikacja	$Me(x_1)$	$Me(x_2)$	$Me(x_3)$	$Me(z_1)$	$Me(z_2)$	$Me(z_3)$	$Me(SIMW)$
Faza przyływu	0,4%	11,1%	90,9%	0,0082	0,0037	0,0110	0,5469
Faza stabilizacji	0,00%	-0,1%	-23,2%	0,0000	0,0000	-0,0028	0,5315
Faza odpływu	-0,1%	-4,2%	-274,1%	-0,0017	-0,0014	-0,0331	0,5071

$Me(x_j)$  – mediana wyznaczona dla pierwotnych wartości badanych zmiennych,  $Me(z_j)$  – mediana wyznaczona dla znormalizowanych wartości badanych zmiennych,  $Me(SIMW)$  – mediana syntetycznego indeksu migracji wartości.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań empirycznych.

Do tych samych wniosków dochodzimy analizując wartość mediany oryginalnych i znormalizowanych zmiennych diagnostycznych oraz *SIMW* dla poszczególnych faz migracji. Należy podkreślić, że mediana zmiennej syntetycznej –  $Me(SIMW)$  – dla fazy przyływu jest bardziej zbliżona do mediany dla fazy stabilizacji, niż w porównaniu do median zmiennej syntetycznej w relacji faza stabilizacji-faza odpływu. Większa różnica median zmiennej syntetycznej w ostatniej relacji wynika z zakwalifikowania większej ilości spółek do fazy odpływu w porównaniu do fazy przyływu. Ponieważ mediana w odróżnieniu do wartości średniej nie jest wrażliwa na wartości skrajne, różnice median powyższych kategorii pomiędzy fazą przyływu a fazą odpływu są mniejsze niż różnice wartości średnich pomiędzy tymi fazami.

Poddana zostanie testowi hipoteza o równości średnich zmiennej syntetycznej ( $\overline{SIMW}$ ) dla wszystkich grup niezależnych. Ponieważ podział analizowanych przedsiębiorstw przebiegał względem trzech grup, stąd porównanie statystycznej istotności średnich wartości *SIMW* dla wszystkich wyszczególnionych klas jednocześnie, przeprowadzono za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji (jednoczynnikowa ANOVA). Formalny zapis testowanej hipotezy jest następujący:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3,$$

$$H_1: \exists j_1 j_2 : \mu_{j_1} \neq \mu_{j_2}.$$

Hipoteza zerowa stanowi brak różnic wartości średnich zmiennej syntetycznej ( $\overline{SIMW}$ ) pomiędzy poszczególnymi grupami, wobec hipotezy alternatywnej mówiącej, że co najmniej 2 grupy przedsiębiorstw różnią się względem średniej wartości zmiennej syntetycznej. Za pomocą testu *F* dokonamy weryfikacji powyższej hipotezy. W tabeli 4 zamieszczono statystykę testu *F*.

Tabela 4.

Statystyka testu  $F$ 

Specyfikacja	Sumy kwadratów ( $SS$ )	$df$	Średni kwadrat ( $MS$ )	$F$	Istotność ( $p$ )
Pomiędzy grupami	0,192	2	0,096	<b>65,884</b>	<b>0,000</b>
Wewnątrz grup	0,390	267	0,001		
Razem	0,582	269			

Źródło: obliczenia własne.

Statystyka  $F$  wynosi  $F(2; 267) = 65,884$  (wartość dużo większa od jedności) i jest istotna statystycznie na poziomie istotności  $\alpha = 0,01$ , co oznacza, iż należy odrzucić hipotezę zerową, na rzecz hipotezy alternatywnej, mówiącej o istotnej statystycznie różnicy w wartościach średnich zmiennej syntetycznej ( $\overline{SIMW}$ ) między co najmniej dwiema klasami. Świadczyć to może o poprawnym podziale analizowanego układu przedsiębiorstw względem trzech faz migracji wartości.

W celu ustalenia, które wartości średnie pomiędzy poszczególnymi grupami są różne i odpowiadają za odrzucenie hipotezy  $H_0$ , przeprowadzone zostaną porównania wielokrotne z wykorzystaniem odpowiednich testów *post-hoc*. Wybrano dwa testy: (1) HSD Turkey'a (dla różnych  $N$  w grupach) oraz (2) Scheffego. Zarówno test Turkey'a, jak i test Scheffego zapewniają łączny poziom istotności dla wszystkich porównań na poziomie równym  $\alpha$ . Ponadto test Scheffego jest najbardziej konserwatywnym testem *post-hoc* (por. Kot, Jakubowski, Sokołowski, 2007, 285–286). W tabeli 5 zamieszczono porównania wielokrotne grup z wykorzystaniem testów HSD Turkey'a i Scheffego.

Dla wszystkich porównań pomiędzy poszczególnymi grupami, obserwujemy statystycznie istotne różnice średnich zmiennej syntetycznej, na poziomie istotności  $\alpha = 0,01$ , za pomocą obu testów. Jednocześnie obserwujemy statystycznie istotne (na tym samym poziomie  $\alpha$ ) większe różnice w średnich  $SIMW$  ( $\overline{SIMW}$ ) pomiędzy dwiema skrajnymi fazami – przyływu i odpływu – niż pomiędzy parami grup – faza przyływu-faza stabilizacji oraz faza stabilizacji-faza odpływu. Ponadto zauważyć można większą różnicę średnich zmiennej syntetycznej ( $\overline{SIMW}$ ) pomiędzy grupami – faza stabilizacji-faza odpływu – niż pomiędzy fazą przyływu a fazą stabilizacji. Stanowi to potwierdzenie wniosków dotyczących analizy mediany zmiennej syntetycznej –  $Me(SIMW)$ .

Na rysunku 1 przedstawiono wykres interakcji średnich zmiennej syntetycznej ( $\overline{SIMW}$ ) z podziałem na grupy trzech faz migracji wartości.

W tabeli 6 przedstawiono macierze miar niepodobieństwa wewnątrzgrupowego i międzygrupowego w poszczególnych okresach analizy. Na przekątnej macierzy zamieszczone zostały średnie odległości wewnątrzgrupowe, natomiast poza przekątną umieszczono średnie odległości międzygrupowe.

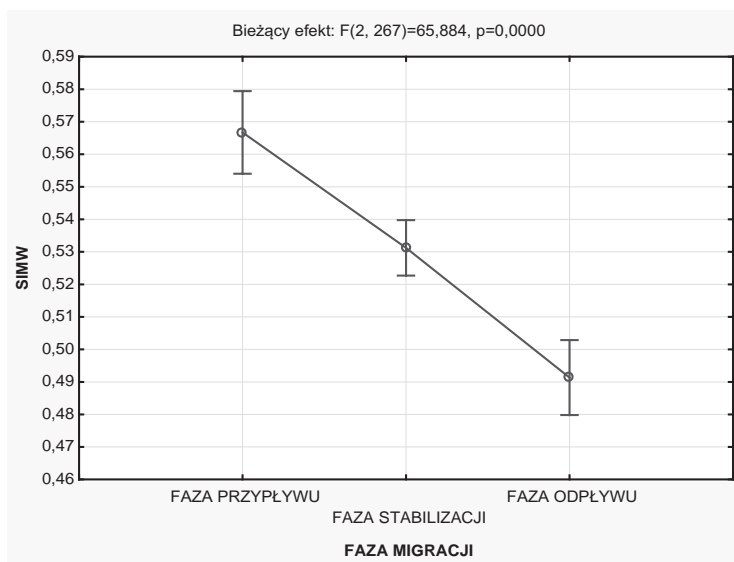
Tabela 5.

Porównania wielokrotne za pomocą testów post hoc. Zmienna zależna:  $SIMW_i = d_i$ 

Rodzaj testu	Faza migracji (I)	Faza migracji (J)	Różnica średnich (I-J)	Błąd standardowy	Istotność (p)
Tukey HSD	Faza przyływu	Faza stabilizacji	0,0355(*)	0,0059	0,000
		Faza odpływu	0,0754(*)	0,0066	0,000
	Faza stabilizacji	Faza przyływu	-0,0355(*)	0,0059	0,000
		Faza odpływu	0,0399(*)	0,0055	0,000
	Faza odpływu	Faza przyływu	-0,0754(*)	0,0066	0,000
		Faza stabilizacji	-0,0399(*)	0,0055	0,000
Scheffe	Faza przyływu	Faza stabilizacji	0,0355(*)	0,0059	0,000
		Faza odpływu	0,0754(*)	0,0066	0,000
	Faza stabilizacji	Faza przyływu	-0,0355(*)	0,0059	0,000
		Faza odpływu	0,0399(*)	0,0055	0,000
	Faza odpływu	Faza przyływu	-0,0754(*)	0,0066	0,000
		Faza stabilizacji	-0,0399(*)	0,0055	0,000

\* Różnica średnich jest istotna na poziomie  $\alpha = 0,01$ .

Źródło: obliczenia własne.



Pionowe słupki oznaczają 0,99 przedziały ufności

Rysunek 1. Wykres interakcji średnich zmiennej syntetycznej ( $\overline{SIMW}$ ) z podziałem według trzech faz migracji wartości

Tabela 6.

Zestawienie miar niepodobieństwa wewnątrzgrupowego i międzygrupowego klasyfikacji przedsiębiorstw względem trzech faz migracji wartości

Rok 2007 ( $n = 270$ )			
Faza migracji wartości	Faza przyływu	Faza stabilizacji	Faza odpływu
Faza przyływu	0,0336	0,0911	0,1547
Faza stabilizacji	0,0911	0,0124	0,0787
Faza odpływu	0,1547	0,0787	0,0388

Źródło: obliczenia własne.

Dla przeprowadzonej analizy możemy zaobserwować mniejsze wartości średnie odległości wewnątrzgrupowych w porównaniu do wartości średnich odległości międzygrupowych. Oznacza to, iż obiekty po przeprowadzeniu klasyfikacji na trzy fazy migracji wartości są bardziej do siebie podobne wewnątrz poszczególnych faz i jednocześnie bardziej zróżnicowane pomiędzy rozpatrywanymi fazami. Może to świadczyć o poprawnie przeprowadzonym podziale przedsiębiorstw zgodnie z modelem trzech faz migracji wartości.

Warto zauważyć, iż średnie odległości wewnątrzgrupowe dla fazy stabilizacji są najniższe w porównaniu do pozostałych dwóch faz. Równocześnie można zaobserwować najwyższe wartości miary niepodobieństwa międzygrupowego dla rozpatrywanej pary faz przyływu i odpływu wartości w porównaniu do pozostałych dwóch par – (1) faza przyływu-faza stabilizacji oraz (2) faza stabilizacji-faza odpływu (por. tab. 6). Jest to naturalna konsekwencja przeprowadzonych podziałów na typologiczne grupy. Przedsiębiorstwa zakwalifikowane do fazy przyływu i fazy odpływu, winny być znacznie bardziej zróżnicowane względem siebie, niż porównywane obiekty fazy przyływu i stabilizacji oraz fazy stabilizacji i odpływu.

## 6. PODSUMOWANIE

Na podstawie mierników oceny jakości dokonanej klasyfikacji przedsiębiorstw na trzy odrębne grupy stanowiące poszczególne fazy migracji wartości można stwierdzić w miarę poprawną heterogeniczność pomiędzy wyodrębnionymi grupami oraz homogeniczność wewnątrz wyodrębnionych grup względem trzech faz migracji wartości. Poprawność przeprowadzonej klasyfikacji potwierdziła również analiza wartości średnich oraz mediany zmiennych diagnostycznych i wartości *SIMW* względem utworzonych trzech faz migracji wartości. Pozytywnie zweryfikowano hipotezę o nierówności wartości średnich zmiennej syntetycznej względem wyszczególnionych trzech klas.

Zaproponowana metoda klasyfikacji przedsiębiorstw na trzy fazy migracji wartości stanowi praktyczne uzupełnienie modelu, który zaproponował Slywotzky (1996) wielokrotnie przytaczany później przez różnych autorów. W modelu trzech faz migracji wartości zostało wskazane kryterium oraz arbitralnie przyjęte przez Slywotzky'ego wartości graniczne określonych faz migracji. Propozycją tą posłużyli się przykładowo Herman, Szablewski (1999, s. 31–35) w celu fragmentarycznej analizy migracji wartości na polskim rynku kapitałowym (badaniem objęto zaledwie 14 przedsiębiorstw w 1997 roku). Kryterium i arbitralnie przyjęte wartości graniczne stanowią niewątpliwie wadę modelu Slywotzky'ego. Dotyczy to przede wszystkim: (1) braku analiz empirycznych wskazujących na właściwe wartości graniczne wyszczególnionych faz migracji; (2) przyjęcie tylko jednego kryterium pomiaru (relacja wartości rynkowej do przychodów ze sprzedaży), co ogranicza z natury skomplikowany proces migracji wartości do analizy jednowymiarowej; oraz (3) oparcie kryterium pomiaru na kategorii przychodów ze sprzedaży, która nie uwzględnia kosztochłonności (wysokie przychody ze sprzedaży nie oznaczają uzyskania zysku ekonomicznego z uwzględnieniem kosztu kapitału) oraz kapitałochłonności powołania i prowadzenia działalności przez przedsiębiorstwo. Ponadto, przyjęte kryterium (relacja wartości rynkowej do przychodów ze sprzedaży) z uwagi na przyjęte wartości graniczne jest stymulantą. Stąd z dwóch przedsiębiorstw o jednakowej wartości rynkowej wyższy poziom rozwoju migracji wartości posiada to przedsiębiorstwo, które uzyskało mniejszą wartość przychodów ze sprzedaży.

Zaproponowana w pracy metoda podziału umożliwia sporządzenie mapy migracji wartości przedsiębiorstw zgodnej z modelem teoretycznym trzech faz migracji. Do pomiaru migracji wartości zastosowano trzy zmienne diagnostyczne (analiza wielowymiarowa). Poprzez odniesienie do obiektu antywzorca (dolny biegun rozwoju), miejsce danego przedsiębiorstwa uzależnione jest nie tylko od jego własnych wyników w zakresie migracji wartości, ale także od wyników w tym zakresie innych analizowanych przedsiębiorstw, tj. wartości *SIMW*. W efekcie możliwe jest zastosowanie tej metody w różnych okresach, gdzie wartości graniczne poszczególnych faz migracji stają się płynne.

Z drugiej strony w odróżnieniu do modelu Slywotzky'ego zastosowanie zaproponowanej metody opartej na syntetycznym indeksie migracji wartości wymaga zebrania informacji z wielu przedsiębiorstw jednocześnie. W zaprezentowanym badaniu było to 270 przedsiębiorstw. Stąd w razie potrzeby przeprowadzenia jedynie fragmentarycznej analizy migracji wartości dotyczącej przykładowo kilkunastu przedsiębiorstw notowanych na giełdzie papierów wartościowych, wymaga uwzględnienia wszystkich spółek giełdowych.

Analiza jakości przeprowadzonego podziału wskazuje na poprawność przyjętych rozwiązań konstrukcji syntetycznego indeksu migracji wartości, jak i samej procedury klasyfikacji. Jednocześnie w literaturze przedmiotu brak jest badań empirycznych weryfikujących poprawność podziału według przyjętych przez Slywotzky'ego wartości granicznych trzech faz migracji wartości.

Zestawienie przedsiębiorstw względem trzech faz migracji wartości może być pomocne w analizie aktualnej sytuacji ekonomicznej oraz pozycji spółki na tle całego rynku i/lub sektora gospodarczego. Podkreślić należy, że mapa migracji wartości w kształcie zaprezentowanym w załączniku zawiera także fragmentaryczny ranking przedsiębiorstw (po pięć spółek najlepszych i najgorszych w danej klasie) w zakresie migracji wartości na polskim rynku kapitałowym w roku 2007, choć oczywiście jest to efekt nieomawianej procedury podziału przedsiębiorstw, lecz konstrukcji syntetycznego indeksu migracji wartości (*SIMW*) i względem jego porządkowania liniowego.

Uzupełnienie analizy migracji wartości stanowić może wybór reprezentantów odpowiednich faz migracji wartości. Najczęściej stosowaną metodą wyboru reprezentantów klas jest metoda środka ciężkości. Opis metod wyboru reprezentantów klas zawierają prace między innymi: Nowak (1990, s. 181–188), Pocięcha, Podolec, Sokołowski, Zając (1998, s. 105–110).

Spełnienie warunków, aby (1) wybrane przedsiębiorstwo-reprezentant charakteryzowało się największym podobieństwem w odniesieniu do pozostałych spółek zaliczonych do tej samej klasy (blisko środka ciężkości danej grupy), oraz (2) jednocześnie jak najbardziej niepodobny do przedsiębiorstw pozostałych klas, w tym także ich reprezentantów powoduje, że reprezentanci poszczególnych grup stanowią przedsiębiorstwa typowe dla swej klasy, oraz jednocześnie spółki te różnią się pomiędzy sobą na tyle istotnie, przez co istnieją odpowiednie przesłanki do szczegółowego poznania typologii przedsiębiorstw dla utworzonych trzech grup. W tym celu można wykorzystać odpowiednie wskaźniki analizy ekonomiczno-finansowej, oraz wskaźniki stanu zarządzania wartością przedsiębiorstwa. Propozycje w tym zakresie stanowić może opracowanie Siudaka (1998) – dla przedsiębiorstw sfery realnej – oraz Siudaka (2007) dla instytucji finansowej typu bank komercyjny. Tak określony przedmiot badań, może stanowić jeden z kierunków dalszych badań w zakresie analizy migracji wartości przedsiębiorstw na rynku kapitałowym, którego tematyka może być przedmiotem oddzielnej publikacji.

*Politechnika Łódzka*

#### LITERATURA

- [1] Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A., (1989), *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa.
- [2] Herman A., Szablewski A., (1999), *Orientacja na wzrost wartości współczesnego przedsiębiorstwa*, w: Herman A., Szablewski A. (red.), *Zarządzanie wartością firmy*, Wydawnictwo Poltext, Warszawa, 13–56.
- [3] Jajuga K., (1993), *Statystyczna analiza wielowymiarowa*, PWN, Warszawa.
- [4] Kot S.M., Jakubowski J., Sokołowski A., (2007), *Statystyka*, Difin, Warszawa.
- [5] Kukuła K., (2000), *Metoda unitaryzacji zerowanej*, PWN, Warszawa.

- [6] Malina A., (2004), Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury gospodarki Polski według województw. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
- [7] Mills R., (2005), *Dynamika wartości przedsiębiorstwa dla udziałowców. Zasady i praktyka analizy wartości strategicznej*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk.
- [8] Młodak A., (2006), *Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej*, Difin, Warszawa.
- [9] Nowak E., (1990), *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa.
- [10] Panek T., (2009), *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*. Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa.
- [11] Pocięcha W., Podolec B., Sokołowski A., Zajac K., (1988), *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa.
- [12] Siudak D., (2007), Wskaźniki zarządzania przez wartość banku komercyjnego. Aspekty teoretyczno-metodyczne, *Kwartalnik e-finanse* nr 1/2007, Rzeszów, www.e-finanse.com.
- [13] Siudak M., (1998), *Ocena zarządzania wartością przedsiębiorstwa*, w: J. Lewandowski (red.) materiały konferencyjne, T.II., V Międzynarodowa Konferencja Naukowa pt. *Zarządzanie organizacjami gospodarczymi*, Politechnika Łódzka, Łódź, 515–525.
- [14] Siudak M., (2001), *Zarządzanie wartością przedsiębiorstwa*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- [15] Slywotzky A. J., (1996), *Value Migration. How to Think Several Moves Ahead of the Competition*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.

## ZAŁĄCZNIK

Tabela 7.

Zestawienie 5 najlepszych i najgorszych przedsiębiorstw w poszczególnych trzech fazach migracji wartości w roku 2007

L.P.	Spółka	SIMW	$d'_i$	Relacja	Faza migracji	Miejsce w danej fazie
1	ECHO	0,8393	0,3083	$d'_i \geq u; SIMW > Me(SIMW)$	Faza przyływu	1
2	ZYWIEC	0,7314	0,2005	$d'_i \geq u; SIMW > Me(SIMW)$	Faza przyływu	2
3	CEZ	0,7279	0,1970	$d'_i \geq u; SIMW > Me(SIMW)$	Faza przyływu	3
4	ATLANTIS	0,6840	0,1531	$d'_i \geq u; SIMW > Me(SIMW)$	Faza przyływu	4
5	FON	0,6336	0,1027	$d'_i \geq u; SIMW > Me(SIMW)$	Faza przyływu	5
...	...	...	...	...	...	...
57	BZWBK	0,5391	0,0081	$d'_i \geq u; SIMW > Me(SIMW)$	Faza przyływu	57
58	FORTISPL	0,5391	0,0081	$d'_i \geq u; SIMW > Me(SIMW)$	Faza przyływu	58
59	HANDLOWY	0,5386	0,0077	$d'_i \geq u; SIMW > Me(SIMW)$	Faza przyływu	59
60	DEBICA	0,5386	0,0077	$d'_i \geq u; SIMW > Me(SIMW)$	Faza przyływu	60
61	INTERSPPL	0,5385	0,0076	$d'_i \geq u; SIMW > Me(SIMW)$	Faza przyływu	61



L.P.	Spółka	SIMW	$d'_i$	Relacja	Faza migracji	Miejsce w danej fazie
62	EUROTEL	0,5384	0,0075	$d'_i < u$	Faza stabilizacji	1
63	QUMAKSEK	0,5384	0,0075	$d'_i < u$	Faza stabilizacji	2
64	EUROFAKTR	0,5381	0,0072	$d'_i < u$	Faza stabilizacji	3
65	NOWAGALA	0,5379	0,0070	$d'_i < u$	Faza stabilizacji	4
66	PEPEES	0,5378	0,0068	$d'_i < u$	Faza stabilizacji	5
...	...	...	...	...	...	...
192	DUDA	0,5244	0,0066	$d'_i < u$	Faza stabilizacji	131
193	UNIMA	0,5241	0,0068	$d'_i < u$	Faza stabilizacji	132
194	INSTALKRK	0,5236	0,0073	$d'_i < u$	Faza stabilizacji	133
195	RELPOL	0,5234	0,0075	$d'_i < u$	Faza stabilizacji	134
196	ATLANTAPL	0,5233	0,0075	$d'_i < u$	Faza stabilizacji	135
197	CCC	0,5230	0,0079	$d'_i \geq u; SIMW \leq Me(SIMW)$	Faza odpływu	1
198	ODLEWNIE	0,5226	0,0083	$d'_i \geq u; SIMW \leq Me(SIMW)$	Faza odpływu	2
199	PROCHEM	0,5223	0,0086	$d'_i \geq u; SIMW \leq Me(SIMW)$	Faza odpływu	3
200	BBICAPNFI	0,5218	0,0091	$d'_i \geq u; SIMW \leq Me(SIMW)$	Faza odpływu	4
201	CERSANIT	0,5213	0,0096	$d'_i \geq u; SIMW \leq Me(SIMW)$	Faza odpływu	5
...	...	...	...	...	...	...
266	MIDAS	0,4008	0,1301	$d'_i \geq u; SIMW \leq Me(SIMW)$	Faza odpływu	70
267	IGROUP	0,3774	0,1535	$d'_i \geq u; SIMW \leq Me(SIMW)$	Faza odpływu	71
268	PEMUG	0,3500	0,1809	$d'_i \geq u; SIMW \leq Me(SIMW)$	Faza odpływu	72
269	ALCHEMIA	0,3245	0,2064	$d'_i \geq u; SIMW \leq Me(SIMW)$	Faza odpływu	73
270	TRAVELPL	0,1608	0,3701	$d'_i \geq u; SIMW \leq Me(SIMW)$	Faza odpływu	74

Wartość progowa  $u = 0,0076$ ; mediana SIMW – 0,5309.

Źródło: obliczenia własne

---

KLASYFIKACJA PRZEDSIĘBIORSTW ZE WZGLĘDU NA TRZY FAZY MIGRACJI WARTOŚCI  
Z WYKORZYSTANIEM METOD PORZĄDKOWANIA LINIOWEGO

Streszczenie

W opracowaniu podjęto zagadnienie taksonomicznego podziału przedsiębiorstw notowanych na GPW w Warszawie względem poziomu rozwoju migracji wartości zgodnie z modelem trzech faz migracji wartości. Zaprezentowano odpowiedni algorytm klasyfikacji przedsiębiorstw do wyszczególnionych faz migracji wartości, z wykorzystaniem zmiennej syntetycznej opracowanej na podstawie metody porządkowania liniowego. Uzyskane podziały badanej zbiorowości poddano ocenie jakości klasyfikacji za pomocą miary niepodobieństwa wewnątrzgrupowego oraz międzygrupowego oraz zweryfikowano statystyczną istotność różnic średnich zmiennej syntetycznej według wyodrębnionych trzech faz migracji wartości.

**Słowa kluczowe:** migracja wartości, taksonomiczna klasyfikacja obiektów, zmienna syntetyczna, porządkowanie liniowe

THE CLASSIFICATION OF ENTERPRISES ACCORDING TO THE THREE STAGES OF VALUE  
MIGRATION BASED ON METHODS OF LINEAR ORDERING

Abstract

The paper presents an attempt to divide enterprises listed on the Warsaw Stock Exchange basing on taxonomy with regard to a level of value migration development according to three stages of the value migration model. There was proposed the algorithm of enterprises classification to the distinct stages of value migration employing a synthetic variable elaborated on the basis of linear ordering. The divisions of the population under the study were evaluated with respect to the quality of classification using the measure of within and between groups dissimilarity, furthermore, they were tested for the equality of means using the analysis of variance F- test.

**Key words:** value migration, classification of units based on taxonomy, synthetic variable, linear ordering