

Małgorzata ULATOWSKA*

Poziom zróżnicowania europejskich koncernów elektroenergetycznych na podstawie wybranych wskaźników ekonomicznych

Wstęp

Analiza dyskryminacyjna jest metodą statystyczną, służącą do badań nad różnicowaniem grup ze względu na średnią pewnej zmiennej, a następnie wykorzystanie tej zmiennej do przewidywania przynależności do grupy (Stanisz 2007, s 51). Wykorzystywana jest do analiz zmiennych ilościowych i na podstawie danego zbioru zmiennych określa, czy występują zmienne wyróżniające grupy oraz jak silny wpływ mają na dyskryminowanie grup. Celem przeprowadzenia analizy dyskryminacyjnej było określenie, czy występuje istotne zróżnicowanie koncernów energetycznych pod kątem uwarunkowań ekonomicznych, a jeśli tak, to jak kształtuje się zróżnicowanie koncernów, jakie czynniki mikro i makroekonomiczne wyróżniają poszczególne koncerny i w jakim stopniu każda ze zmiennych wpływa na ten podział. Zestawienie materiału statystycznego oparte zostało na źródłach wtórnych: bilansach i rachunkach zysków i strat za lata 1998–2011 wybranych europejskich koncernów energetycznych:

- ❑ przedsiębiorstwa elektroenergetyczne w Polsce (wytwarzające, dystrybuujące i sprzedające energię elektryczną łącznie),
- ❑ EdF – Francja,
- ❑ RWE oraz E.ON – Niemcy,
- ❑ ENEL – Włochy,
- ❑ Iberdrola – Hiszpania,
- ❑ Vattenfall – Szwecja.

Analiza mikroekonomiczna uzupełniona została badaniem czynników gospodarczych zachodzących w środowisku zewnętrznym jednostki – zjawisk

* dr Małgorzata Ulatowska, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Katedra Makroekonomii i Gospodarki Żywnościowej, al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

i procesów występujących w gospodarce oraz poziomu wpływu koniunktury gospodarczej na funkcjonowanie przedsiębiorstw. Macierz obserwacji materiału statystycznego uzupełniona została danymi makroekonomicznymi państw, w których znajdują się siedziby spółek dominujących badanych koncernów. Podstawowy zbiór zmiennych został skorygowany o zmienne, które stanowiły podstawę do wyliczania, bądź były elementem innych zmiennych oraz odrzucono zmienne, których wzajemne skorelowanie pomiędzy nimi kształtowało się na wysokim poziomie, tzn. gdy współczynnik korelacji Pearsona osiągnął wartości spoza przedziału $(-0,5;0,5)$ (Stanisz 2007, s. 293). W efekcie określony został ostateczny zbiór zmiennych statystycznych, stanowiący podstawę do przeprowadzenia analizy dyskryminacyjnej.

Założenia analizy dyskryminacyjnej i narzędzia jej weryfikacji

Analiza zmiennych dyskryminacyjnych i weryfikacja założeń stanowi podstawę do określenia zasadności wykorzystania analizy dyskryminacyjnej do badania grup statystycznych. Podstawowe założenia analizy dyskryminacyjnej dotyczą (Stanisz 2007, s 108–109):

- ❑ Wielowymiarowej normalności – zakłada się, że poszczególne zmienne w grupach spełniają założenia o normalności rozkładów każdej zmiennej.
- ❑ Jednorodności wariancji/kowariancji – z założenia, macierze wariancji/kowariancji zmiennych powinny być jednorodne (homogeniczne) we wszystkich grupach.
- ❑ Korelacji między średnimi i wariancjami – za nieprawidłowe uznawane jest występowanie korelacji średnich zmiennych z wariancjami, bądź odchyleniami standardowymi. Efektem tego jest to, że istnieje możliwość wystąpienia błędnego obrazu istotności statystycznej, tzn. dla relatywnie większych średnich, przy dużych wariancjach, podstawą testów istotności byłyby relatywnie mniejsze wariancje łączne.
- ❑ Braku współliniowości – oznacza, że między zmiennymi dyskryminacyjnymi nie powinna występować współzależność. Zastosowanie operacji odwracania macierzy wariancji/kowariancji w procesie ustalania funkcji dyskryminacyjnych pozwala na określenie, czy występuje wysoki stopień skorelowanie zmiennej z innymi, bądź też na zbadanie, czy zmienna jest funkcją innych zmiennych niezależnych.
- ❑ Rozmiaru próby – zasadne jest, aby liczebność grupy wynosiła od 4 do 5 krotności przypadków więcej od liczby zmiennych dyskryminujących. Oznacza to, że przykładowo dla 4 zmiennych w każdej grupie powinno znajdować się co najmniej 20 przypadków.
- ❑ Wartości odstających – zalecane jest, aby, zgodnie z założeniami o jednorodności wariancji/kowariancji oraz braku korelacji między

średnimi i wariancjami, wartości odstające zostały usunięte ze zbioru zmiennych.

Do weryfikacji założeń wykorzystywane są następujące narzędzia i testy statystyczne (Stanisz 2007, s 109–110):

- Histogramy rozkładów licznosci, które obrazują, czy zmienne mają rozkład normalny.
- Wykresy normalności skategoryzowane względem grup. Pozwalają na sprawdzenie, czy dana zmienna ma rozkład normalny w obrębie grup.
- Testy Sharpio-Wilka, Kołomogorowa-Smirnowa oraz Lillieforsa dla oceny normalności rozkładu.
- Macierze wariancji wewnątrzgrupowych i macierze korelacji oraz test M Boxa do zbadania zgodności z założeniem jednorodności wariancji/kowariancji.
- Badania wartości Tolerancji. Gdy wartość tolerancji zmiennej zbliża się do 0, oznacza to, że zmienna jest prawie całkowicie redundantna i istnieje możliwość złego uwarunkowania macierzy.
- Badania statystyk opisowych: średnie i odchylenia standardowe lub wariancje oraz kreślenie ich na wykresie rozrzutu. Pozwoli to na zwerifikowanie korelacji między średnimi i wariancjami.

Dane zmienne niezależne powinny spełniać warunki podstawowych założeń analizy dyskryminacyjnej. Przed wyznaczaniem funkcji dyskryminacyjnych i klasyfikacyjnych dane zbioru należy poddać analizie zmiennych dyskryminacyjnych. Do weryfikacji wyżej wymienionych założeń zastosowano narzędzia, które pozwalają na określanie zmiennych o największym udziale przy rozdzielaniu grup, przy jak najmniejszych błędach klasyfikacji.

Pierwszym etapem przeprowadzenia analizy dyskryminacyjnej jest wybór zmiennej grupującej, identyfikującej populację oraz zmiennych niezależnych dyskryminujących grupy. Wyboru zmiennych do modelu dyskryminacyjnego można dokonać stosując analizę (Stanisz 2007, s 32, 86, 214):

- Wartości statystyki lambda Wilksa – określa udział wariancji wewnątrzgrupowej w całkowitej wariancji. Im mniejsza wartość tym silniejsze zróżnicowanie między klasami
- Częstkowej lambdy Wilksa, która określa wkład określonej zmiennej do dyskryminacji grup. Im mniejsza wartość danej zmiennej w tej kolumnie, tym silniejsza jej moc dyskryminacyjna.
- Wartości statystyki F wprowadzenia i poziomu p. Wartość F to przekształcona na standaryzowaną lambda Wilksa. Na jej podstawie obliczona wartość p nie powinna, zgodnie z przyjętym progiem istotności, przekroczyć wartości 0,05. Jest to najmniejszy poziom istotności, przy którym obliczona wartość statystyki prowadzi do odrzucenia hipotezy zerowej.
- Wielkości R-kwadrat. R^2 jest wartością kwadratów kolejnych korelacji kanonicznych. Wartości $1 - R^2$ to estymatory wariancji niewy-

jaśnionej przez kolejne zmienne kanoniczne. Nazwane jako wartości własne, stosowane są do obliczeń zmiennych kanonicznych i korelacji kanonicznej.

- Poziomu tolerancji, która określa poziom nadmiarowości (redundancji) zmiennych w modelu. Tolerancja oznaczona jest jako 1 minus R^2 danej zmiennej z ogółem zmiennych. Im wyższy jej poziom, tym wkład zmiennej jest bardziej istotny w modelu.

Jednym z głównych celów analizy dyskryminacyjnej jest przewidywanie klasyfikacji przypadków. Zastosowanie funkcji dyskryminacyjnych pozwala na porównanie pozycji przypadku do każdej centroidy i określenie najbliższej położonej. Funkcje te stosowane są do określenia, do której grupy najprawdopodobniej należy dany przypadek. Przypadek klasyfikowany jest do grupy, dla której wartość współczynnika funkcji dyskryminacyjnej K_i jest największa. Podstawiając do wzoru wartości parametrów można określić grupę, do której należy dany przypadek. Prawdopodobieństwo a priori określa prawdopodobieństwo przynależności danego przypadku do określonej grupy, bez uwzględniania wartości zmiennych dyskryminacyjnych. Określając prawdopodobieństwo a posteriori, należy uwzględnić wartości zmiennych dyskryminacyjnych. Jest to prawdopodobieństwo warunkowe, ustalające prawdopodobieństwo przynależności danego przypadku do określonej grupy, z uwzględnieniem wiedzy o zmiennych dyskryminacyjnych (Stanisz 2007, s 64–66).

Analiza dyskryminacyjna w świetle przyjętych do badań podstawowych wskaźników ekonomicznych

Analiza dyskryminacyjna europejskich koncernów energetycznych została przeprowadzona w programie STATISTICA w trzech modelach wyjaśniających wpływ parametrów na dyskryminację koncernów, osobno mikro i makroekonomicznych, a ostatecznie zmiennych niezależnych łącznie. Do badań wykorzystanych zostało 14 zmiennych – 8 mikro i 6 makroekonomicznych. Lista tych potencjalnych zmiennych dla każdego koncernu (tabela 1) stała się ostatecznym zbiorem zmiennych statystycznych, stanowiącym podstawę do przeprowadzenia analizy dyskryminacyjnej. Pierwszy etap, to wyróżnienie grup na podstawie zmiennej grupującej – Koncern oraz zmiennych niezależnych o charakterze ciągłym – wskaźniki ekonomiczno-finansowe (dalej nazwane mikroekonomiczne). W drugim i trzecim modelu zmienna grupująca pozostała bez zmian, natomiast zmienne niezależne określono kolejno – wskaźniki makroekonomiczne państw, w których mieszczą się spółki dominujące europejskich koncernów energetycznych (makroekonomiczne) oraz – dane mikro i makroekonomiczne (ekonomiczne).

Tabela 1. Wybór cech diagnostycznych uwzględnionych w badaniach

Wskaźniki ekonomiczno-finansowe wybranych koncernów:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempo zmian rzeczowych aktywów trwałych, ▪ Tempo zmian wyniku finansowego netto, ▪ Przychody na 1 zatrudnionego, ▪ Długookresowy majątek do długookresowego kapitału, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wskaźnik efektywności, ▪ Wskaźnik pozycji kredytowej, ▪ ROA, ▪ ROE,
Wskaźniki makroekonomicznego otoczenia badanych firm:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempo zmian realnego PKB, ▪ Popyt krajowy w % PKB, ▪ Deficyt budżetowy w % PKB, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dług publiczny w % PKB, ▪ Tempo zmian wynagrodzeń, ▪ Zużycie energii elektrycznej w TWh.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Ulatowska, *Ekonomiczne determinanty polityki elektroenergetycznej w Polsce i innych krajach UE*, rozprawa doktorska napisana pod kierunkiem prof. dr hab. Andrzeja Czyżewskiego, prof. zw. UEP, Poznań 2012., H. Mikołajuk, J. Smardz (pod kier), *Sytuacja finansowa przedsiębiorstw elektroenergetyki 1998–2011*, ARE, Warszawa 1999–2012, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

Przed przystąpieniem do przeprowadzenia analizy dyskryminacyjnej sprawdzono jeszcze warunki jej stosowania. Okazało się, że dla każdej z obu rodzajów zmiennych (tj. mikro- i makroekonomicznych) zostało spełnione założenie o normalności rozkładów i jednorodności wariancji. To pierwsze zostało pozytywnie zweryfikowane na podstawie testu Shapiro-Wilka, zaś jednorodność wariancji potwierdził test Levene'a. Kolejne założenie o liczbie obserwacji wewnątrz grup, które musi kilkakrotnie przekraczać liczbę zmiennych wykorzystanych w analizie dyskryminacyjnej też zostało spełnione, bowiem zostały dwie cechy istotne i w każdym koncernie powyżej 10 przypadków. Ponieważ, zgodnie z procedurą badawczą, w początkowym modelu znalazły się tylko zmienne ze sobą niepowiązane, założenie o braku współliniowości zmiennych istotnie dyskryminacyjnych badane koncerny też zostało spełnione. Ponadto w analizie nie wystąpiły wartości odstające, znacznie różniące się od pozostałych, co również dało podstawę słuszności zastosowania analizy dyskryminacji.

Badanie dyskryminacji modelu mikroekonomicznego rozpoczęto od wyznaczenia istotnych zmiennych dyskryminacyjnych. Wykorzystując do obliczeń wskaźniki ekonomiczno-finansowe siedmiu europejskich koncernów, otrzymano statystyki wybranych zmiennych, ważnych dla dyskryminacji koncernów energetycznych. W tabeli 1 przedstawiono istotne zmienne dyskryminacyjne, umożliwiające rozdział koncernów. Im mniejsza wartość cząstkowej lambdy Wilksa, tym większy wpływ zmiennej na dyskryminację koncernów. Dla wskaźników przychody na 1 zatrudnionego i długookresowy majątek do długookresowego kapitału są one najniższe, a tym samym świadczą o największej istotności tych zmiennych w dyskryminacji modelu mikroekonomicznego.

Wskaźniki – efektywności oraz pozycji kredytowej stanowią mniejszy wkład, ale również ważny. Standardowa wartość Lambdy Wilksa (F) i poziom p potwierdzają istotny udział wymienionych zmiennych w różnicowaniu koncernów. Dla zbadania istotności funkcji dyskryminacyjnych przeprowadzone zostały testy chi-kwadrat kolejnych pierwiastków. Im wyższa jej wartość, która jest statystyką standaryzowaną lambdy Wilksa, tym większa istotność funkcji dyskryminacyjnych. Wartość p w przybliżeniu równa zero oznacza, że przynajmniej jedna funkcja będzie istotna. Wysoka kanoniczna korelacja R wskazuje na silne powiązanie trzech pierwszych funkcji dyskryminacyjnych z koncernami, a wszystkie cztery funkcje wyjaśniają dyskryminację aż w 92%. Porównanie wartości testów chi-kwadrat pozwala ponadto stwierdzić, że najbardziej istotne w dyskryminacji koncernów będą dwie pierwsze funkcje. Pierwsza funkcja, wyznaczona głównie przez zmienną – przychody na 1 zatrudnionego, wyjaśnia dyskryminację koncernów w 64%, natomiast druga funkcja, wyznaczona przez wskaźnik – długookresowy majątek do długookresowego kapitału, odpowiada tylko za 21% wyjaśnienia całej mocy dyskryminacji. Oznacza to, że pierwsza funkcja jest dominującą w rozdziale koncernów.

Wykorzystując listę potencjalnych zmiennych do obliczeń modelu makroekonomicznego, dokonano wyznaczenia istotnych zmiennych do dyskryminacji siedmiu europejskich koncernów. Podstawowy zbiór obejmował sześć wskaźników makroekonomicznych państw spółek dominujących, przedstawionych w tabeli 1. Ze względu na to, że RWE i E.ON są koncernami niemieckimi, wskaźniki makroekonomiczne tego państwa zostały uwzględnione w zbiorze statystycznym tylko raz. Po dokonaniu obliczeń otrzymano statystyki wybranych zmiennych, ważnych dla dyskryminacji koncernów energetycznych. Zużycie energii elektrycznej w TWh i dług publiczny w % PKB mają największy wkład w dyskryminacji modelu makroekonomicznego, a trzeci wskaźnik – popyt krajowy w % PKB jest również bardzo istotny w różnicowaniu koncernów. Do interpretacji wykorzystane zostały współczynniki standaryzowane, które wyjaśniają jak silnie dana zmienna wpływa na zróżnicowanie grup i jak duże znaczenie mają funkcje w dyskryminacji grup. Wykazano, że pierwsza funkcja wyjaśniła dyskryminację koncernów w aż w 81%, natomiast druga funkcja odpowiada już tylko za 13% wyjaśnienia całej mocy dyskryminacji. Pierwsza funkcja wyznaczona jest głównie przez zmienną – zużycie energii elektrycznej w TWh, natomiast druga funkcja przez wskaźnik – dług publiczny w % PKB.

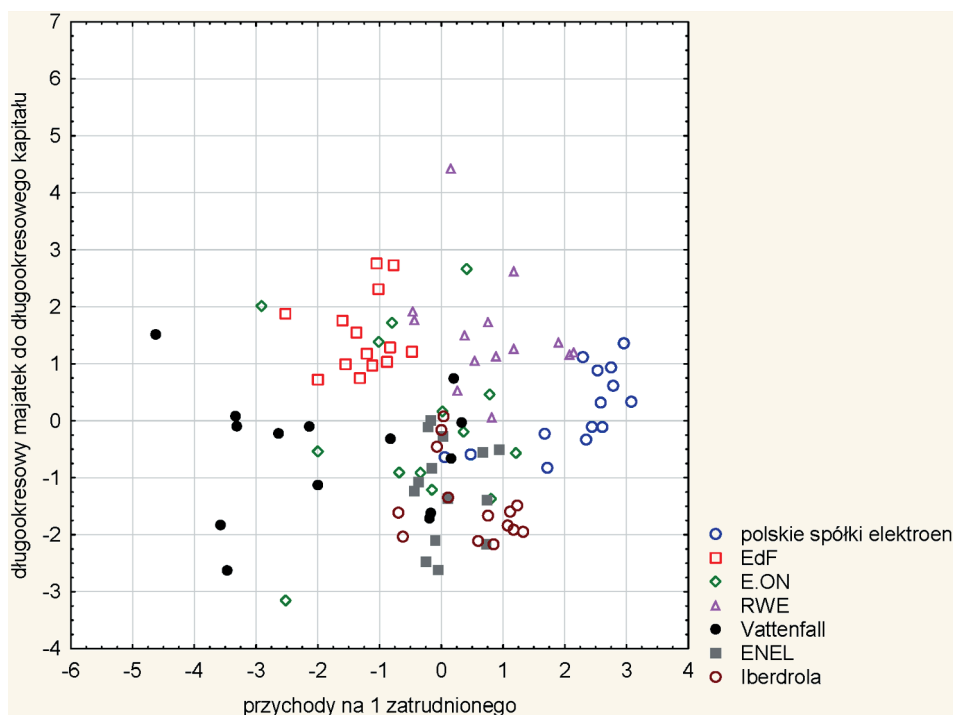
Do przeprowadzenia analizy dyskryminacyjnej modelu ekonomicznego wykorzystano osiem wskaźników ekonomiczno-finansowych badanych koncernów oraz sześć wskaźników makroekonomicznych państw, w których spółki dominujące posiadają swoje siedziby. Badanie rozpoczęto od wyznaczenia istotnych zmiennych dyskryminacyjnych. Z czternastu wskaźników, które stanowiły podstawowy zbiór zmiennych, do rozpoczęcia badania otrzymano pięć zmiennych, ważnych dla dyskryminacji koncernów energetycznych. Do interpretacji wykorzystane zostały współczynniki standaryzowane. Wyja-

śniają one, jak silnie dana zmienna wpływa na zróżnicowanie grup i jak duże znaczenie mają funkcje w dyskryminacji grup. Pierwsza funkcja wyjaśnia dyskryminację koncernów w 87%, natomiast druga funkcja odpowiada tylko za 7% wyjaśnienia całej mocy dyskryminacji. Oznacza to, że pierwsza funkcja jest dominującą w rozdziale koncernów. Pierwsza funkcja, jak wynika ze standaryzowanych współczynników funkcji dyskryminacyjnych, wyznaczona jest głównie przez zmienną – zużycie energii elektrycznej w TWh, natomiast druga funkcja przez wskaźnik – dług publiczny w % PKB.

Interpretacja wyników badań

Wykres rozrzutu wartości kanonicznych obrazuje udział każdej funkcji dyskryminacyjnej w różnicowaniu grup (Stanisz 2007, s. 74). Graficzny obraz wyników przedstawiony został na rys. 1. Pierwsza i druga zmienna kanoniczna pozwala na określenie położenia na wykresie poszczególnych koncernów. Pierwsza funkcja wyznacza miejsce koncernu na wykresie względem osi OX, natomiast druga względem osi OY. Koncern EdF usytuowany został bliżej osi

Rys. 1. Wykres rozrzutu wartości kanonicznych koncernów dla modelu mikroekonomicznego



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 1.

OY i najdalej od osi OX i jest najbardziej wyróżniony spośród pozostałych. Podobny poziom dyskryminacji zanotowano dla polskich spółek elektroenergetycznych oraz RWE i Iberdrola. Rozróżnienie pozostałych koncernów już nie było tak wyraźne. Na wykresie wartości kanoniczne Vattenfall i E.ON mieszają się z wartościami EdF i ENEL, a ostatecznie rozrzut wartości funkcji dla E.ON, Vattenfall, ENEL świadczy o niskiej dyskryminacji koncernów. W tabeli 2 przedstawiono podsumowanie wyników klasyfikacji wszystkich koncernów ze wszystkich badanych lat, sklasyfikowana została EdF – w 93%, a więc w 14 na 14 przypadków przeprowadzona analiza dyskryminacji jednoznacznie potwierdza, że rzeczywiste wyniki finansowe są typowe dla tego koncernu.

Drugim najlepiej sklasyfikowanym koncernem są polskie przeds. elektroen. (86%), a następnie RWE i Iberdrola (po 71%). Pozostałe koncerny rozróżnione zostały w granicach od 64% (ENEL) do 21% (E.ON). Dyskryminacja koncernów przedstawiona na wykresie rozrzutu wartości kanonicznych (rys. 1) potwierdza wyniki klasyfikacji. Zdecydowanie rozdzielone są dwa koncerny: EdF i polskie spółki elektroenergetyczne. Pozostałe koncerny wzajemnie na siebie zachodzą, nie tworząc odrębnych dla siebie obszarów na wykresie. Średni stopień klasyfikacji wszystkich koncernów równa się 65%, jednakże na tą wartość wpływ miały zarówno trzy koncerny o wyraźnej dyskryminacji, jak i pozostałe o gorszym stopniu rozróżnienia.

Tabela 2. Stopnie poprawnej klasyfikacji koncernów dla modelu mikroekonomicznego

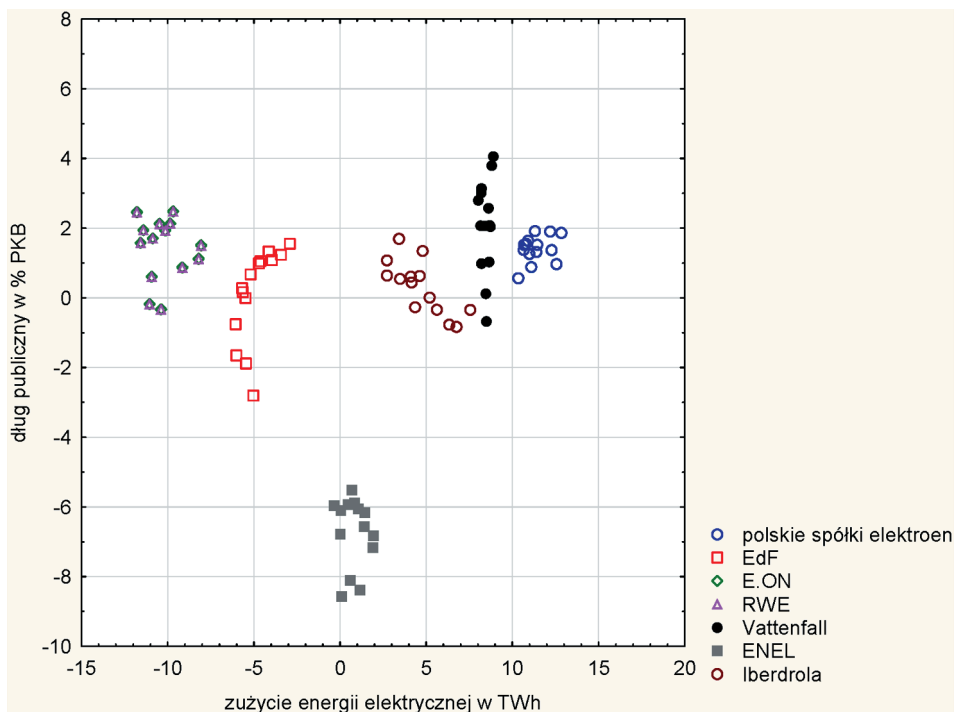
Poprawna klasyfikacja w procentach							
polские przeds. elektroen.	RWE	EdF	E.ON	Vattenfall	Iberdrola	ENEL	Razem
85,71	71,43	92,86	21,43	50,00	71,43	64,23	65,31

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z tabeli 1.

Graficzny obraz wyników dla modelu makroekonomicznego przedstawiony został na rys. 2. Koncerny RWE i E.ON są usytuowane najbliżej osi OY, w górnym lewym rogu. Drugim koncernem o najwyższym położeniu na wykresie jest koncern Vattenfall. Druga funkcja o największej wartości ujemnej usytuowała ENEL najbliżej osi OX. EdF, Iberdrola i polskich przeds. elektroen. znajdują się na podobnym poziomie, natomiast największa dodatnia wartość pierwszej funkcji usytuowała polskie przeds. elektroen. na wykresie najdalej na prawo.

Koncerny Iberdrola i EdF położone są mniej więcej na środku wykresu. Najbardziej na lewo leżą koncerny RWE i E.ON. Ponieważ 1 funkcja dyskryminacyjna wyjaśnia aż 81% dyskryminacji można stwierdzić, że właśnie te dwa koncerny najbardziej różnią się od polskich przeds. elektroen. Analizując graficzny obraz koncernów można uznać, że wystąpiła wyraźna dyskryminacja koncernów. Punkty obrazujące poszczególne koncerny leżą w dużych odległościach od siebie, szczególnie względem osi OX – najbardziej istotnej.

Rys. 2. Wykres rozrzutu wartości kanonicznych koncernów dla modelu makroekonomicznego



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 1

Tabela 3. Stopnie poprawnej klasyfikacji koncernów dla modelu makroekonomicznego

Poprawna klasyfikacja w procentach							
polskie przeds. elektroen.	EdF	E.ON	RWE	Vattenfall	ENEL	Iberdrola	Razem
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

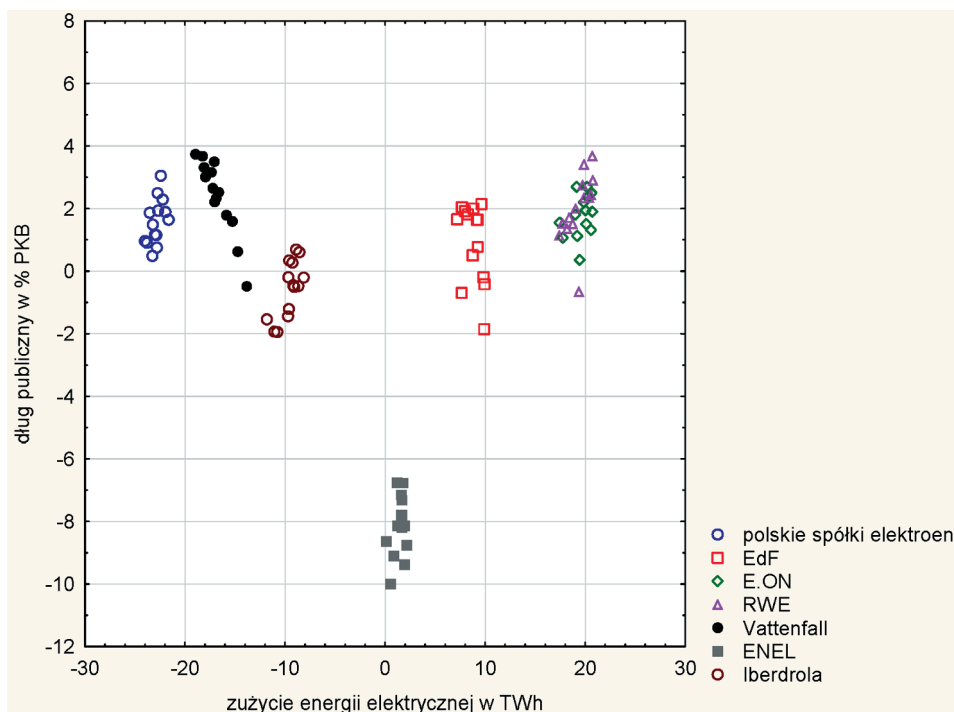
Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z tabeli 1.

W tabeli 3 przedstawiono podsumowanie wyników klasyfikacji. Skuteczność rozdziału wszystkich koncernów oceniony został na 100%. Dyskryminacja koncernów według zmiennych makroekonomicznych, przedstawiona na wykresie rozrzutu wartości kanonicznych (rys. 2), potwierdza słuszność wyników klasyfikacji. Każdy koncern został istotnie i wyraźnie rozróżniony. Dla porównania, wyniki analizy dyskryminacyjnej, przeprowadzonej na podstawie zmiennych mikroekonomicznych, graficznie przedstawiono na rys. 1. Jak można zauważyć, wykres nie jest tak przejrzysty, wyraźnie zostały rozróżnione tylko trzy koncerny: polskie przeds.elektroen., RWE i EdF, pozostałe cztery są do siebie zbyt podobne, aby z dużą dokładnością je dyskryminować, stąd

koncerny te wzajemnie na siebie zachodzą, nie tworząc odrębnych obszarów na wykresie

Wykres rozrzutu wartości kanonicznych obrazuje udział każdej funkcji dyskryminacyjnej w różnicowaniu grup (Stanisz 2007, s. 74). Graficzny obraz wyników przedstawiony został na rys. 3. Pierwsza i druga zmienna kanoniczna pozwala na określenie położenia na wykresie poszczególnych koncernów. Pierwsza wyznacza miejsce koncernu na wykresie względem osi OX, natomiast druga względem osi OY. Koncerny RWE i E.ON są usytuowane najdalej od osi OY niewiele powyżej jej środka. Punkty tych grup mieszają się i tworzą wspólny obszar. Efektem tej sytuacji są odrębne zmienne ekonomiczno-finansowe koncernów, ale jednolite makroekonomiczne. Koncerny te bowiem należą do jednego państwa – Niemiec.

Rys. 3. Wykres rozrzutu wartości kanonicznych koncernów dla zmiennych mikro i makroekonomicznych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 1.

Blisko nich położony jest koncern EdF. Najbliżej osi OY usytuowane są polskie spółkielektroen., zaraz obok położone są koncerny Iberdrola oraz Vattenfall, który na wykresie znajduje się najwyżej. Koncernem, który umiejscowiony jest najniżej i po środku osi OX jest ENEL.

Tabela 4. Stopnie poprawnej klasyfikacji koncernów dla modelu ekonomicznego

Poprawna klasyfikacja w procentach							
polskie przeds. elektroen.	EdF	E.ON	RWE	Vattenfall	ENEL	Iberdrola	Razem
100,00	100,00	92,86	92,86	100,00	100,00	100,00	97,86

Źródło: obliczenia własne na podstawie tabeli 1.

Po przeanalizowaniu rozkładu koncernów na wykresie, można stwierdzić, że potwierdzeniem usytuowania koncernów są wartości funkcji, które świadczą o wysokiej dyskryminacji grup. Dyskryminacja koncernów przedstawiona na wykresie rozrzutu wartości kanonicznych (rys. 3) potwierdza wyniki klasyfikacji zawarte w tabeli 4. Zdecydowanie i bardzo wyraźnie rozdzielonych zostało pięć grup, natomiast niemieckie koncerny wzajemnie na siebie zachodzą i nie stwarzają odrębnych dla siebie przestrzeni na wykresie. Średni stopień klasyfikacji wszystkich koncernów wynosi 96,3%, a najgorzej zostały zakwalifikowane przypadki dla koncernów E.ON i RWE (po 93% poprawnie zakwalifikowanych). Na podstawie tych wskaźników można uznać dyskryminację europejskich koncernów energetycznych w modelu łącznie, za wysoko skuteczną.

Zakończenie

Analiza dyskryminacyjna przeprowadzona została w trzech modelach, w pierwszym na podstawie zmiennych obrazujących sytuację ekonomiczno-finansową koncernów, następnie na podstawie wielkości przedstawiających otoczenie makroekonomiczne, a ostatecznie w oparciu o zmienne mikro i makroekonomiczne razem. Pozwoliło to na uzyskanie informacji, jakie czynniki istotnie wpływają na wyraźny rozdział koncernów: wewnętrzne, określające sytuację kapitałowo-majątkową koncernów, czy zewnętrzne, wpływające z otoczenia na działalność koncernów. W modelu mikroekonomicznym najwyższy udział w dyskryminacji wykazały dwa wskaźniki: przychody na 1 zatrudnionego oraz długookresowy majątek do długookresowego kapitału. W oparciu o te wskaźniki można uznać, że najbardziej rozróżnione zostały dwa koncerny: EdF oraz polskie spółki elektroenergetyczne. W modelu makroekonomicznym wpływ na rozgrupowanie miały dwa wskaźniki: zużycie energii elektrycznej w TWh i dług publiczny w % PKB. Właśnie te wskaźniki spowodowały rozróżnienie wszystkich koncernów w 100%. Te same wskaźniki miały również główny wpływ na dyskryminację koncernów w modelu ekonomicznym. Podobnie, jak w modelu makroekonomicznym, poprawność klasyfikacji większości koncernów wyniosła 100%. Z kolei niedoskonała dyskryminacja RWE i E.ON wynikała ze wspólnych wskaźników makroekonomiczne jednego kraju – Niemiec.

Bibliografia

- LIPIEC-ZAJCHOWSKA M. (red.), 2003. *Wspomaganie procesów decyzyjnych, Tom II. Ekonometria*, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa.
- MIKOŁAJUK H., SMARDZ J. (pod kier.), 1999–2012. *Sytuacja finansowa przedsiębiorstw elektroenergetyki 1998–2011*, ARE, Warszawa.
- STANISZ A., 2007. *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach medycyny. Tom 1. Statystyki podstawowe*, StatSoft Polska Sp. z o.o., Kraków.
- STANISZ A., 2007. *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach medycyny. Tom 3. Analizy wielowymiarowe*, StatSoft Polska Sp. z o.o., Kraków.
- ULATOWSKA M., 2012. *Ekonomiczne determinanty polityki elektroenergetycznej w Polsce i innych krajach UE*, rozprawa doktorska napisana pod kierunkiem prof. dr hab. Andrzeja Czyżewskiego, prof. zw. UEP, Poznań.
- Eurostat, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

Streszczenie

Celem artykułu było ukazanie zróżnicowania koncernów sektora elektroenergetycznego w kontekście uwarunkowań makro i mikroekonomicznych z wykorzystaniem analizy dyskryminacyjnej. Posługując się programem STATISTICA, do przeprowadzenia analizy wykorzystane zostały dane makroekonomiczne dotyczące gospodarki państw, w których spółki dominujące koncernów energetycznych mają siedziby oraz wyniki ekonomiczno-finansowe poszczególnych koncernów. Przedsiębiorstwa elektroenergetyczne: elektrownie, spółki dystrybucyjne i sprzedawcy energii w Polsce zostały ujęte jako jeden podmiot. Podjęto próbę określenia czynników makro i mikroekonomicznych oraz danych ekonomiczno-finansowych, które istotnie wpłynęły na rozróżnienie badanych koncernów. Wyniki otrzymane z przeprowadzenia analizy dyskryminacyjnej pozwoliły na przedstawienie następujących wniosków: w rozróżnianiu wybranych koncernów na podstawie czynników mikroekonomicznych największy udział miały zmienne: przychody na 1 zatrudnionego i długookresowy majątek do długookresowego kapitału, a wyraźnie odróżniły się EdF i spółki elektroenergetyczne. w Polsce. Oznacza to, że dominujące koncerny europejskie wykazują podobieństwo w realizowaniu przyjętych przez właścicieli ekonomiczno-finansowych warunków rozwoju. Według czynników makroekonomicznych i ekonomicznych największy wkład w identyfikację podobnych grup koncernów miały jednakże zmienne: zużycie energii elektrycznej w TWh i dług publiczny w % PKB, które poprawnie sklasyfikowały wszystkie koncerny w 100%. Wynika z tego, że największy wkład w rozróżnienie koncernów miały czynniki zewnętrzne, a ściślej wskaźniki makroekonomiczne państw, w których znajdują się siedziby spółek dominujących koncernów,

Słowa kluczowe: europejskie koncerny energetyczne, wskaźniki makro i mikroekonomiczne, analiza dyskryminacyjna, różnicowanie grup.

The level of diversity in European electricity companies based on selected economic indicators

Summary

The purpose of the article was to show variations in the electricity sector in the context of macro and micro-economic conditions with the use of discriminatory analysis. Using

the STATISTICA programme to carry out the analysis of discrimination macroeconomic data has been used on the economies of the countries in which the parent companies of the energy companies are established and the financial and economic results of individual concerns. Power companies: power plants, distribution companies and vendors of energy in Poland have been included as a single entity. An attempt to determine the factors of macro and micro-economic and financial data, which significantly affected the distinction between the concerns was investigated. The results of the discriminatory analysis allowed for the submission of the following conclusions: selected on the basis of the following micro-economic factors distinguished the companies that had the largest share of variables: revenue per employee and long-term assets to long-term capital, and clearly distinguished EdF and electricity companies in Poland. This means that the dominant European companies show a similarity in implementation adopted by the owners of the economic-financial conditions for development. According to factors and the economic contribution to the largest macroeconomic identifying similar groups had the same variables: consumption of electricity in TWh and public debt in% of GDP, which correctly classified all concerns at 100%. It follows from this that the greatest contributions in distinguishing concerns have external factors and more specifically, the national macro-economic indicators in the countries in which the headquarters of the parent companies are found.

Key words: European energy companies, macro and micro economic indicators, discriminant analysis, differentiating between groups

Уровень дифференциации европейских электроэнергетических концернов на основании выбранных экономических показателей

Резюме

Целью данной статьи является представление дифференциации концернов электроэнергетического сектора в контексте макро – и микроэкономических обусловленностей с использованием дискриминационного анализа. Руководствуясь программой СТАТИСТИКА для проведения анализа, были использованы макроэкономические данные относящиеся к экономике государств, в которых находятся доминирующие фирмы энергетических концернов, а также экономическо-финансовые результаты отдельных концернов. Электроэнергетические предприятия: электростанции, общества, занимающиеся дистрибуцией, и продавцы энергии в Польше были взяты как один субъект. В статье была сделана попытка определения макро – и микроэкономических факторов, а также экономическо-финансовых данных, которые существенно повлияли на отличие исследуемых концернов. Результаты, полученные после проведения дискриминационного анализа, позволили выдвинуть следующие заключения: в дифференциации выбранных концернов на основании микроэкономических факторов самое большое участие принимали переменные: приходы на 1 затрудненного и долгосрочное имущество по отношению к долгосрочному капиталу, а очень отчетливо отличились EdF и электроэнергетические общества в Польше. Это означает то, что доминирующие европейские концерны выявляют сходство в реализации принятых владельцами экономическо-финансовых условий развития. Согласно макроэкономическим и экономическим факторам самый большой вклад в идентификацию схожих групп

концернов имели одинаковые переменные: энергозатраты электроэнергии в Twh и публичный долг в % РКВ, которые правильно провели классификацию всех концернов на 100%. Из этого следует, что самый большой вклад в дифференциацию концернов имели внешние факторы, а точнее макроэкономические показатели государств, в которых находятся общества главенствующих концернов.

Ключевые слова: европейские энергетические концерны, макро – и микроэкономические показатели, дискриминационный анализ, дифференцирование групп.

JEL: A10