

**METODA POMIARU EFEKTÓW RESTRUKTURYZACJI PRZEDSIĘBIORSTWA
METHOD OF MEASUREMENT EFFECTS COMPANY RESTRUCTURING**

Tadeusz WAŚCIŃSKI

tadeusz.wascinski@wat.edu.pl

Wojskowa Akademia Techniczna

Wydział Logistyki

Instytut Logistyki

Abstrakt: Zastosowanie metod statystycznych w połączeniu z usystematyzowaną wiedzą na temat restrukturyzacji w istotny sposób wzmacnia efektywność przeprowadzanych procesów restrukturyzacji. Celem niniejszego opracowania jest porównanie kilku metod statystycznych oraz pokazanie możliwości ich zastosowania w mierzeniu efektów przeprowadzanych restrukturyzacji w przedsiębiorstwach. Przykłady podane odnoszą się do bardzo dokładnej analizy studium przypadku Volkswagena, gdzie wyniki kwartalne obejmujące zostały zbadane w okres 10 lat. Statystyczna metoda regresji wielorakiej została zastosowana w obliczeniach, a dodatkowo przeprowadzono obliczenia z wykorzystaniem IBM wersji 20) do dziesięciu modeli, w trzech przedziałach czasowych na kwartał (48 okresów). Uzyskane wyniki potwierdziły hipotezę badawczą. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem danych finansowych, które są ogólnie dostępne. Kluczowa w tym badaniu jest wykorzystana statystyczna metoda oceny.

Słowa kluczowe: metody statystyczne, wartość przedsiębiorstwa, raporty koncernu, efekty restrukturyzacji.

Abstract: The application of statistical methods in connection with the systematized knowledge of the restructuring program in a significant way reinforces the efficiency of the implemented restructuring processes. The objective of this paper is to compare several statistical methods and to reveal the possibilities of their application in measuring the effects of the implemented restructuring programs in firms. The examples shown refer to a very thorough analysis of the case study of Volkswagen, where quarterly results covering the period of 10 years were examined. Statistical method of multiple regression was applied in the calculations and additionally there were performed calculations with the use of the IBM feature version 20) for ten models, for three time intervals on a quarterly basis (48 periods). The obtained results confirmed the results that were acquired when studying regression. The research were conducted by using generally available financial data. In this research key fact is used statistical evaluation method.

Key words: statistical methods, firm's value, concern reports, effects of the restructuring.

WPROWADZENIE

We współczesnych koncepcjach z obszaru planowania, organizowania i rozliczania procesów restrukturyzacji poszukuje się nowych pomysłów i rozwiązań, w sposobie zarządzania zmianami w przedsiębiorstwie. Kompleksowe podejście do poszukiwania nowych pomysłów ma zastosowanie metod statystyki wielowymiarowej w mierzeniu efektów procesów restrukturyzacji. Monitoring i analiza z uwzględnieniem procesu wnioskowania ma istotne znaczenie dla wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstwa, jego rozwoju i wartości na rynku.

Zastosowanie nowych pomysłów i rozwiązań w procesie mierzenia efektów restrukturyzacji stanowi fundamentalne zagadnienie dla przetrwania oraz dążenia do maksymalizacji zysku przedsiębiorstwa. Jest wiele metod mierzenia efektów restrukturyzacji. Stąd nasuwa się pytanie: czy zastosowanie metod statystycznych w mierzeniu efektów restrukturyzacji rzeczywiście wpływa na obiektywną ocenę efektywności tego pomiaru i będzie miało pragmatyczny skutek? Zagadnienie to wydaje się bardzo istotne, ponieważ każde narzędzie, które w rzeczywisty sposób wspomaga generowanie nowych rozwiązań, przyczynia się tym samym do wzrostu wydajności przedsiębiorstwa, a przez to także do optymalizacji przeprowadzanych procesów, jak również do rozwoju i funkcjonowania przedsiębiorstwa w konkurencyjnym otoczeniu.

Istotne jest czy istniejące metody statystyczne mogą efektywnie wspomagać pomiar procesów restrukturyzacji i czy ich zastosowanie może okazać się pożyteczne w praktycznym wykorzystaniu przez przedsiębiorstwo. Wykorzystanie narzędzi statystycznych, które faktycznie wspomagają pomiar efektów restrukturyzacji stanowią nowy kierunek mierzenia efektów restrukturyzacji. Zastosowanie narzędzi statystycznych, które wymiennie wspomagają pomiar efektów restrukturyzacji stanowi osobny kierunek w wykonywaniu tych pomiarów.

Metodyka badań

Badania empiryczne nad wartością przedsiębiorstwa (zarówno przed i po przeprowadzanych procesach restrukturyzacji) wykorzystujące metody statystyczne powinny uwzględniać pełny wymiar organizacyjno-finansowy przedsiębiorstwa. W tym celu istotne jest wykorzystanie takich metod statystycznych, które można zastosować w oparciu o ogólnie dostępne wyniki

finansowe koncernów (raporty roczne, kwartalne). Pozwoli to na długofalową obserwację wyników przedsiębiorstwa w dowolnie wybranym okresie. Taką funkcję mogą spełniać współczynniki rentowności, płynności (kondycji) finansowej, jak również metody wyceny przedsiębiorstwa, które wybiórczo zostaną przedstawione w tym artykule.

Do analizy kondycji finansowej przedsiębiorstwa zalicza się między innymi takie wskaźniki jak (Brigham E.F., Houston J.F., South-Western 2004): ROA (*Return on Total Assets*) oznacza stopę zwrotu z aktywów ogółem i określa stosunek dochodu netto do aktywów ogółem. Wzór:

$$ROA = \frac{\text{zysk netto}}{\text{przeciętny stan aktywów}} \times 100\% \quad [1]$$

ROE (*Return on Equity*) to rentowność kapitału akcyjnego. Im wyższy poziom tego wskaźnika, tym większa efektywność zaangażowanego kapitału. Określa się go wzorem:

$$ROE = \frac{\text{zysk netto}}{\text{kapitał akcyjny}} \times 100\% \quad [2]$$

EPS (*Earnings per Share*) to zysk przypadający na jedną akcję. Rosnąca wartość tego wskaźnika to wyższa cena rynkowa akcji. Zapis wzoru:

$$EPS = \frac{\text{zysk netto}}{\text{liczba akcji}} \times 100\% \quad [3]$$

Stopa zysku brutto (*gross profit margin*)

$$\text{stopa zysku brutto} = \frac{\text{zysk brutto}}{\text{przychody ze sprzedaży}} \times 100\% \quad [4]$$

Stopa zysku netto (*net profit margin*)

$$\text{stopa zysku netto} = \frac{\text{zysk netto}}{\text{przychody ze sprzedaży}} \times 100\% \quad [5]$$

Wskaźnik rotacji należności pozwala na określenie średniego czasu płatności przez dostawców.

$$\text{wskaźnik rotacji należności} = \frac{\text{krótkoterminowe należności handlowe}}{\text{przychody ze sprzedaży}} \times 365 \quad [6]$$

QR (*Current Ratio*), wskaźnik płynności bieżącej obrazuje stosunek majątku obrotowego do zobowiązań bieżących.

$$QR = \frac{\text{majątek obrotowy}}{\text{zobowiązania bieżące}} \quad [7]$$

Do innych współczynników rentowności zalicza się również: ROI (*Return on investment*), zwrot z inwestycji i ROCE (*Return on capital employed*), rentowność zaangażowanego kapitału.

Duże znaczenie w wyliczeniach efektów restrukturyzacji mają metody statystyczne, a wśród nich przede wszystkim modelowanie regresji, które służą za podstawę takich wyliczeń. Wybór postaci modelu może być oparty na wcześniejszych wynikach (Everitt B.S, 1998).

W artykule wykorzystany będzie szacowany liniowy model ekonometryczny z jedną zmienną objaśniającą, który również jest wykorzystywany do wyliczeń statystycznych. Postać modelu (Schlittgen R., Wien, 1997):

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, n, n > 2 \quad [8]$$

Odchylenie standardowe reszt wyznaczane jest jako:

$$S_e = \sqrt{\frac{1}{n-k-1} \cdot \sum_{i=1}^n e_i^2} \quad [9]$$

Odchylenie standardowe reszt mówi, o ile zaobserwowane wartości zmiennej objaśnianej różnią się przeciętnie od wartości teoretycznych tej zmiennej wyznaczonych w modelu.

Współczynnik determinacji R^2 :

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad [10]$$

Informuje, jaka część całkowitej zmienności zmiennej objaśnianej została wyjaśniona przez model.

Współczynnik zbieżności (indeterminacji) φ^2 :

$$\varphi^2 = \frac{SSE}{SST} = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = 1 - R^2 \quad [11]$$

Informuje, jaka część całkowitej zmienności zmiennej objaśnianej nie została wyjaśniona przez model.

$$R = \sqrt{R^2} \quad [12]$$

Ponieważ $R = r_{\hat{y}y}$, stąd współczynnik korelacji wielorakiej informuje, w jakim stopniu są ze sobą skorelowane empiryczne i teoretyczne wartości zmiennej objaśnianej.

Badanie istotności parametrów modelu poprzez ustalenie przedziału ufności dla parametru strukturalnego $(1-\alpha)\cdot 100$ -procentowy przedział ufności dla parametru β_j jest postaci:

$$(b_j - t_{\alpha, n-k-1} \cdot S_{b_j}, b_j + t_{\alpha, n-k-1} \cdot S_{b_j}), \quad j = 0, 1, \dots, k. \quad [13]$$

W praktyce istotne jest, czy skonstruowany przedział ufności zawiera cyfrę zero. Jeśli do przedziału ufności należy 0, to dany parametr strukturalny modelu jest statystycznie nieistotny. Ostatnim elementem badania statystycznego jest interpretacja oceny parametru stojącego przy zmiennej objaśniającej (Bielecka A., Warszawa 2005).

Jak twierdzi J.M. Wooldridge (Wooldridge J.M., 2011), przy modelach danych panelowych, w których jest niewiele okresów badawczych, można zastosować selekcję na krzyż. W różnych przedziałach czasu na jednostkę, a "stałymi działaniami" - gdzie niezauważona heterogeniczność szacowana jest wraz z parametrami populacji – wyniki są wówczas wspólne. (Przykład Jones i Schurer 2011).

Nowatorskie podejście do funkcji produkcji Cobba-Douglasa podkreślają C. Tronconi i G.V. Marzetti za Lev and Radhakrishnan (2005) i De i Dutta (2007), którzy szacują tę funkcję wraz z kapitałem organizacji jako dodatkową funkcję, z zachowaniem podziału wspólnego kapitału organizacji specyficznie dla każdej firmy. Formuła wyliczenia kapitału organizacji składa się z ogólnych i administracyjnych kosztów sprzedaży. W tym zawiera ona niektóre wydatki, które mogą zwiększać kapitał organizacji, a są to takie koszty jak: koszty szkolenia pracowników, koszty na rzecz wzmoczenia działalności marki, płatności dla systemowych i strategicznych konsultantów oraz wydatki w zakresie IT.

Wskazują oni funkcję produkcji Cobba-Douglasa jako ważny przykład przede wszystkim dla firm amerykańskich, jednak w zależności od przedsiębiorstwa z lub bez B+R. Reasumując: wedle Lev and Radhakrishnan (2005) i De i Dutta (2007) warto sięgnąć do ich badań, gdyż pokazały one, że konkretne rozwiązania miały pozytywny wpływ na osiągnięte wyniki firm i, zależnie od firmy, kapitał organizacji osiągnął najwyższą elastyczność (Tronconi C., Marzetti G.V., 2011.).

Warto również zastosować metodę Z-score Altmana, która jest najczęściej stosowanym miernikiem finansowym prawdopodobieństwa przetrwania organizacji na rynku. Altman był pierwszym, który wykorzystał wielowymiarową analizę dyskryminacyjną, by przewidzieć upadłość firmy. Funkcja Z-score modelu Altmana:

$$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1,0X_5$$

[14]

gdzie:

X1 - kapitał obrotowy / aktywa ogółem

X2 - osiągnięty zysk / aktywa ogółem

X3 - zysk przed spłatą odsetek i opodatkowaniem / aktywa ogółem

X4 - wartość rynkowa akcji / wartość księgowa zobowiązań ogółem i

X5 - sprzedaż / aktywa ogółem

Altman stwierdza, że firmy z wynikiem Z-score większym niż 2,99 wyraźnie mieszczą się w kategorii nieupadłościowej, podczas gdy firmy z Z-score poniżej 1,81 wykazują wyraźnie tendencję upadłości. Firmy z wynikiem pomiędzy tymi dwiema wartościami zostały uznane za zagrożone bankructwem, choć nie były jeszcze w stanie upadłości (Carton R.B., Hofer Ch.W., 2006).

Rynkowe miary tworzenia wartości przedsiębiorstwa (*Market – Based Measures*) to:

- całkowita stopa zwrotu dla akcjonariuszy (*return to shareholders*);
- dodana wartość rynkowa (*market value added*);
- stopa zwrotu w okresie trwania inwestycji (*holding period returns*);
- alfa Jensena (*Jensen's alpha*);
- metoda Q Tobina (*Tobin's Q*).

Przy obliczaniu tych zmiennych wymagana jest wycena rynkowa firmy i jest ona ogólnie dostępna tylko dla spółek publicznych. O tym wspomniano już na początku artykułu.

Całkowita stopa zwrotu dla akcjonariuszy (*Return to Shareholders - RTS*) określa stopę zwrotu łącznej wartości finansowej posiadanej akcji przedsiębiorstwa w danym okresie. RTS obejmuje zarówno aprecjację akcji zwykłych oraz dystrybucję dla akcjonariuszy w formie dywidendy. Formuła tego działania brzmi:

Całkowita stopa zwrotu dla akcjonariuszy = Stopa zwrotu w okresie trwania inwestycji + Stopa dywidendy gdzie:

Stopa zwrotu w okresie trwania inwestycji = rynkowa cena akcji na początku danego roku - rynkowa cena akcji na koniec danego roku / rynkowa cena akcji na początku danego roku.

Robinson (1995) stwierdził, że *RTS* zapewnia największe efekty badawcze w pomiarze wydajności nowego przedsięwzięcia wśród 10 badanych zmiennych. Nie mierzył on niestety *RTS* w tym samym okresie dla każdej spółki. W rezultacie wartości *RTS* obejmują zarówno specyficzne efekty wydajności przedsiębiorstwa, jak również ogólne skutki działania rynku. Ogólny wniosek z jego badań dotyczących *RTS* jest kwestią otwartą.

Rynkowa wartość dodana (*Market Value Added*) jest miarą długofalowego wzrostu gospodarczego zysku firmy (Barney, 2002). Jest on obliczany jako wartość przedsiębiorstwa spółki (wartość rynkowa akcji plus wartość rynkowa długu) pomniejszona o wartość ekonomiczno-księgową organizacji (wartości księgowej kapitału własnego oraz wartości księgowej długu). Wzór na *MVA*:

Rynkowa wartość dodana = Rynkowa bieżąca wartość kapitału własnego - Księgowa wartość zainwestowanego kapitału własnego

gdzie:

Rynkowa wartość kapitału własnego = Rynkowa wartość akcji zwykłych

+ Rynkowa wartość akcji uprzywilejowanych

+ Rynkowa wartość zadłużenia krótkoterminowego firmy

+ Rynkowa wartość zadłużenia długoterminowego firmy

i

Ekonomiczna wartość księgowa = Wartość księgowa kapitału własnego + Wartość księgowa zadłużenia.

Kolejny miernik, Alfa Jensena, jest dostosowany do ryzyka pomiaru wydajności, który jest liczony jako zwrot dla akcjonariuszy spółki w ilości przewyższającej koszt kapitału własnego, podobnie jak przy użyciu modelu wyceny aktywów kapitałowych (*CAPM*). Wzór:

$$\alpha_p = \bar{r}_p - [r_f + \beta_p(\bar{r}_m - r_f)], \quad [15]$$

gdzie:

r_p = oczekiwana stopa zwrotu

r_f = stopa zwrotu pozbawiona ryzyka

β_p = współczynnik beta

r_m = oczekiwana stopa zwrotu zmian

Metoda Q Tobina jest definiowana jako stosunek wartości rynkowej przedsiębiorstwa (ceny kapitału na giełdzie) do ekonomicznego kosztu odtworzenia jej aktywów. Wzór jest następujący:

Tobina Q = wartość rynkowa przedsiębiorstwa / ekonomiczny koszt odtworzenia jej aktywów

Chung i Pruitt (1994) sugerują, że przy obliczaniu wartości rzeczywistych przedsiębiorstwa - wartość księgowego zadłużenia krótko- i długoterminowe od wartości rynkowej długu, często nie są dostępne.

Mierzalne mierniki wartości przedsiębiorstwa (*Economic value measures*)

Zysk rezydualny (*Residual Income RI*) jest miarą, która dostosowuje dochód (zysk) netto, odejmując opłatę za koszt kapitału wykorzystywanego w organizacji. Koszt kapitału jest równy wartości księgowej początku kapitału własnego (*BV*) razy koszt kapitału (*k*). *RI* definiuje wzór:

$$RI = NI_t - (k_t \times BV_{t-1}) \quad [16]$$

Wyliczenie to daje zyski ekonomiczne generowane przez organizację. Innym sposobem określenia pozostałych dochodów lub zysku ekonomicznego jest różnica pomiędzy zwrotem z

kapitału zainwestowanego i jego WACC-krotność kwoty kapitału zainwestowanego przez organizację.

$$\text{Zysk ekonomiczny} = \text{zainwestowany kapitał} \times (\text{ROIC} - \text{WACC}) \quad [17]$$

gdzie:

ROIC = stopa zwrotu z zainwestowanego kapitału

WACC = średni ważony koszt kapitału

Wyniki ekonometryczne

Za przykład rozwojowy mogą posłużyć tu koncerny, których działania wspomagają generację pomysłów innowacyjnych w kwestii między innymi restrukturyzacji. Poszukiwanie nowatorskich rozwiązań przeprowadzania pomiarów procesów restrukturyzacji stanowi w pewnym stopniu fundament rozwoju innowacyjnego każdego przedsiębiorstwa. Nowych możliwości poszukuje się w wielu dziedzinach życia, a w szczególności w (Tidd, Bessant, Pavitt, 2005, s. 349 – 362):

- obserwacji trendu zmian i oczekiwaniach rynku;
- obecnych i przewidywanych możliwościach technologicznych w danym zakresie;
- prowadzonych badaniach;
- ciągłym uczeniu się od innych;
- obserwacji i antycypacji poczynań konkurencji;
- umożliwieniu wewnątrz firmy współpracy między pracownikami.

Sprawozdania finansowe informują o kondycji firmy w chwili obecnej, jak również dostarczają informacji na temat wyników działalności w określonym minionym czasie. Jednakże wartość rzeczywista sprawozdań finansowych polega na tym, że mogą posłużyć one do przewidywania przyszłych zysków i dywidend oraz przewidywania przyszłych warunków, jako punktu wyjścia do planowania działań, które przyczynią się do poprawy przyszłych wyników firmy. Posłużenie się wskaźnikami finansowymi pomoże również w ocenie sprawozdania finansowego (Brigham E.F., Houston J.F., 2004).

Zaprezentowane dane pochodzą z wyliczeń na podstawie raportów rocznych koncernu samochodowego Volkswagen. Wyliczenia zostały zrobione na podstawie danych z lat 2004-2008. To okres intensywnej restrukturyzacji rozwojowej koncernu. (Tabela 1).

Tabela 1. Analiza kondycji finansowej przedsiębiorstwa

Pos.	wskaźnik	wartość	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1.	ROA	mln euro	2,824	2,802	2,385	0,946	0,524	0,820	2,013	2,836	2,792
2.	ROE	mln / mld	12940,59 4	12242,67 8	9874,52 5	4677,82 4	2868,31 3	3624,59 5	5445,54 5	3998,06 0	3434,43 2
3.	EPS	mln /tys.	0,835	0,916	0,811	0,349	0,218	0,348	0,958	1,415	1,590
4.	stopa zysku brutto	mln euro	4,474	4,980	4,584	1,803	1,223	1,808	1,710	6,008	5,806
5.	stopa zysku netto	mln euro	3,145	3,305	2,987	1,318	0,783	1,176	2,622	3,785	4,119
6.	wskaźnik rotacji należności	mln euro	115,045	199,163	109,620	206,628	199,775	204,243	186,146	187,928	207,830
7.	QR	mln euro	1,150	0,567	1,015	0,556	0,350	0,329	0,346	0,360	0,326

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportów rocznych koncernu VW.

W tabeli przedstawiono kształtowanie się wskaźników analizy kondycji finansowej przedsiębiorstwa. ROA określa stosunek dochodu netto do aktywów ogółem od najniższej wartości 0,524 jednostki w roku 2004 do najwyższej 2,836 jednostki w roku 2007. Rentowność kapitału akcyjnego ROE znacznie osłabła w roku 2003, ale od roku 2004 widać wyraźny wzrost tego wskaźnika i pewną stabilność między 3624 a 5445 jednostki. Z kolei bardzo wyraźną poprawę EPS (zysku przypadającego na jedną akcję) widać w latach 2006-2008 (między 0,958-0,159 jednostki), gdzie w latach 2003-2004 wartość wskaźnika osiągnęła jedynie 0,218-0,348. Rosnąca wartość tego wskaźnika to wyższa cena rynkowa akcji. Podobnie rozwijała się stopa zysku brutto i netto. Wskaźnik rotacji należności określa średni czas płatności przez dostawców i tu widać wyraźnie przedłużanie się czasu w miarę upływu lat, od minimalnej wartości 115 jednostki w roku 2000 do maksymalnej 207 wartości jednostki w roku 2008. Płynność bieżąca QR obrazuje stosunek majątku obrotowego do zobowiązań bieżących i tu obserwuje się znaczny spadek tego wskaźnika od roku 2004 (0,35 jednostki) do roku 2008 (0,33 jednostki), przy czym w roku 2000 wskaźnik ten wynosił 1,15 jednostki, a w roku 2002 1,015 jednostki.

Z kolei szacowane liniowe modele ekonometryczne z jedną zmienną objaśniającą posłużyły za metodę pomiaru efektów restrukturyzacji. Wyniki oszacowań modeli regresji przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Wyniki oszacowań modeli regresji. Produkcja samochodów a przychody ze sprzedaży w latach 2000-2010

CAŁOŚĆ OKRESU	Oszacowanie modeli	R ²	n	Produkcja samochodów a przychody ze sprzedaży
2000 kw. I – IV – 2010 kw. I-II	$P_1 = 213,996 + 0,0484E_t$ [99,370] [0,004]	$R^2 = 0,7814$	n = 42	0,0484
PODZIAŁ NA KWARTAŁY				
2000-2003 kw. I – IV	$P_2 = 745,256 + 0,0244E_t$ [432,707] [0,0201]	$R^2 = 0,0949$	n = 16	0,0244
2004-2005 kw. I – IV	$P_3 = 573,439 + 0,0310E_t$ [253,474] [0,010]	$R^2 = 0,571$	n = 8	0,0310
2006-2008 kw. I – IV	$P_4 = 185,996 + 0,0488E_t$ [623,204] [0,022]	$R^2 = 0,314$	n = 12	0,0488
2009 kw. I – IV	$P_5 = -104,474 + 0,0614E_t$ [375,879] [0,013]	$R^2 = 0,839$	n =	0,0614

- 2010 kw. I-II			6	
-----------------	--	--	---	--

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportów rocznych i kwartalnych koncernu VW.

Oznaczenia:

\hat{y}_t wartość zmiennej objaśnianej wyznaczonej na podstawie modelu

x_t wartość zmiennej objaśniającej

R^2
współczynnik determinacji

n lata uwzględnione w badaniu

liczby w nawiasach standardowe błędy szacunku parametrów [.....]

W tabeli 2 przedstawiono kształtowanie się zależności produkcji od przychodów ze sprzedaży okresie badawczym lat 2000-2010 rocznie i kwartalnie. Na podstawie wielkości współczynników determinacji stwierdzono, że w analizowanych latach w przedziale 9% w latach 2000-2003 do 84% w latach 2009-2010 zmienności produkcji samochodów zostało wyjaśnione średnią wartością przychodów ze sprzedaży. Na podstawie wyznaczonych ocen parametrów można stwierdzić, że wzrostowi średniej wartości produkcji o jedną jednostkę towarzyszyło zwiększenie się przychodów ze sprzedaży w największym stopniu w latach 2009-2010 o 0,061 jednostki, natomiast w najmniejszym stopniu o 0,024 jednostki w latach 2000-2003. Od roku 2004 obserwuje się rosnącą tendencję wpływu produkcji na przychody ze sprzedaży. Wyraźnie widać to w roku 2005 (0,031 jednostki), jak również w latach 2006-2008 (0,049) oraz w latach 2009-2010 (0,061). Stwierdza się zatem dodatni wpływ przeprowadzonych procesów restrukturyzacji w latach 2004-2008.

Podobne tendencje rosnące w latach 2004-2008 wykazują inne zależności, które prezentują tabele 3-7.

Tabela 3. Wyniki liniowych modeli ekonometrycznych

zmienna zależna [y₁]	2000 – 2008 (n=8)		2004 – 2008 (n=4)	
koszty wytworzenia sprzedaży				
zmienna niezależna	<i>b</i> ₁ ocena [S <i>b</i> ₁] błąd	<i>R</i> ²	<i>b</i> ₁ ocena [S <i>b</i> ₁] błąd	<i>R</i> ²
[x _{1.1.}] przychody ze sprzedaży	0,86 [0,06]	0,96	0,753 [0,044]	0,99
[x _{1.2.}] produkcja	17,75 [2,70]	0,86	12,96 [2,26]	0,92
[x _{1.3.}] sprzedaż	18,52 [2,58]	0,88	13,86 [2,26]	0,93
[x _{1.4.}] dochód brutto	1,98 [1,62]	0,18	2,27 [0,913]	0,67

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportów rocznych koncernu VW.

Tabela 4. Wyniki liniowych modeli ekonometrycznych

zmienna zależna [y₂]	2000 – 2008 (n=8)		2004 – 2008 (n=4)	
wartość aktywów				
zmienna	<i>b</i> ₁ ocena	<i>R</i> ²	<i>b</i> ₁ ocena	<i>R</i> ²

niezależna	[S b₁] błąd		[S b₁] błąd	
[x _{2.1.}] majątek obrotowy	1,32 [1,58]	0,09	4,58 [1,23]	0,82
[x _{2.2.}] dochód netto	6,40 [6,01]	0,14	6,62 [2,61]	0,68
[x _{2.3.}] dochód brutto	3,23 [3,98]	0,08	4,24 [1,64]	0,69
[x _{2.4.}] przychód ze sprzedaży	1,82 [0,36]	0,79	1,13 [0,48]	0,65

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportów rocznych koncernu VW.

Tabela 5. Wyniki liniowych modeli ekonometrycznych

zmienna zależna [y₃] wartość majątku obrotowego	2000 – 2008 (n=8)		2004 – 2008 (n=4)	
zmienna niezależna	<i>b₁</i> ocena [S b₁] błąd	<i>R</i> ²	<i>b₁</i> ocena [S b₁] błąd	<i>R</i> ²
[x _{3.1.}] sprzedaż	2,62 [3,85]	0,06	5,029 [0,8817]	0,92
[x _{3.2.}] zobowiązania	0,04	0,06	0,25	0,76

ogółem	[0,06]		[0,079]	
	2,21		4,78	
[X _{3.3.}] produkcja	[3,76]	0,047	[0,74]	0,93
	0,093		4,72	
[X _{3.4.}] wynik finansowy	[4,07]	7,42	[1,089]	0,86

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportów rocznych koncernu VW.

Tabela 6. Wyniki liniowych modeli ekonometrycznych

zmienna zależna [y ₄] produkcja	2000 – 2008 (n=8)		2004 – 2008 (n=4)	
zmienna niezależna	<i>b</i> ₁ ocena [S <i>b</i> ₁] błąd	<i>R</i> ²	<i>b</i> ₁ ocena [S <i>b</i> ₁] błąd	<i>R</i> ²
[X _{4.1.}] nakłady materiałowe	0,67 [0,006]	0,95	0,078 [0,0078]	0,97
[X _{4.2.}] zatrudnienie	18,52 [15,07]	0,18	2,75 [27,51]	0,003
[X _{4.3.}] przychody ze sprzedaży	0,04 [0,005]	0,91	0,054 [0,008]	0,94
[X _{4.4.}] wypłaty ogółem	0,21 [0,11]	0,35	0,12 [0,24]	0,080

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportów rocznych koncernu VW.

Tabela 7. Wyniki liniowych modeli ekonometrycznych

zmienna zależna [y ₅] sprzedaż	2000 – 2008 (n=8)		2004 – 2008 (n=4)	
zmienna niezależna	<i>b</i> ₁ ocena [S <i>b</i> ₁] błąd	<i>R</i> ²	<i>b</i> ₁ ocena [S <i>b</i> ₁] błąd	<i>R</i> ²
[x _{5.1.}] produkcja samochodów	0,97 [0,03]	0,99	0,94 [0,045]	0,99
[x _{5.2.}] zatrudnienie	17,12 [14,76]	0,16	0,22 [25]	2,48
[x _{5.3.}] koszty wytworzenia	0,047 [0,006]	0,88	0,067 [0,011]	0,93
[x _{5.4.}] wypłaty ogółem	0,22 [0,10]	0,39	0,13 [0,22]	0,103

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportów rocznych koncernu VW.

Zmienne zależne [y₁ - y₅] oszacowano według różnych kierunków zależności. W badaniu zwrócono uwagę w szczególności na statystyczną istotność parametru przy zmiennej objaśniającej osobno dla okresu badawczego w latach 2000-2008 i 2004-2008. Jakość tych modeli została oceniona pod względem statystycznej istotności parametrów strukturalnych modelu dla badanego zjawiska. Otrzymane wyniki całkowitej zmienności zmiennej objaśnianej zostały wyjaśnione przez model. Są one istotne statystycznie i stanowią ważne wyniki. Dowodzi to, że wyliczenia przy pomocy metod statystycznych w oparciu o wyniki finansowe przedsiębiorstwa stanowią cenne źródło informacji ekonomicznej.

PODSUMOWANIE

Niniejszy artykuł ma na celu pokazanie, w oparciu o dostępne dane (raporty roczne, kwartalne, inne dokumenty), istotności i zasadności zastosowania metod statystycznych w mierzeniu efektów restrukturyzacji. Otrzymane wyniki pokazują, że głównym wyznacznikiem efektywności analizy danych jest dobór odpowiedniej metody badawczej i prawidłowa interpretacja tych danych. Metody te mogą służyć jako nowatorskie podejście do mierzenia efektów restrukturyzacji zarówno w dużych koncernach, jak i w małych przedsiębiorstwach.

BIBLIOGRAFIA

1. Bielecka A., *Statystyka w biznesie i ekonomii. Teoria i praktyka*. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego, Warszawa 2005, s. 262-278.
2. Brigham E.F., Houston J.F., *Fundamentals of Financial Management*, Thomson, South-Western 2004, s.77-88.
3. Carton R.B., *Measuring Organizational Performance. Metrics for Entrepreneurship and Strategic Management Research*. Edward Elgar Publishing, Inc. MA, USA, 2006. s. 94-100.
4. Everitt B.S., *The Cambridge Dictionary of Statistics*. Cambridge University Press 1998, s. 281.
5. Schlittgen R., *Einführung in die Statistik. Analyse und Modellierung von Daten*. 7 Auflage, R. Oldenburger Verlag München Wien, 1997. s. 420.
6. Tidd J., Bessant J., Pavitt K., *Managing Innovation: Integrating, Market and Organizational Change*. 2005, s. 349 – 362.
7. Tronconi C., Marzetti G.V., 2011, Organization capital and firm performance. Empirical evidence for European firms. *Economics Letters* 112 (2011), s. 141-143.
8. Wooldridge J.M., A simple method for estimating unconditional heterogeneity distributions in correlated random effects models. *Economics Letters* 113 (2011), s. 12-15.