

# Ewa Chomać-Pierzecka

---

## Przegląd deterministycznych metod stosowanych w przyczynowym badaniu wzrostu wartości przedsiębiorstwa

---

Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania 6, 21-32

---

2008

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach  
dozwolonego użytku.

Ewa Chomać-Pierzecka

**PRZEGLĄD DETERMINISTYCZNYCH METOD STOSOWANYCH  
W PRZYCZYNOWYM BADANIU WZROSTU  
WARTOŚCI PRZEDSIĘBIORSTWA**

**Wprowadzenie**

Zjawiska gospodarcze powodowane są szeregiem czynników ekonomicznych i pozaekonomicznych o charakterze przyczynowym. Zatem pomiar i identyfikacja uwarunkowań kształtujących określone zjawiska dostarczać może użytecznych informacji w obszarze analizy efektywności określonych aktywności gospodarczych. Celem niniejszego artykułu jest przegląd metod deterministycznych warunkujących jakość przyczynowego badania wzrostu przedsiębiorstwa.

Analiza przyczynowa zorientowana jest na podział opisywanych zjawisk na składniki proste i badanie powiązań pomiędzy nimi – szczególnie zaś zależności przyczynowo-skutkowych. Przedmiotem badania przyczynowego jest szczegółowa identyfikacja i ocena zależności pomiędzy badanym zjawiskiem a zespołem czynników kreujących to zjawisko, poprzez:

- ustalenie zbioru czynników wpływających na zjawisko,
- hierarchizację czynników według siły i kierunku wpływu na zjawisko,
- analizę odchyień w obszarze badanego zjawiska (w czasie, w przestrzeni lub od reguł właściwych zjawisku), przez pryzmat wywołujących je czynników<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Z. Leszczyński, A. Skowronek-Mielczarek, *Analiza ekonomiczno-finansowa spółki*, PWE, Warszawa 2004, s. 43.

Analiza przebiegu i skutków działalności operacyjnej oraz towarzyszących temu prawidłowości ekonomicznych umożliwia zapewnienie poprawności ich przebiegu w przyszłych okresach<sup>2</sup>, pod warunkiem pozyskiwania w toku czynności analitycznych jednoznacznych wyników – wolnych od subiektywnych przesłanek, stanowiących grunt dla formuły poprawnych wniosków. W tym zakresie wykorzystywane są metody ilościowe – umożliwiające wielokryterialną ocenę badanych zjawisk, a tym samym zasadniczo podnoszące wartość poznawczą analizy. Głównymi metodami ilościowymi badania przyczynowego są metody deterministyczne, badające relacje pomiędzy analizowanym zjawiskiem a czynnikami o charakterze głównym, wpływającymi na zjawisko, których przegląd stanowi przedmiot niniejszego opracowania.

Do deterministycznych metod mających zastosowanie w przyczynowo-skutkowej ocenie wzrostu wartości firmy zaliczamy<sup>3</sup>:

- metodę podstawień łańcuchowych (kolejnych podstawień),
- metodę różnicowania,
- metodę reszty,
- metodę podstawień krzyżowych,
- metodę funkcyjną,
- metodę integralną (Beckera),
- metodę logarytmiczną,
- metodę różnic cząstkowych,
- metodę wskaźnikową,
- metodę proporcjonalnego podziału odchyłeń (Kilara).

Matematyczne modelowanie procesów ekonomicznych z wykorzystaniem narzędzi deterministycznych odnoszone być może do dwu-, trzy-, bądź czteroczynnikowych zależności o wymienionej liczbie czynników sprawczych. W celu syntetycznego i porównywalnego zaprezentowania ww. metod przyjęto następujące założenia:

- badane zjawisko  $W$  jest iloczynem dwóch kształtujących je czynników:  $p$  i  $q$ , wówczas:

$$W = p \cdot q$$

- wartości czynników  $p$  i  $q$ : bazowe i w okresie sprawozdawczym, wynoszą:

<sup>2</sup> J. Więckowski, *Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie przemysłowym*, PWE, Warszawa 1988, s. 7.

<sup>3</sup> L. Bednarski, *Analiza finansowa w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 1997, s. 24.

$$W_0 = p_0 \cdot q_0 ; W_1 = p_1 \cdot q_1$$

- odchylenie bezwzględne badanego zjawiska wynosi:

$$\Delta W = W_1 - W_0$$

- odchylenia bezwzględne czynników kształtujących badane zjawisko wynoszą:

$$\Delta p = p_1 - p_0$$

$$\Delta q = q_1 - q_0$$

- odchylenie globalne badanego zjawiska stanowi sumę odchyłeń cząstkowych:  $R_p$  i  $R_q$ :

$$\Delta W = R_p - R_q$$

**Metoda podstawień łańcuchowych** wykorzystywana jest do liczbowego szacowania wpływu określonych czynników na kształt analizowanego zjawiska, poprzez określenie funkcji ekonomicznych podlegających analizie i zdefiniowanie odnośnego ciągu przyczyn. Metoda polega na podstawianiu kolejnych czynników (ujętych w wielkościach rzeczywistych) w miejsce przyjętej podstawy odniesienia i obejmuje kroki:

1. Ustalenie odchylenia bezwzględnego analizowanej wielkości ekonomicznej ( $\Delta W$ ):

$$\Delta W = W_1 - W_0$$

2. Zidentyfikowanie czynników wpływających na odchylenie wielkości badanego zjawiska i określenie wpływu poszczególnych z nich, w wyniku podstawień do bazy porównań wielkości czynników z badanego okresu. W tym zakresie możliwe są dwa podejścia:

- a) uwidaczniający wpływ obu czynników na badane zjawisko, gdzie:
  - wpływ pierwszego czynnika rozpatruje się przy nie zmienionej wartości drugiego,

- wpływ drugiego czynnika analizuje się przy bieżącej wartości czynnika pierwszego:

$$R_p = \Delta p \cdot q_0$$

$$R_q = \Delta q \cdot p_1$$

- b) uwidaczniający wpływ czynników na badane zjawisko, gdzie:
- wpływ pierwszego czynnika rozpatruje się przy bieżącej wartości drugiego,
  - wpływ drugiego czynnika analizuje się przy bazowej wartości czynnika pierwszego:

$$R_p = \Delta p \cdot q_1$$

$$R_q = \Delta q \cdot p_0$$

3. Określenie sumarycznego odchylenia badanego zjawiska, stanowiącego sumę odchyłeń częściowych:

$$\Delta W = R_p + R_q$$

Metoda kolejnych podstawień możliwa jest do zastosowania w przypadkach, gdy współzależności przyjmują formułę wyrażenia algebraicznego. Takie ujęcie czynników wpływających na analizowane zjawisko w istotny sposób ogranicza jego opis (nie ma możliwości stosowania dowolnego zbioru czynników właściwych dla danego zjawiska). Kolejnym ograniczeniem jest fakt, iż zmiana kolejności podstawień czynników kształtujących badane zjawisko powoduje zmianę wartości odchylenia.

**Metoda różnicowania** stanowi skrócone ujęcie omówionej powyżej metody kolejnych podstawień, która przejmuje z niej założenia (i ograniczenia) i ogólną metodykę obliczeń. Różnicę wyraża formuła wartości podstawianych czynników, stanowiących różnicę pomiędzy wielkością czynnika w okresie sprawozdawczym a jego wartością w okresie odniesienia. Szacowanie wpływu poszczególnych czynników – zdefiniowanych jak wyżej – opisują wyrażenia:

- wpływ czynnika  $p$  na odchylenie  $R_p$ :

$$R_p = (p_1 - p_0) \cdot q_0$$

- wpływ czynnika  $q$  na odchylenie  $R_q$ :

$$R_q = p_l \cdot (q_l - q_0)$$

**Metoda reszty** ujmuje odchylenia cząstkowe czynników wpływających na analizowane zjawisko w formule:

- dla czynnika  $p$ :

$$R_p = [(d_p - 1)/(d_w - 1)] \cdot \Delta W$$

$$R_q = \Delta W - R_p$$

- dla czynnika  $q$ :

$$R_q = [(d_q - 1)/(d_w - 1)] \cdot \Delta W$$

$$R_p = \Delta W - R_q$$

gdzie wskaźniki dynamiki przyjmują wyrażenie:

$$d_p = p_l/p_0$$

$$d_w = W_l/W_0$$

W metodzie reszty wpływ czynnika kształtującego analizowane zjawisko stanowi różnicę pomiędzy odchyleniem globalnym a cząstkowym (stąd nazwa metody). Metoda zakłada, że tempo zmian zjawiska stanowi wypadkową tempa zmian czynników na nie wpływających. Interpretacja wyników cząstkowych wypracowanych tą metodą pokrywa się z ich interpretacją w metodzie kolejnych podstawień.

Pomimo względnej łatwości praktycznego zastosowania zaprezentowanego ujęcia przydatność wypracowanych w ten sposób wyników określa się w literaturze<sup>4</sup> jako mało użyteczne.

**Metoda podstawień krzyżowych.** Istota metody krzyżowej polega na kolejnym przemnażaniu różnic analizowanych czynników przez średnie wielkości czynników ujętych w zbiorze. Ustalanie odchyleni cząstkowych jest w tej metodzie

<sup>4</sup> A. Ćwiąkała-Małys, W. Nowak, *Zarys metodologiczny analizy finansowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2005, s. 27.

dość specyficzne; polega ono na kolejnym mnożeniu różnic wielkości poszczególnych czynników przez średnią arytmetyczną sumy iloczynów bieżącej i bazowej wartości pozostałych czynników.

Wpływ czynników kształtujących zjawisko na globalne jego odchylenie ująć można zatem w wyrażeniu:

$$R_p = \Delta p[(q_1 + q_2)/2]$$

$$R_q = \Delta q[(p_1 + p_2)/2]$$

czego rozwinięcie, zgodnie z koncepcją metody, stanowi formuła:

$$R_p = [p_1 \cdot q_q - p_0 \cdot q_0 + p_1 \cdot q_0 - p_0 \cdot q_1]/2$$

$$R_q = [p_1 \cdot q_1 - p_0 \cdot q_0 + p_0 \cdot q_1 - p_1 \cdot q_0]/2$$

Wyniki uzyskane z wykorzystaniem metody podstawień krzyżowych wykazują, iż:

- zmiana o  $\Delta p$  czynnika pierwszego skutkuje zmianą analizowanego zjawiska o wartość odchylenia cząstkowego  $R_p$ ,
- zmiana o  $\Delta q$  czynnika drugiego zmienia analizowane zjawisko o wartość  $R_q$ .

**Metoda funkcyjna.** Istotą metody funkcyjnej jest zidentyfikowanie relacji pomiędzy bazową i bieżącą wielkością czynników kształtujących dane zjawisko, bez względu na kolejność analizy poszczególnych z nich.

Pierwszy krok metody funkcyjnej wymaga ustalenia tempa zmian poszczególnych czynników ujętych w zbiorze, zgodnie z wyrażeniami:

$$P = (p_1/p_0) - 1 = \Delta p/p_0$$

$$Q = (q_1/q_0) - 1 = \Delta q/q_0$$

Obliczanie wielkości odchylen cząstkowych, przyjmuje następujący układ:

$$R_p = W_0 \cdot P \cdot (1 + Q/2)$$

$$R_q = W_0 \cdot Q \cdot (1 + P/2)$$

Zastosowanie metody funkcyjnej odnosi się głównie do zależności przyjmujących kształt iloczynu. W przypadku ilorazów występuje różnica w ustalaniu tempa zmian czynników w zakresie:

- tempa zmian dla czynników w liczniku oblicza się w sposób opisany dla iloczynów,
- tempa zmian w mianowniku oblicza się, dzieląc podstawę porównań przez wielkości bieżące.

Wyniki uzyskane z zastosowaniem metody funkcyjnej określa się w literaturze<sup>5</sup> jako precyzyjne, a więc o wysokiej użyteczności praktycznej. Minusem metody jest jej istotna pracochłonność.

**Metoda integralna – tzw. metoda Beckera.** Metoda określa odchylenia cząstkowe w następujący sposób:

$$R_p = q_0 \cdot \Delta p + [(\Delta p \cdot \Delta q)/2]$$

$$R_q = q_0 \cdot \Delta p + [(\Delta p \cdot \Delta q)/2]$$

co w efekcie daje identyczne wyrażenie (prowadzące do identycznych wniosków) jak w metodzie podstawień krzyżowych, a mianowicie:

$$R_p = [p_1 \cdot q_q - p_0 \cdot q_0 + p_1 \cdot q_0 - p_0 \cdot q_1]/2$$

$$R_q = [p_1 \cdot q_1 - p_0 \cdot q_0 + p_0 \cdot q_1 - p_1 \cdot q_0]/2$$

**Metoda logarytmiczna** analizę ilościowego wpływu poszczególnych czynników na badane zjawisko szacuje poprzez obliczenie logarytmów naturalnych czynników wpływających na zjawisko i badanego zjawiska.

W tym ujęciu odchylenia cząstkowe przyjmują wyrażenie:

$$R_p = (\Delta W \cdot \log d_p) / \log d_w$$

$$R_q = (\Delta W \cdot \log d_q) / \log d_w$$

gdzie:

$$d_p = p_1 / p_0$$

$$d_q = q_1 / q_0$$

$$d_w = W_1 / W_0$$

<sup>5</sup> M. Sierpińska, T. Jachna, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, PWN, Warszawa 2004, s. 40-41.



przy czym:

$indeks_t$  – wielkości bieżące,

$indeks_0$  – wielkości bazowe.

Interpretacja wyników uzyskanych w wyniku zastosowania metody logarytmicznej wskazuje, iż wielkość odchylenia analizowanego zjawiska następuje w związku ze zmianą danego czynnika o jego odchylenie bezwzględne, co oznacza, że dla:

–  $\log d_p / \log d_w$  zmianę zjawiska  $W$  wywołuje zmiana  $p$  o  $\Delta p$ ,

–  $\log d_q / \log d_w$  zmianę zjawiska  $W$  wywołuje zmiana  $q$  o  $\Delta q$ .

W metodzie logarytmicznej nie występują ograniczenia w zakresie kolejności szacowania wpływu poszczególnych czynników na odchylenia badanego zjawiska od wielkości bazowej.

**Metoda różnic cząstkowych** opisuje cząstkowe odchylenia czynników kształtujących badane zjawisko za pomocą wyrażeń:

$$R_p = \Delta p \cdot q_0$$

$$R_q = \Delta q \cdot p_0$$

Metoda różnic cząstkowych (podobnie jak metoda wskaźnikowa), oprócz odchyień cząstkowych określających wpływ pojedynczych czynników, wyodrębnia i uwzględnia w badaniu (jako odrębne aspekty przyczynowe) łączny wpływ czynników kształtujących analizowane zjawisko, wyrażony iloczynem wartości bezwzględnych ich odchyień:

$$R_{pq} = \Delta p \cdot \Delta q$$

Zgodnie z założeniami podejścia odchylenie bezwzględne analizowanego zjawiska stanowi sumę wszystkich odchyień cząstkowych. Bezwzględne odchylenie zjawiska opisać zatem można w następujący sposób:

$$\Delta W = R_p + R_q + R_{pq}$$

Interpretacja wyników uzyskanych z wykorzystaniem tej metody wskazuje, iż:

- zmianę analizowanego zjawiska o odchylenie cząstkowe  $R_p$  powoduje zmiana pierwszego czynnika  $p_0$  do poziomu  $p_1$ , podczas gdy drugi czynnik nie ulega zmianie,
- zmianę analizowanego zjawiska o odchylenie cząstkowe  $R_q$ , gdy stały jest czynnik pierwszy, a czynnik drugi odchyła się z  $q_0$  do stanu  $q_1$ ,
- zmianę zjawiska o odchylenie cząstkowe  $R_{pq}$  przy zmianie obu czynników wpływających na to zjawisko.

Zastosowanie metody różnic cząstkowych nie wymaga przestrzegania kolejności podstawiania czynników ujętych w zbiorze. Analizowane w metodzie łączne odchylenia poszczególnych czynników dają pełniejszy obraz przyczyn zmian analizowanego zjawiska.

**Metoda wskaźnikowa** stanowi odmianę zaprezentowanej powyżej metody różnic cząstkowych i polega na szacowaniu odchyżeń cząstkowych oraz łącznych – dla poszczególnych grup czynników, których suma stanowi odchylenie globalne analizowanego zjawiska. Kolejnym krokiem metody jest zastosowanie w obliczeniach wskaźników stanowiących ilorazy wielkości bieżących i bazowych badanych czynników.

Metoda ta opisuje odchylenia cząstkowe w sposób:

$$R_p = (\Delta p/p_0) \cdot W_0$$

$$R_q = (\Delta q/q_0) \cdot W_0$$

Odchylenie łączne opisuje wyrażenie:

$$R_{pq} = [(\Delta p \cdot \Delta q)/(p_0 \cdot q_0)] \cdot W_0$$

Odchylenie globalne analizowanego zjawiska określa formuła:

$$\Delta W = R_p + R_q + R_{pq}$$

Interpretacja wyników uzyskanych z wykorzystaniem metody wskaźnikowej jest analogiczna z interpretacją wyników metody różnic cząstkowych.

**Metoda proporcjonalnego podziału odchyżeń (Kilara)** opisuje wpływ odchyżeń cząstkowych na analizowane zjawisko wzorem:

$$R_p = \Delta W \cdot [P/(P + Q)]$$

$$R_q = \Delta W \cdot [Q/(P + Q)]$$

gdzie:

$P$  i  $Q$  – tempa zmian czynników kształtujących analizowane zjawisko, liczone zgodnie z wyrażeniami:

$$P = (p_1/p_0) - 1 = \Delta p/p_0$$

$$Q = (q_1/q_0) - 1 = \Delta q/q_0$$

Z zastosowania metody Kilara wynika, że:

- $P/(P + Q)$  – procentową zmianę odchylenia globalnego analizowanego zjawiska wywołuje zmiana czynnika kształtującego zjawisko z  $p$  o  $\Delta p$ ,
- $Q/(P + Q)$  – procentową zmianę odchylenia globalnego  $W$  wywołuje zmiana czynnika kształtującego zjawisko z  $q$  o  $\Delta q$ .

Zaprezentowane powyżej deterministyczne techniki przyczynowo-skutkowej oceny wzrostu wartości firmy – odniesione do dwuczynnikowej zależności badanego zjawiska w formie iloczynu, stosować można (z pewną modyfikacją procedury obliczeń) w analizie zależności wyrażonych w formie ilorazu lub bardziej złożonej postaci. Deterministyczne metody nie ograniczają zasadniczo wielkości zbioru zidentyfikowanych czynników kształtujących badane zjawisko – poddawanych analizie (choć zwykle stosuje się je w układzie do czterech elementów). Wraz z rozbudową zespołu czynników stanowiących przedmiot odniesień w istotny sposób wzrasta stopień komplikacji metod.

Praktyczne zastosowanie ilościowego ujęcia w modelowaniu procesów ekonomicznych wyrazić można w formułach<sup>6</sup>:

1. Zapisu funkcyjnego pomiędzy zmiennymi – w przypadku relacji równości pomiędzy badanymi zjawiskami, kreując tym samym podstawowe ujęcie modelu deterministycznego:

<sup>6</sup> A. Żwirbła, *Modele deterministyczne a mierniki efektywności ekonomicznej (wybrane kwestie metodologiczne)*, w: *Nowe tendencje w zarządzaniu wartością przedsiębiorstwa. Aktualny stan i perspektywy rozwoju*, red. E. Urbańczyk, Wydawnictwo Kreos, Szczecin 2003, s. 487-488.

$$y = f(a_1, a_2, \dots, a_n)$$

gdzie:

$y$  – zmienna objaśniająca,  
 $a_1, \dots, a_n$  – czynniki sprawcze.

2. Zapisu zależności – w przypadku relacji nierówności pomiędzy badanymi zjawiskami, w ujęciu:  
 – addytywnym:

$$Z = a_1 + a_2 + \dots + a_n = \sum_{i=1}^n a_i$$

– multiplikatywnym:

$$Z = a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n = \prod_{i=1}^n a_i$$

przy czym szczególnym ujęciem zależności iloczynowej są tzw. ekonomiczne równości tożsamościowe – wyrażane w szeregu podejść (np. model Du Ponta i inne ujęcia dezagregacji wskaźników rentowności), które ogólnie wyrazić można w zapisie:

$$Z = b_1 \cdot b_2 \cdot \dots \cdot b_n$$

gdzie:

$Z$  – analizowane zjawisko (czynnik wynikowy),  
 $b_1 = a_1$  – czynnik prosty,  
 $b_2 = a_2 / a_1$  – czynnik złożony,  
 $b_n = Z / a_n - 1$  – współczynnik równości tożsamościowej.

## Podsumowanie

Zastosowanie metod deterministycznych w analizie finansowej odnosi się do identyfikacji zakresu odchylenia badanej zmiennej ekonomicznej pod wpływem poszczególnych czynników, przy czym postać zależności oraz ilość i rodzaj tych

czynników jest z góry założona<sup>7</sup>. Podkreślić należy zatem, że metody deterministyczne – stanowiące narzędzie wysokiej użyteczności w mechanizmie przyczynowego badania wartości przedsiębiorstwa, dostarczają nie w pełni precyzyjnych danych, poprzez skupienie uwagi jedynie na czynnikach o charakterze głównym i wykluczenie z procesu oceny czynników o charakterze losowym – mogących kształtować badane zjawisko<sup>8</sup>. Analityczne ujęcie czynnika o charakterze przypadkowym obejmują metody oparte na podłożu probabilistycznym.

## THE REVIEW OF DETERMINISTICS METHODS USED IN THE CAUSAL RESEARCH

### Summary

The use of deterministic methods in the financial analysis, refers only to factors about the main character. However, factors about the fate character can bear on the investigated occurrence. The analytic form of the factor about the accidental character embrace methods leaning on the probabilistic basis.

*Translated by Ewa Chomać-Pierzecka*

---

<sup>7</sup> T. Waśniewski, W. Skoczylas, *Teoria i praktyka analizy finansowej w przedsiębiorstwie*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 2002, s. 48.

<sup>8</sup> *Determinanty i modele wartości przedsiębiorstw*, red. W. Skoczylas, PWE, Warszawa 2007, s. 135.