

**Rafał Siedlecki**

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

---

## ANALIZA SYGNAŁÓW OSTRZEGAWCZYCH Z WYKORZYSTANIEM PASM STRATEGICZNYCH

---

**Streszczenie:** W obecnych czasach prognozowanie trudności finansowych wydaje się ważnym elementem przy podejmowaniu decyzji przez zarządzających. Dzięki odpowiednim systemom informacyjnym można ograniczyć lub ominąć skutki recesji i trudności finansowych. Jednym ze sposobów budowy tego typu systemów są kwantyfikowalne finansowe sygnały ostrzegawcze. W artykule przedstawiono koncepcję budowy sygnałów ostrzegawczych z wykorzystaniem finansowego cyklu rozwoju przedsiębiorstwa.

**Słowa kluczowe:** finanse przedsiębiorstw, trudności finansowe, sygnały ostrzegawcze w przedsiębiorstwie.

### 1. Finansowe sygnały ostrzegawcze w zarządzaniu przedsiębiorstwem

Sygnał ostrzegawczy informuje głównie o zagrożeniach w przedsiębiorstwie, ale także o niezauważonych szansach. Może to być zatem pojedyncza informacja lub zbiór informacji, dzięki którym można z wyprzedzeniem dowiedzieć się o przyszłych zagrożeniach rozwoju firmy.

Do najpopularniejszej i największej grupy sygnałów kwantyfikowalnych należą sygnały finansowe. Identyfikacja odpowiednich finansowych sygnałów ostrzegawczych i ich analiza są niezbędne do odpowiedniego zarządzania przedsiębiorstwem, a więc dopasowania się do dynamicznie zmieniającego się otoczenia. Wynika to z tego, że aby przedsiębiorstwo mogło istnieć na rynku, musi mieć dobrze zorganizowane przede wszystkim finansowe systemy informacyjne mogące m.in. odpowiednio wcześniej rozpoznać zagrożenia. Sygnały wyznaczone na podstawie odchylenia od pożądanego trajektorii mogą mieć aspekt negatywny lub pozytywny. Przykładem może być analiza jednego z ważniejszych parametrów finansowych, jakim są przychody ze sprzedaży. Jeżeli wystąpi spadek przychodów ze sprzedaży poza dopuszczalną granicę, jest to silny sygnał ostrzegawczy dla firmy informujący np. o utracie konkurencyjności. W przypadku wzrostu przychodów ze sprzedaży poza dopuszczalną przedział może być to informacja negatywna. W pierwszym przypadku można mówić np. o błędnych założeniach i prognozach firmy, oczywiście jeżeli wzrost ten nie

wynika z chwilowej mody na produkty danej firmy. Drugi przypadek może mieć aspekt pozytywny wskazujący na szansę zwiększenia udziałów w rynku np. spowodowanego „wypadnięciem z niego konkurenta”, co może wiązać się ze zmianą polityki inwestycyjnej, a co za tym idzie – budżetu firmy oraz pozyskaniem nowego kapitału. W przypadku pozytywnego sygnału trudno mówić o ostrzeżeniu, a więc nie jest to sygnał ostrzegawczy.

W celu tworzenia systemu parametrów i wskaźników finansowych, które będą generować sygnały ostrzegawcze, należy przeprowadzić analizę otoczenia, dzięki czemu można znaleźć te obszary, które są szczególnie zagrożone, jak również te, które mogą przynieść dodatkowy sukces, czego głównym wyznacznikiem jest rosnąca wartość firmy.

Wyznaczenie odpowiednich parametrów finansowych do budowy sygnałów ostrzegawczych jest zadaniem bardzo ważnym i trudnym. Często wyboru dokonuje się, wykorzystując metody ekonometryczne lub polegając na ocenie subiektywnej zarządzających lub ekspertów.

**Tabela 1.** Sygnały ostrzegawcze w przedsiębiorstwie

Sygnały finansowe	Przykładowe powody
Spadek lub wzrost wielkości przychodów ze sprzedaży poza dopuszczalne granice	Wynik utraty konkurencyjności lub złe planowanie
Przekroczenie dopuszczalnego przedziału dla wartości EVA	Spadek lub niewystarczający wzrost wartości przedsiębiorstwa lub w przypadku wzrostu np. manipulowanie danymi finansowymi
Wysoki i wzrastający w czasie stopień zadłużenia firmy	Wynik utraty zdolności obsługi długu z działalności bieżącej. Wskazuje to na potrzebę pozyskania pieniędzy na spłatę zobowiązań i odsetek przez np. wyprzedaż majątku
Wysoki i wzrastający czas spływu należności	„Starzenie” i wzrost złych długów
Zbyt wysoki poziom zapasów	Może to oznaczać zaangażowanie się firmy w działalność nietrafioną rynkowo, złe zarządzanie, manipulacje księgowe, nieefektywną gospodarkę materiałową. Wszystko to prowadzi do problemów z płynnością i wzrostu kosztów utraconych korzyści
Opóźnienia w terminowym regulowaniu zobowiązań wobec dostawców i urzędu skarbowego	Złe zarządzanie kapitałem obrotowym
Niska i spadająca marża zysku ze sprzedaży i zysku operacyjnego	Wzrastające koszty działalności oraz złe zarządzanie

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Damodaran 2002; Thieme 2002].

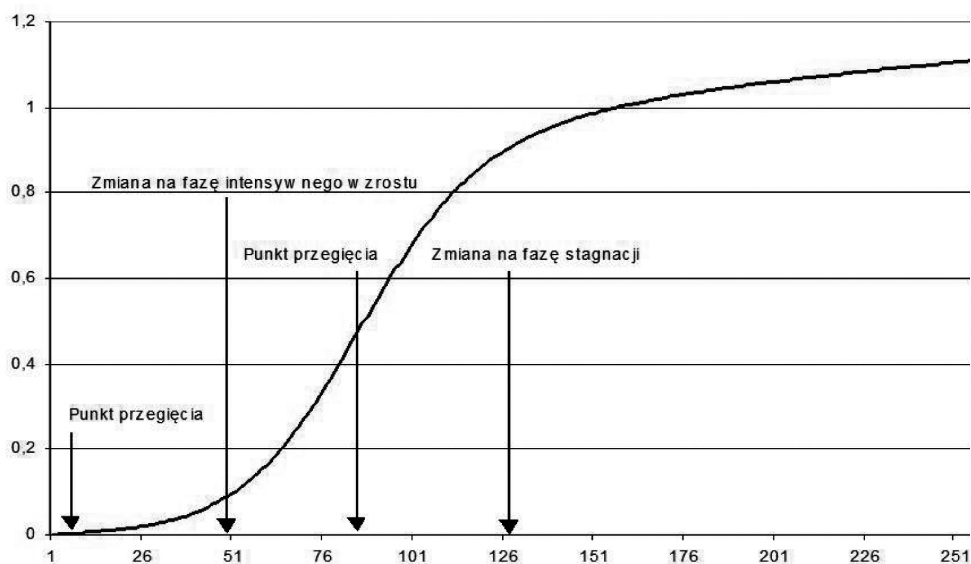
Sygnały ostrzegawcze wyznaczone na podstawie wybranych parametrów finansowych przedstawione w tab. 1 są sygnałami przykładowymi dotyczącymi różnych

działów finansów. W praktyce istnieje bardzo wiele parametrów finansowych, na podstawie których można uzyskać informację o nadchodzących zagrożeniach. Ponieważ nie sposób jest każdy parametr finansowy osobno analizować, analitycy i zarządzający tworzą różne modele wczesnego ostrzegania.

## 2. Metoda pasm strategicznych

Metoda pasm strategicznych oparta jest na cyklu życia przedsiębiorstwa, a więc zakłada, że rozwój przedsiębiorstw ma charakter cykliczny. Przedsiębiorstwa w zależności od branży i otoczenia charakteryzują się różnymi trajektoriami rozwoju. Inny kształt trajektorii będą miały młode firmy, a inny dojrzałe. Obserwując dane finansowe (np. kształtowanie się poziomu aktywów, przychodów ze sprzedaży czy wartości firmy w czasie), można wyróżnić wiele trajektorii rozwoju firmy<sup>1</sup>.

Zdrowa firma powinna mieć trajektorię podobną do funkcji loglogistycznej lub log-logistycznej, którą przedstawiono na rys. 1. Opisuje ona klasyczne fazy: początkową, intensywnego wzrostu i stabilnego rozwoju.



Rys. 1. Trajektorja zdrowej firmy wyznaczona na podstawie funkcji loglogistycznej

Źródło: opracowanie własne.

<sup>1</sup> Szerzej zob. [Argenti 1976]. Część autorów używa nazwy „trajektorie życia przedsiębiorstw”, zob. np. [Rutkowska 2002].

Wyznaczenie sygnałów ostrzegawczych z wykorzystaniem finansowego cyklu życia firmy powinno uwzględniać: wybór odpowiednich danych finansowych, odpowiedniej funkcji do ich prognozy i analizę zmienności oraz stabilności przyrostów.

Wybór danych finansowych i dopasowanie odpowiedniej funkcji jest w tym przypadku jednym z najtrudniejszych zadań. Zależy on przede wszystkim od branży danego przedsiębiorstwa, okresu, dla którego mają być generowane sygnały ostrzegawcze, a także od subiektywnej oceny osoby analizującej te sygnały. Jak wspomniano już, wyboru można dokonać na podstawie tzw. nośników wartości dla analizy długoterminowej (strategicznej firmy), a więc czynników wpływających na wartość przedsiębiorstwa, takich jak np.: przychody ze sprzedaży, marża zysku operacyjnego, koszt kapitału czy wielkość nakładów inwestycyjnych w aktywa lub mierników zarządzania wartością np. EVA czy CFROI. Dobrym sposobem jest wykorzystanie do analizy bieżącej klasycznych metod finansowej analizy wskaźnikowej, w której bierze się pod uwagę (jak np. w analizie *Du Ponta*): przychody ze sprzedaży, koszty całkowite, zysk netto czy wielkość aktywów. Jak można zauważyć, w obu przypadkach najistotniejszymi danymi finansowymi wydają się przychody ze sprzedaży. Oczywiście nie oznacza to, że inne dane finansowe nie są istotne, ponieważ sama analiza przychodów ze sprzedaży nie jest wystarczająca.

W metodzie pasm strategicznych jest analiza stabilności przyrostów i zmienności wybranych parametrów finansowych. Na jej podstawie można wyznaczyć trzy rodzaje sygnałów ostrzegawczych:

- zmianę tempa wzrostu zgodną z założonym scenariuszem, informującą o zbliżającym się momencie przejścia przedsiębiorstwa z jednej fazy cyklu do drugiej,
- spadki lub wzrosty wykraczające poza dopuszczalne odchylenia od funkcji trendu (logistycznej lub loglogistycznej), wyznaczone za pomocą pasm strategicznych,
- odchylenia od cyklu rozwoju danego sektora.

Pasma strategiczne są to przedziały określające dopuszczalne odchylenia od założonej trajektorii rozwoju określającej kolejne fazy cyklu życia firmy. Analiza taka jest dość rozpowszechniona w badaniu jakości wyrobów (TQM), gdzie wykorzystuje się tzw. karty kontrolne, czy na rynkach kapitałowych i pieniężnych w analizie technicznej (np. wstęgi: Bollingera i procentowa). Analogiczne metody można z powodzeniem zastosować w analizie niektórych parametrów finansowych. Jedną z firm wykorzystujących analizę odchyień jest firma Moody's (KMV), która zbudowała swój model (EDF) oceny zdolności kredytowej, badając odchylenia wartości rynkowej aktywów firmy. Do wyznaczania pasm strategicznych można wykorzystać popularne metody ekonometryczne i statystyczne, takie jak np. estymacja przedziałowa i prognozy przedziałowe lub metody eksperckie, za pomocą których można określić dopuszczalne przedziały zmienności badanych parametrów finansowych. Na przykład można wykorzystać prognozowanie przedziałowe, tzn. wyznaczyć:

- prognozy punktowe  $\hat{Y}_t$  na podstawie liczby danych  $n$ ,

- wiarygodność prognozy  $\alpha$  i związany z nią współczynnik  $u$ ,
- wariancję resztową  $s_e^2$  i błąd prognozy *a priori*  $s_{pt}^2$ ,
- przedział prognozy:

$$P\left\{\hat{Y}_t - us_{pt} < Y_t < \hat{Y}_t + us_{pt}\right\} = \alpha,$$

gdzie

$$s_{pt} = \sqrt{\left(\frac{(t - \bar{t})^2}{\sum_{j=1}^n (t_j - \bar{t})^2} + \frac{1}{n} + 1\right) s_e^2}.$$

W artykule koncepcję metody pasm strategicznych zilustrowano na przykładzie spółki Prokom (która została przejęta przez spółkę Assecopol) dla skumulowanego wskaźnika zysku ekonomicznego (ekonomicznej wartości dodanej) i dla danych kwartalnych przychody ze sprzedaży. W badaniach, które obecnie autor przeprowadza, przychody i zysk ekonomiczny są jednymi z parametrów badanych i analizowanych w powyższej koncepcji, jednak dla zobrazowania tej koncepcji ograniczono się jedynie do tych elementów.

W pierwszym kroku oszacowano parametry funkcji loglogistycznej dla danych rocznych za lata 1994-2002 wskaźnika zysku ekonomicznego:

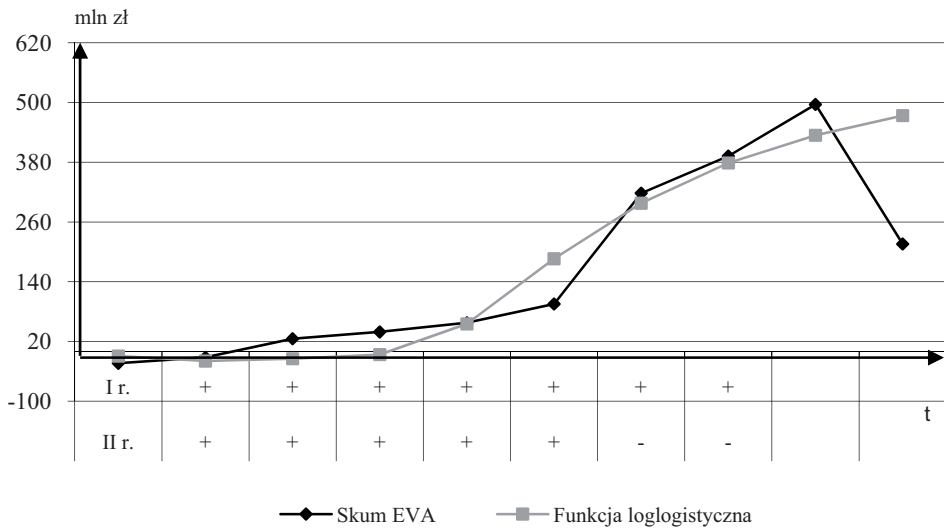
$$f(t) = \frac{577 \ln t}{1 + e^{6,421 - 0,4138t}}$$

$a = 577$ ,  $b = 6,421$ ,  $c = 0,4138$ ,

a następnie określono na podstawie analizy przyrostów momenty zmiany tempa wzrostu. Analizy dokonano na podstawie danych rocznych za lata 1994-2004, co przedstawia rys. 2.

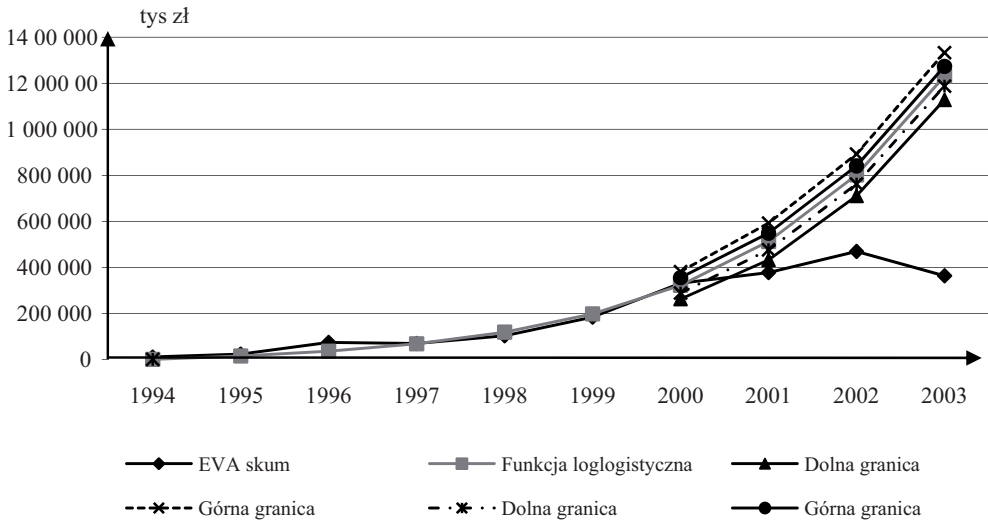
Z analizy I i II różnic wyznaczonych funkcji wynika, że spółka Prokom w okresie, na którego podstawie szacowano parametry funkcji loglogistycznej, była w fazie intensywnego rozwoju i w 1999 r. sygnalizuje przejście do kolejnej fazy wzrostu (dojrzałości), czego oznaką jest zmiana znaku II różnic z dodatniego na ujemny. Jak można zauważyć, po okresie trzech lat nastąpił znaczny spadek wartości tego wskaźnika.

W kolejnym etapie wyznaczono pasma strategiczne dla skumulowanego wskaźnika EVA, skonstruowano, wykorzystując jako prognozę punktową, wartość wyznaczonej funkcji loglogistycznej. Określono granice zewnętrzne, dla poziomu wiarygodności  $\alpha = 0,95$ , których przekroczenie generuje silny sygnał ostrzegawczy, oraz wewnętrzne, dla  $\alpha = 0,8$ , po przebicciu których mamy do czynienia za słabym sygnałem. Pasma strategiczne przedstawiono na rys. 3.



**Rys. 2.** Analiza zmiany tempa wzrostu dla firmy Prokom SA na podstawie wielkości skumulowanej zysku ekonomicznego w latach 1992-2003

Źródło: opracowanie własne.



**Rys. 3.** Prognozy pasm strategicznych na lata 2000-2003 dla firmy Prokom SA wyznaczone na podstawie wskaźnika EVA w latach 1994-1999

Źródło: opracowanie własne.

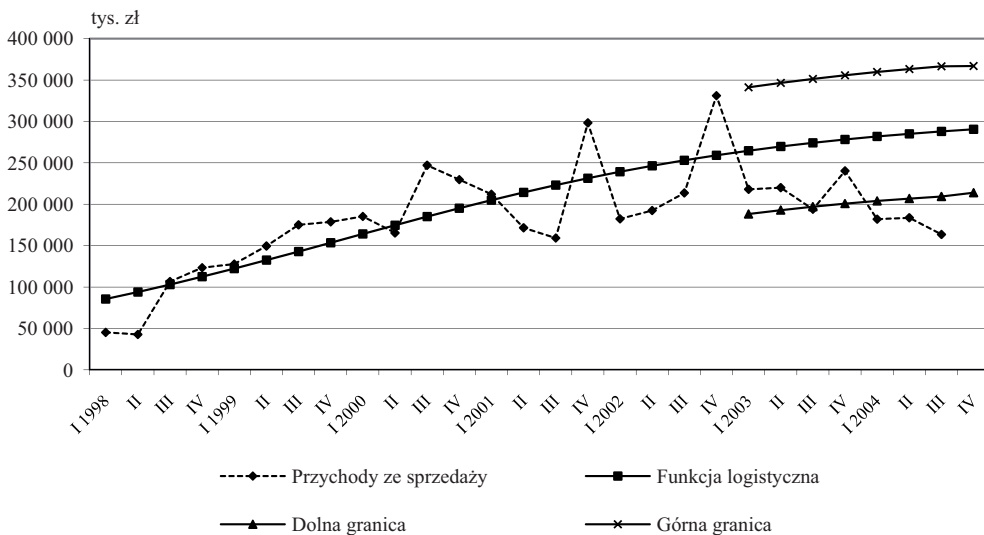
W omawianym przypadku firmy Prokom w 2001 r. został wygenerowany silny sygnał ostrzegawczy. Według analityków, od 2003 r. do momentu przejęcia przez Assecopol SA firma zmniejszała swoją wartość rynkową.

Analiza finansowych sygnałów ostrzegawczych w bieżącym zarządzaniu przedsiębiorstwem oparta na danych rocznych wydaje się mało przydatna. W takim przypadku liczą się wyniki kwartalne i miesięczne, które są w przedsiębiorstwach monitorowane. Do konstrukcji pasm strategicznych na podstawie kwartalnych wykorzystano wielkości przychodów ze sprzedaży, dla których wyznaczono jako prognozę punktową funkcje logistyczne, a następnie skonstruowano prognozę przedziałową. Dla określenia granic przyjęto poziom wiarygodności  $\alpha = 0,9$ .

W analizie wielkości kwartalnych przychodów ze sprzedaży przedstawiono dwa sposoby analizy.

W pierwszym wyznaczono funkcję logistyczną na podstawie 20 kwartałów za lata 1994-2002, dla których funkcja logistyczna miała następujące parametry

- a            302 200
- b            1,176
- c            0,1405
- d            6 339



**Rys. 4.** Prognozy pasm strategicznych na lata 2003-2004 dla firmy Prokom SA wyznaczone na podstawie kwartalnych wielkości przychodów ze sprzedaży w latach 1998-2002

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy, pierwszy sygnał ostrzegawczy został wygenerowany w III kw. 2003 r., w którym przychody ze sprzedaży przebiły dolną

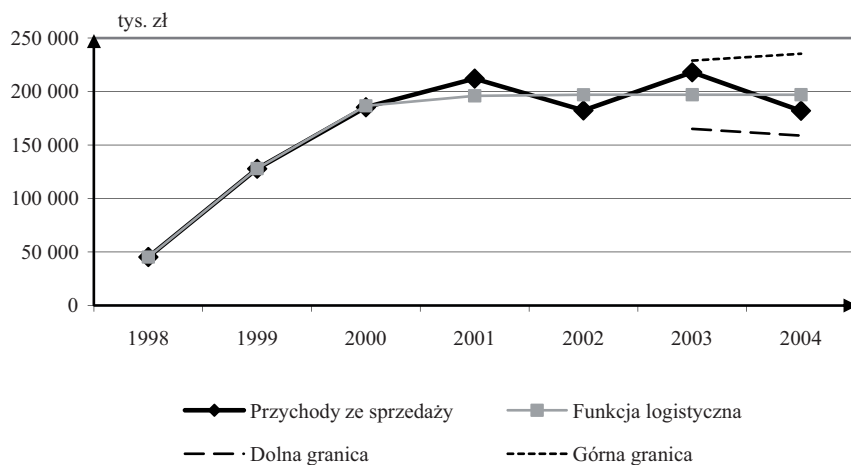
granicę, i został następnie potwierdzony w I kw. 2004 r., gdy ponownie po powrocie do dopuszczalnego przedziału w IV kw. 2003 r. dolna granica została znowu przekroczona (zob. rys. 4). Jak można zauważyć na rys. 4, występuje sezonowość przychodów ze sprzedaży, co powoduje zwiększenie przedziału dopuszczalnych zmian i może spowodować pominięcie niektórych wcześniejszych sygnałów. Przy sezonowości, aby można było lepiej wykorzystać dane, można zaproponować osobną analizę dla poszczególnych kwartałów w kolejnych latach. W tym celu wyznaczono cztery funkcje logistyczne na podstawie danych za lata 1998-2002 i pasma strategiczne dla I, II, III i IV kwartałów osobno. Wyznaczone parametry funkcji logistycznej przedstawiono w tab. 2.

**Tabela 2.** Parametry funkcji logistycznej dla kwartalnych wielkości przychodów ze sprzedaży spółki Prokom SA

Parametry funkcji logistycznej	I kwartał	II kwartał	III kwartał	IV kwartał
a	174 100,00	153 000,00	157 700,00	251 600,00
b	4,26	5,41	3,03	3,22
c	2,34	3,44	2,40	1,12
d	22 930,00	24 180,00	47 990,00	100 700,00

Źródło: opracowanie własne.

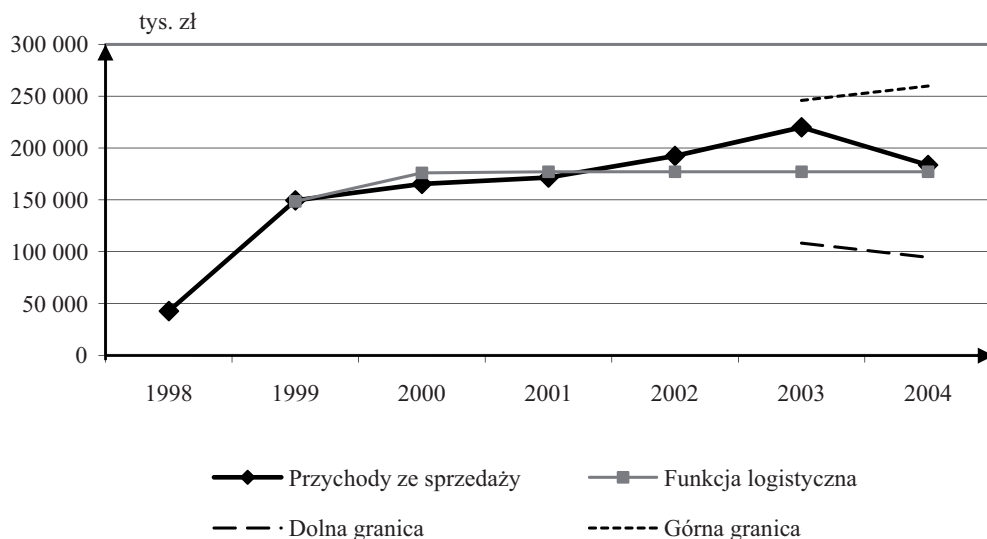
Jak widać (zob. rys. 5, 6, 7, 8), sygnały ostrzegawcze wystąpiły w II i IV kwartale 2003 r., gdzie przychody ze sprzedaży przekroczyły dolną granicę.



**Rys. 5.** Prognozy pasm strategicznych na lata 2003-2004 dla firmy Prokom SA wyznaczone na podstawie I kwartałów w latach 1998-2002

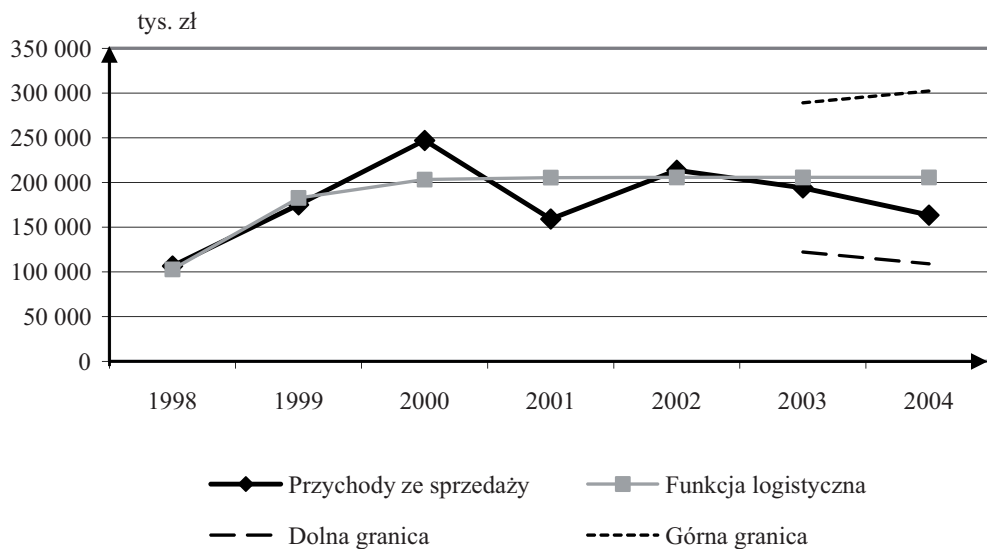
Źródło: opracowanie własne.





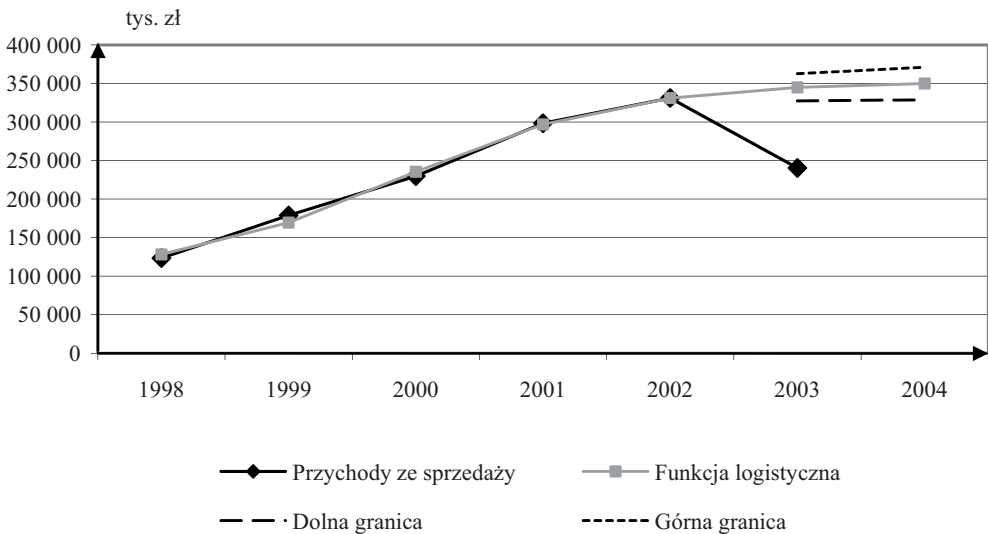
**Rys. 6.** Prognozy pasm strategicznych na lata 2003-2004 dla firmy Prokom SA wyznaczone na podstawie I kwartałów w latach 1998-2002

Źródło: opracowanie własne.



**Rys. 7.** Prognozy pasm strategicznych na lata 2003-2004 dla firmy Prokom SA wyznaczone na podstawie I kwartałów w latach 1998-2002

Źródło: opracowanie własne.



**Rys. 8.** Prognozy pasm strategicznych na lata 2003-2004 dla firmy Prokom SA wyznaczone na podstawie I kwartałów w latach 1998-2002

Źródło: opracowanie własne.

### 3. Podsumowanie

Podsumowując opisany model, należy stwierdzić, że wydaje się on dobrym narzędziem wspomagającym zarządzanie zarówno strategiczne, jak i operacyjne przedsiębiorstwem. Ma on silne podstawy teoretyczne. Badania nad pasmami strategicznymi i cyklem życia przedsiębiorstwa należałoby przede wszystkim rozszerzyć, jak również zastosować inne parametry finansowe, które równie skutecznie mogą informować o niepomyślnej finansowej sytuacji firmy lokalnej i globalnej. Dobór parametrów finansowych wydaje się jednym z najtrudniejszych i najważniejszych zadaniem. Niemniej jednak na podstawie przeprowadzonych już badań i przykładów zawartych w artykule można zauważyć jego skuteczność, co powinno potwierdzić się w porównaniu przydatności pasm strategicznych do generowania sygnałów ostrzegawczych z już istniejącymi modelami prognozowania trudności finansowych.

### Literatura

- Adamany H., Gonsalves F., *Life cycle management: An integrated approach to managing investments*, „Cost Management” 1994 vol. 8, nr 2.
- Argenti J., *Corporate Callapse, the Causes and Symptoms*, McGraw-Hill, UK London 1976.
- Barczak A., *Podstawy ekonometrii*, PWE, Warszawa 2003.
- Bartosiewicz S., Nowak E., *Ekonometria*, AE, Wrocław 1981.

- Damodaran A., *Estimating Risk Parameters*, Stern School of Business, New York 2002.
- Grodinsky J., *Investments*, The Roland Press, New York 1953.
- Grzegorzczak W., *Decyzje finansowe przedsiębiorstw w cyklu życia produktu*, AE, Wrocław 2003.
- Pluta W., *Strategiczne zarządzanie finansami*, „Ekspert” 1998.
- Rink D., Swan J., *Product life cycle research: a literature review*, „Journal of business Research” 1979 vol. 40.
- Rutkowska J., *Wykorzystanie szeregów czasowych miernika syntetycznego we wczesnym rozpoznaniu zagrożenia kryzysem*, materiały konferencyjne, Katowice 2002.
- Siedlecki R., *Finansowe sygnały ostrzegawcze w cyklu życia przedsiębiorstwa*, Beck, Warszawa 2005.
- Theil H., *Zasady ekonometrii*, PWE, Warszawa 1979.
- Thieme J., *Zarządzanie na trudne czasy*, raport Conference Board, Warszawa 2002.
- Zeliaś A., *Teoria prognozy*, PWE, Warszawa 1980.

## ANALYSIS OF WARNING SIGNALS WITH THE USE OF STRATEGIC BANDS

**Summary:** In the world economy, the financial distress prediction aspect is still an important part of management. Managers ought to create an appropriate information system which would help them to forecast some financial dangers. It seems that the best system should be based on financial data (e.g. revenue, value of firm etc.). The paper describes some methods, which should help managers and investors to identify financial distress signals and make a good strategic decision.