

**Aleksandra Szpulak**

Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

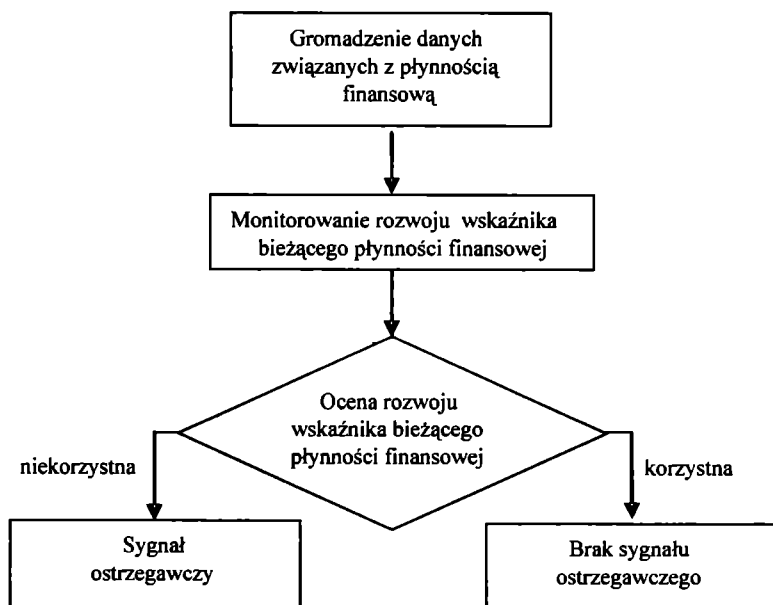
## **KONSTRUKCJA I FUNKCJONOWANIE SYTEMU WCZESNEGO OSTRZEGANIA OPARTEGO NA WSKAŹNIKU BIEŻĄCYM PŁYNNOŚCI FINANSOWEJ**

### **1. Wstęp**

Od momentu powstania przedsiębiorstwa menedżerom towarzyszy problem zapewnienia mu płynności finansowej, a nieumiejętne radzenie sobie z tym problemem może nawet spowodować upadłość przedsiębiorstwa. Aby zapobiec negatywnym skutkom trwałej utraty lub trwałego utrzymywania nadwyżki płynności finansowej, menedżerowie poszukują narzędzi umożliwiających takie zarządzanie jej poziomem, by przedsiębiorstwo nie tylko mogło przetrwać niekorzystną sytuację finansową, ale także by mogło stworzyć solidne podstawy dalszego rozwoju. Jednym z takich narzędzi jest system wczesnego ostrzegania.

W artykule zostanie przedstawiony system wczesnego ostrzegania, który generuje sygnały zapowiadające niekorzystne kształtowanie się płynności finansowej przedsiębiorstwa. System ten skonstruowano po uprzednim przeprowadzeniu badań empirycznych płynności finansowej polskich przedsiębiorstw produkcyjnych (szerzej zob. [Szpulak 2005]). Sposób funkcjonowania skonstruowanego systemu zaprezentowano na rys. 1.

Płynność finansową w skonstruowanym systemie opisuje wskaźnik bieżący płynności finansowej, a monitorowaniu w systemie podlegają jego prognozowane wartości oraz przewidywana prawidłowość rozwoju wskaźnika. Bardzo ważnym założeniem przyjętym na potrzeby konstrukcji systemu jest to, że wskaźnik bieżący płynności finansowej jest nominantą z dopuszczalnym przedziałem wartości ograniczonym progami weta – górnym i dolnym. Założenie to ma decydujący wpływ na opisane w dalszych częściach artykułu definicje sytuacji, w których następuje emisja sygnałów ostrzegawczych.



Rys. 1. Schemat funkcjonowania skonstruowanego systemu wczesnego ostrzegania

Źródło: opracowanie własne.

## 2. Podstawy funkcjonowania systemu

Jednym z zasadniczych wniosków wynikających ze wspomnianych badań empirycznych było to, że najistotniejszym problemem związanym z utrzymaniem płynności finansowej w przedsiębiorstwach produkcyjnych funkcjonujących w Polsce są zatory płatnicze. Pojawiają się one wówczas, gdy w łańcuchu powiązań dostawca–odbiorca ogniwo następne nie płaci swoich zobowiązań, ograniczając jednocześnie możliwości regulowania zobowiązań poprzedniemu ogniwu. Zjawisko to, działając zgodnie z efektem domina, ogarnia swym zasięgiem coraz większą liczbę gospodarczo powiązanych podmiotów, które przez to mają kłopoty z utrzymaniem płynności finansowej.

Zatory płatnicze mogą być zatem przykładem takiego zdarzenia, któremu menedżer nie może zapobiec, ponieważ jego wystąpienie jest niezależne od podejmowanych przez niego decyzji. W takiej sytuacji jedynym sposobem radzenia sobie z negatywnym wpływem zatorów płatniczych na płynność finansową przedsiębiorstwa jest przeciwdziałanie ich skutkom. Można wyróżnić dwa sposoby przeciwdziałania negatywnym skutkom niekorzystnych zdarzeń, których zajściu nie możemy zapobiec:

1) **obserwacja symptomów** zapowiadających zajście niekorzystnych zdarzeń i w razie pojawienia się sygnału ostrzegawczego podjęcie takich działań, które mogą za-

pobiec zaistnieniu negatywnych skutków tego zdarzenia; przykładowo jeśli przedsiębiorstwo bacznie obserwuje sytuację finansową swoich odbiorców lub, co bardziej efektywne, ich odbiorców, to w przypadku zaobserwowanego tam zatoru płatniczego może się odpowiednio przygotować na wystąpienie tego zatoru u siebie, np. poprzez zmniejszenie dostaw dla tego odbiorcy czy zaciągnięcie kredytu;

2) **zabezpieczanie się** na wypadek zajścia takich zdarzeń, którym nie możemy zapobiec, przy czym fakt, iż nie możemy zapobiec zajściu określonego zdarzenia, może wynikać nie tylko z tego, że są to zdarzenia nieuniknione, takie jak np. trzęsienie ziemi, ale także z tego, że są to zdarzenia nieprzewidywalne, nie potrafimy więc zidentyfikować symptomów zapowiadających zajście tego zdarzenia.

Drugi z wymienionych sposobów jest także skuteczny wówczas, gdy symptomy zapowiadające zajście niekorzystnych zdarzeń występują, ale ostrzegają przed tym zdarzeniem z tak niewielkim wyprzedzeniem, iż nie wystarcza ono na podjęcie odpowiednich działań zapobiegających pojawieniu się jego negatywnych skutków.

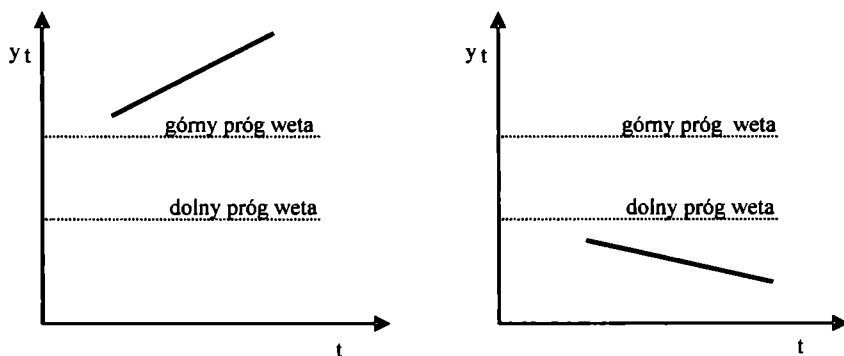
W wyniku przeprowadzonych badań empirycznych nie udało się wskazać zmiennych, które sygnalizowałyby z odpowiednim wyprzedzeniem możliwość wystąpienia zatorów płatniczych. W tym sensie jest to zdarzenie nieprzewidywalne. Z tego względu skonstruowany system wczesnego ostrzegania jest oparty na drugim ze wspomnianych sposobów zapobiegania zajściu negatywnych skutków niekorzystnych zdarzeń, czyli na zabezpieczaniu się. Nie jest to zatem system, który informuje o tym, że niekorzystne zdarzenie, jak np. zator płatniczy, może wystąpić. Skonstruowany system generuje sygnał ostrzegawczy wówczas, gdy prognozuje się, że może dojść w przyszłości do naruszenia pewnych ustalonych zasad bezpieczeństwa. Jeśli bowiem zasady te zostaną naruszone, to w razie, gdy takie niekorzystne, a zarazem nieprzewidywalne zdarzenie, jak np. zator płatniczy wystąpi, przedsiębiorstwo może sobie nie poradzić z jego negatywnymi skutkami. W szczególnym przypadku będzie to oznaczało utratę płynności finansowej.

Zastanówmy się teraz, na czym może polegać zabezpieczanie się przed utratą płynności finansowej w razie zajścia niekorzystnych i jednocześnie nieprzewidywalnych zdarzeń, takich jak zatory płatnicze. Chodzi oczywiście o utrzymywanie wskaźnika bieżącego płynności finansowej w pewnych ustalonych granicach, które gwarantują przedsiębiorstwu przetrwanie trudnych chwil, stwarzając w ten sposób perspektywę stabilnego rozwoju. Konieczność utrzymywania tego wskaźnika w ustalonych granicach czyni go nominantą z dopuszczalnym przedziałem wartości ograniczonym progami weta – dolnym i górnym. Naruszenie przyjętych zasad bezpieczeństwa będzie powodowało emisję dwóch rodzajów sygnałów ostrzegawczych – mocnych i słabych.

Mocny sygnał ostrzegawczy, będący efektem monitorowania wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej, zostanie wygenerowany w systemie wówczas, gdy prognozowana wartość wskaźnika wykracza poza ustalone progi weta. Nie dojdzie do emisji mocnego sygnału ostrzegawczego, gdy prognozowana wartość wskaźnika znajduje się w granicach ustalonych przez progi weta.

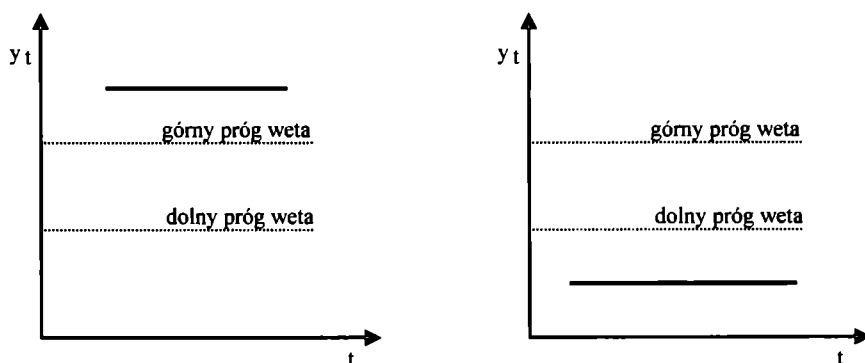
Słaby sygnał ostrzegawczy, będący efektem monitorowania prawidłowości rozwoju wskaźnika bieżącego płynności finansowej, zostaje wyemitowany wówczas, gdy prognozuje się:

- stabilny wzrost wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej powyżej górnego progu weta (zob. rys. 2),
- stabilny spadek wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej poniżej dolnego progu weta (zob. rys. 2),
- ustabilizowanie się wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej na poziomie wykraczającym poza dopuszczalny przedział wartości ograniczony progami weta (zob. rys. 3).



Rys. 2. Wzrost i spadek wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej poza granicami wyznaczonymi przez progi weta

Źródło: opracowanie własne.

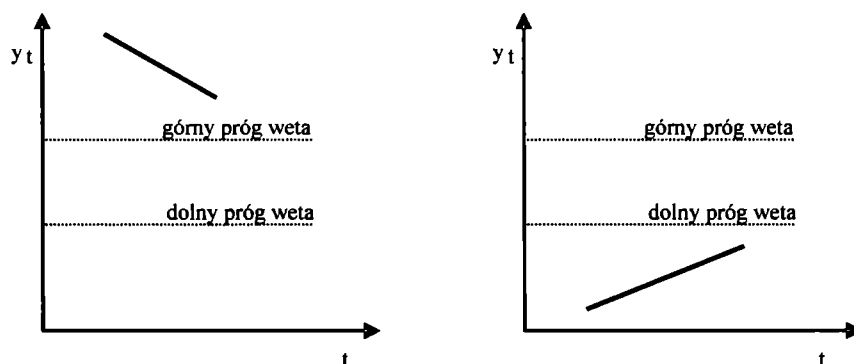


Rys. 3. Ustabilizowanie się wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej poza granicami wyznaczonymi przez progi weta

Źródło: opracowanie własne.

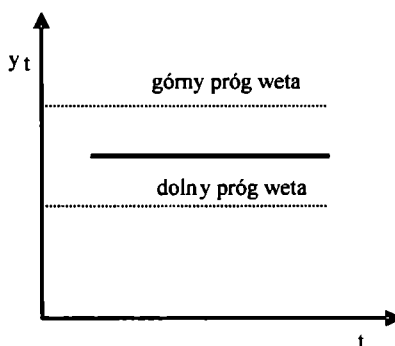
Słaby sygnał ostrzegawczy nie zostanie wygenerowany w systemie wczesnego ostrzegania, gdy prognozuje się:

- stabilny spadek wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej powyżej górnego progu weta (zob. rys. 4),
- stabilny wzrost wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej poniżej dolnego progu weta (zob. rys. 4),
- ustabilizowanie się wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej w granicach wyznaczonych przez progi weta (zob. rys. 5),
- stabilny spadek lub wzrost wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej w granicach wyznaczonych przez progi weta (zob. rys. 6).



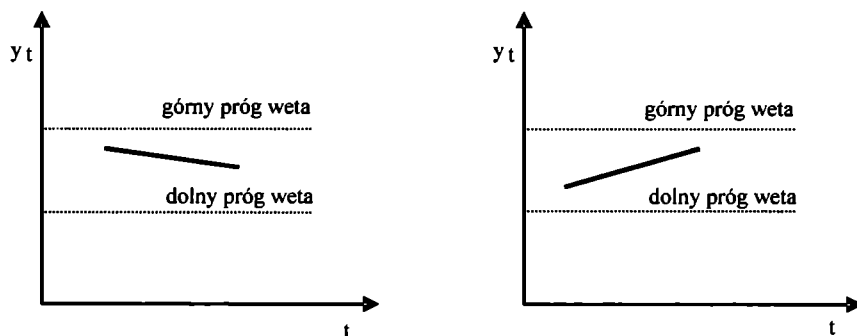
Rys. 4. Spadek i wzrost wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej poza progami weta

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 5. Ustabilizowanie się wartości wskaźnika bieżącego w granicach wyznaczonych przez progi weta

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 6. Spadek i wzrost wartości wskaźnika bieżącej płynności finansowej w granicach wyznaczonych progami weta

Źródło: opracowanie własne.

### 3. Definicje procedur ostrzegania

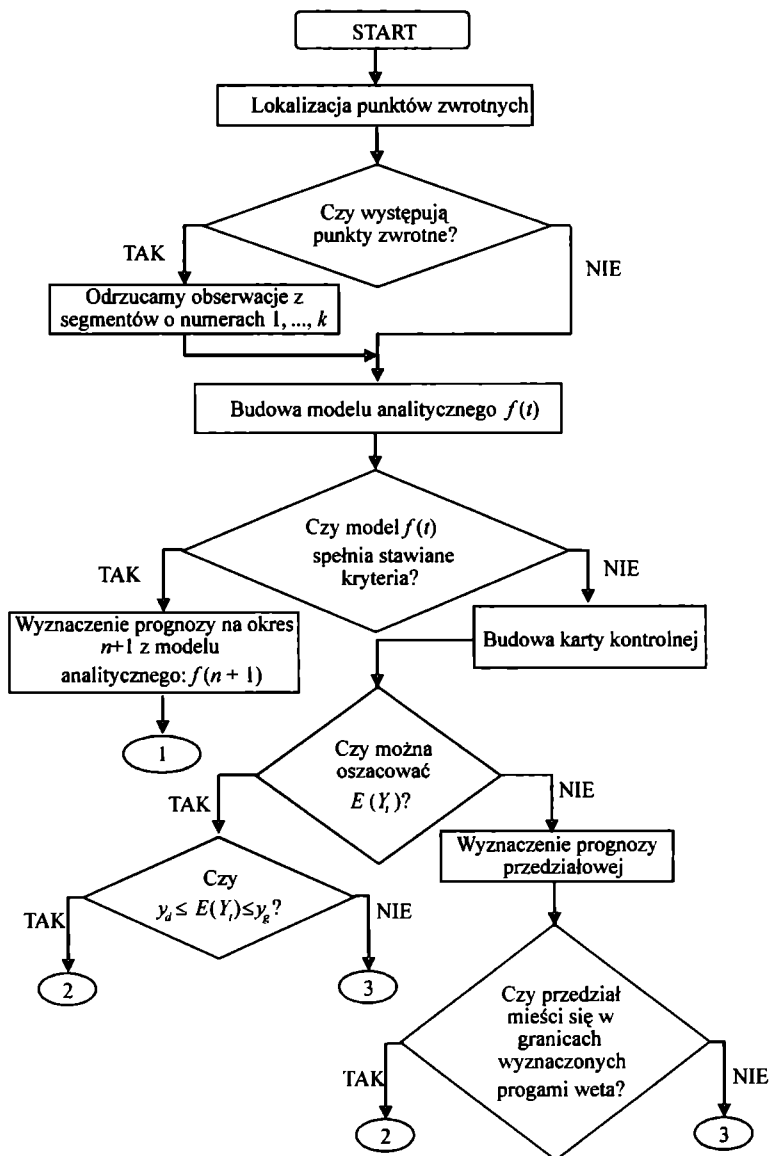
Przyjmijmy następujące oznaczenia:

- $Y$  – wskaźnik bieżącej płynności finansowej, o wartościach  $y_t$  ( $t = 1, \dots, n$ ),
- $y_d$  i  $y_g$  – dolny i górny próg weta,
- $t^*$  – okres o takiej długości, że odwrócenie dotychczasowych prawidłowości rozwoju wskaźnika bieżącej płynności finansowej w tym okresie wydaje się mało prawdopodobne.

Potrzeba ustalenia  $t^*$  wynika z tego, że wskaźnik bieżącej płynności finansowej może przyjmować wartości dowolne w przedziale wyznaczonym przez progi weta (zob. np. rys. 6). Jeśli jednak istnieją podstawy do tego, by przypuszczać, że w najbliższym okresie oznaczonym przez  $t^*$  nie nastąpi zmiana prawidłowości rozwoju wskaźnika, co może spowodować, że przyjmie on wartości spoza dopuszczalnego przedziału, to wówczas mamy podstawę do emisji sygnału ostrzegawczego (zob. np. rys. 2).

Schemat blokowy funkcjonowania skonstruowanego systemu wczesnego ostrzegania znajduje się na rys. 7a i 7b. Poniżej krótko uzasadnimy procedury wykonywane w ramach tego systemu.

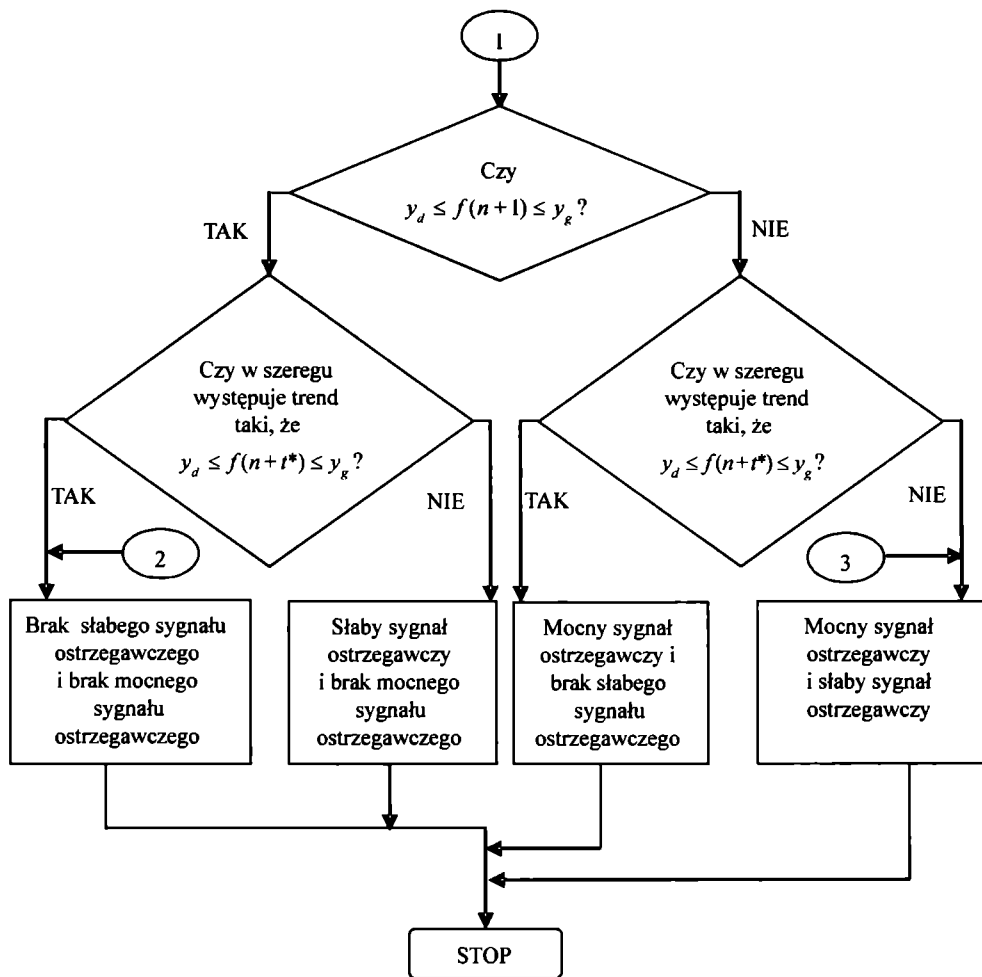
Na wejściu do systemu wczesnego ostrzegania występuje szereg czasowy wskaźnika bieżącej płynności finansowej  $y_t = y_1, \dots, y_n$ . Szereg ten poddajemy procedurze lokalizacji punktów zwrotnych, które oznaczmy przez  $t_0$ . W literaturze istnieje kilka metod rozwiązania tego problemu (zob. np. [Czerwiński 1980; Hellwig 1985; Pawłowski 1969; Siedlecka 1996; Szpulak 2005; Waszkiewicz 1976; Zadora 1974]). Jeśli punkty zwrotne w szeregu zostaną zlokalizowane, to do następnego etapu przechodzą obserwacje z ostatniego segmentu zmiennej prognozowanej, czyli  $y_t = y_{t_0^k+1}, \dots, y_n$  (gdzie  $t_0^k$  to ostatni  $k$ -ty punkt zwrotny). Następnie budowany jest model analityczny wskaźnika bieżącej płynności finansowej:



gdzie:  $f(t)$  – model analityczny dla zmiennej  $Y$ ,  
 $Y$  – wskaźnik bieżący płynności finansowej, o wartościach  $y_t$  ( $t = 1, \dots, n$ ),  
 $E(Y_t)$  – ocena wartości oczekiwanej zmiennej  $Y$ ,  
 $y_d$  – dolny próg weta,  
 $y_g$  – dolny i górny próg weta.

Rys. 7a. Schemat blokowy funkcjonowania systemu wczesnego ostrzegania

Źródło: opracowanie własne.



gdzie:  $t^*$  – okres o takiej długości, że odwrócenie dotychczasowych prawidłowości rozwoju wskaźnika bieżącej płynności finansowej w tym okresie wydaje się mało prawdopodobne, pozostałe oznaczenia jak na rys. 7a.

Rys. 7b. Schemat blokowy funkcjonowania systemu wczesnego ostrzegania

Źródło: opracowanie własne.

$$y_t = f(t) \quad (1)$$

dla  $t = 1, \dots, n$  w przypadku, gdy nie zlokalizowano punktów zwrotnych lub dla  $t = t_0^k + 1, \dots, n$ , gdy punkty te zlokalizowano. Zbudowany model (1) musi być modelem dobrym w świetle przyjętych kryteriów oceny jego jakości. Musi zatem mieć przynajmniej  $R^2 \geq R^{2*}$  oraz parametry stojące przy zmiennej czasowej istotne na poziomie  $\alpha = 1 - p$ .

Jeśli model (1) spełni postawione wymagania co do jakości, to może stanowić podstawę wyznaczania prognoz wskaźnika bieżącego płynności finansowej. Jeśli model nie spełnia stawianych przez użytkownika systemu kryteriów, to wówczas właściwą metodą prognozowania wskaźnika bieżącego płynności finansowej będzie metoda kart kontrolnych [Zadora 1974].

Gdy model analityczny (1) spełnia stawiane kryteria, to kolejnym podejmowanym w systemie krokiem jest wyznaczenie prognozy na podstawie tego modelu na okres  $n+1$ . Warto zauważyć, że w szeregu czasowym wskaźnika bieżącego płynności finansowej występuje wówczas trend (rosnący lub malejący).

Jeśli prognozowana wartość wskaźnika bieżącego płynności finansowej  $f(n+1)$  wyznaczona z modelu (1) na okres  $n+1$  mieści się w granicach wyznaczonych progami weta:

$$y_d \leq f(n+1) \leq y_g, \quad (2)$$

to nie nastąpi emisja mocnego sygnału ostrzegawczego. Jednak aby zbadać, czy w najbliższym czasie przedsiębiorstwo będzie miało kłopoty z utrzymaniem płynności finansowej, musimy sprawdzić, czy występuje w szeregu czasowym wskaźnika bieżącego płynności finansowej trend taki, że:

$$y_d \leq f(n+t^*) \leq y_g, \quad (3)$$

gdzie:  $t^*$  – okres o takiej długości, że zmiana prawidłowości rozwoju wskaźnika bieżącego płynności finansowej w tym okresie jest mało prawdopodobna.

Jeśli  $f(n+t^*)$  należy do przedziału ograniczonego progami weta, to nie nastąpi emisja słabego sygnału ostrzegawczego, co można zinterpretować w ten sposób, że jeśli dotychczasowy sposób zarządzania płynnością finansową nie ulegnie zmianie, to w najbliższym okresie równym  $t^*$  przedsiębiorstwo nie straci płynności finansowej lub nie będzie miało problemu z nadpłynnością. Jeśli jednak  $f(n+t^*)$  wykroczy poza przedział ograniczony progami weta, to zagrożenia, jak wyżej wymienione, mogą się pojawić i dlatego zostaje wygenerowany w systemie słaby sygnał ostrzegawczy.

Jeśli wartość prognozy wyznaczonej z modelu (1) na okres  $n+1$  nie mieści się w granicach wyznaczonych progami weta, to następuje emisja mocnego sygnału ostrzegawczego. Jest to równoznaczne z tym, że przedsiębiorstwo w okresie prognozowanym nie będzie miało płynności finansowej lub będzie miało problem z nadpłynnością. Aby zbadać, czy w najbliższym okresie ta niekorzystna sytuacja finansowa przedsiębiorstwa nadal będzie się pogłębiać, czy może nastąpi jej poprawa sprawdzamy, czy w szeregu czasowym wskaźnika bieżącego płynności finansowej występuje trend, analogicznie jak było to robione poprzednio, czyli według (3).

Jeśli  $f(n+t^*)$  należy do przedziału ograniczonego progami weta, to przy zachowaniu dotychczasowego sposobu zarządzania płynnością finansową przedsiębiorstwo odzyska równowagę finansową i wartość wskaźnika bieżącego płynności finansowej

niebawem będzie się zawierała w przedziale ograniczonym przez progi weta. W tym przypadku w systemie nie zostanie wygenerowany słaby sygnał ostrzegawczy. Jeśli jednak  $f(n + t^*)$  nie należy do tego przedziału, to przy niezmiennym sposobie zarządzania płynnością finansową sytuacja finansowa przedsiębiorstwa będzie się nadal pogarszać. W takiej sytuacji zostanie wygenerowany słaby sygnał ostrzegawczy.

Na zakończenie przeanalizujmy zastosowanie metody prognozowania na podstawie kart kontrolnych w skonstruowanym systemie wczesnego ostrzegania.

Należy zauważyć, że stosowanie metody prognozowania na podstawie kart kontrolnych do wyznaczania prognoz wskaźnika bieżącego płynności finansowej nie wyklucza istnienia w jego szeregu czasowym trendu (rosnącego lub malejącego). Nie jest to jednak prawidłowość rozwoju na tyle stabilna, by mogła być podstawą stawiania prognoz. Dowodzi tego fakt, że wyznaczony dla tego szeregu czasowego model analityczny nie spełniał postawionych mu wymagań jakości. W takiej sytuacji przed przystąpieniem do prognozowania na podstawie kart kontrolnych powinniśmy uprzednio szereg czasowy wskaźnika bieżącego płynności finansowej doprowadzić do stacjonarności, np. poprzez różnicowanie. Wówczas wyznaczane na podstawie kart kontrolnych prognozy dla zróżnicowanych wartości  $y_t$  będą miały charakter prognoz wstępnych. Ostateczna prognoza powinna bezpośrednio dotyczyć zmiennej prognozowanej  $y_t$ , dlatego aby wyznaczyć jej wartość, należy podjąć działania odwrotne do tych, które prowadziły do uzyskania szeregu stacjonarnego.

W zależności od tego, jak będą się układały zestandaryzowane różnice  $\chi_t$  względem linii kontrolnych na karcie kontrolnej, będziemy podejmować decyzję o tym, czy brak jest podstaw do odrzucenia  $H_0: E(Y_t) = E(Y_{t-1})$ , czy też hipotezę tę należy odrzucić na korzyść  $H_1: E(Y_t) > E(Y_{t-1}) \vee H_1: E(Y_t) < E(Y_{t-1})$ .

Jeśli brak będzie podstaw do odrzucenia  $H_0$ , to możemy wyznaczyć ocenę  $E(Y_t)$ , która będzie prognozowaną wartością wskaźnika bieżącego płynności finansowej w okresie prognozowanym o numerze  $n+1$ . Jeśli ocena  $E(Y_t)$  będzie należała do przedziału ograniczonego progami weta:

$$y_d \leq E(Y_t) \leq y_g, \quad (4)$$

to nie zostanie wygenerowany ani mocny sygnał ostrzegawczy, ani słaby sygnał ostrzegawczy. Mocny sygnał ostrzegawczy nie zostanie wygenerowany, ponieważ na podstawie prognozowanej wartości wskaźnika bieżącego płynności finansowej można uznać, że przedsiębiorstwo będzie posiadało płynność finansową w okresie prognozowanym. Można także powiedzieć, że jeśli zachodzi (4), to doszło do ustabilizowania się poziomu wskaźnika bieżącego płynności finansowej w przedziale ograniczonym progami weta, a ten fakt jest korzystny dla przedsiębiorstwa i dlatego nie zostanie wygenerowany słaby sygnał ostrzegawczy.

Jeśli odrzucimy  $H_0$  na korzyść  $H_1$ , to możemy wyznaczyć tylko prognozę przedziałową:

$$y_t - 3s < y_{t+1} < y_t + 3s, \quad (5)$$

gdzie:  $s$  – odchylenie standardowe liczone z  $q$  wcześniejszych obserwacji, które nie dawały podstaw do odrzucenia  $H_0$ . Liczba branych pod uwagę odchyleń standardowych zależy od przyjętego poziomu prawdopodobieństwa.

Jeśli wyznaczony ze wzoru (5) przedział mieści się w granicach wyznaczonych przez progi weta, to nie zostanie wygenerowany ani słaby sygnał ostrzegawczy, ani mocny sygnał ostrzegawczy. W przeciwnym wypadku dochodzi do emisji obu tych sygnałów.

Ostatecznie po połączeniu sygnałów otrzymywanych na wyjściu z sytemu możemy dokonać oceny wpływu dotychczasowego sposobu zarządzania płynnością finansową na rozwój wskaźnika bieżącego w horyzoncie ostrzegania (zob. tab. 1).

Tabela 1. Ocena wpływu dotychczasowego sposobu zarządzania płynnością finansową na przewidywany rozwój wskaźnika bieżącego w horyzoncie ostrzegania

| Sygnały                    |                | Mocne sygnały ostrzegawcze                                                                                            |                                                                                                                        |
|----------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                | emisja sygnału                                                                                                        | brak sygnału                                                                                                           |
| Słabe sygnały ostrzegawcze | emisja sygnału | rozwój wskaźnika jest niezgodny ze wzorcem oraz jego prognozowane wartości nie należą do dopuszczalnego przedziału    | rozwój wskaźnika jest niezgodny ze wzorcem, ale jego prognozowane wartości jeszcze należą do dopuszczalnego przedziału |
|                            | brak sygnału   | rozwój wskaźnika jest zgodny ze wzorcem, ale nadal jego prognozowane wartości nie należą do dopuszczalnego przedziału | rozwój wskaźnika jest zgodny ze wzorcem oraz jego prognozowane wartości należą do dopuszczalnego przedziału            |

Źródło: opracowanie własne.

W sytuacji, gdy nie doszło do emisji słabego sygnału ostrzegawczego i doszło do emisji mocnego sygnału ostrzegawczego, można mówić o zaistniałej szansie. Jeśli zaobserwowane prawidłowości rozwoju monitorowanej zmiennej nie ulegną zmianie, to w przyszłości nie dojdzie do emisji żadnych sygnałów ostrzegawczych.

W sytuacji, gdy doszło do emisji słabego sygnału ostrzegawczego i nie doszło do emisji mocnego sygnału ostrzegawczego, można mówić o zaistniałym zagrożeniu. Jeśli prawidłowości rozwoju zmiennej nie ulegną zmianie, to dojdzie do emisji obu sygnałów – mocnego i słabego.

## 4. Zakończenie

Skonstruowany system wczesnego ostrzegania może odgrywać rolę narzędzia umożliwiającego przewidywanie przyszłej sytuacji finansowej przedsiębiorstwa na podstawie ogólnie dostępnych historycznych danych finansowych. Z tego względu podstawowymi użytkownikami systemu mogą być nie tylko menedżerowie przedsię-

biorstwa, ale także podmioty zewnętrzne, np. banki, potencjalni kontrahenci czy inwestorzy.

Informacje uzyskiwane z systemu mogą posłużyć menedżerom do:

- oceny bieżąco realizowanej polityki finansowej przedsiębiorstwa,
- podjęcia decyzji o zmianie lub modyfikacji dotychczasowego sposobu zarządzania płynnością finansową,
- weryfikacji zatwierdzonych planów finansowych przedsiębiorstwa,
- wybrania najlepszego w świetle przyjętych kryteriów sposobu zarządzania płynnością finansową poprzez dokonywanie symulacji z wykorzystaniem systemu.

W przypadku zaś podmiotów zewnętrznych informacje uzyskane z systemu stanowią podstawę podejmowanych przez te podmioty decyzji dotyczących np. udzielenia kredytu, podjęcia współpracy handlowej, inwestowania kapitału w rozwój przedsiębiorstwa itp.

Ponadto przeprowadzona na wybranych przykładach weryfikacja zbudowanego systemu wczesnego ostrzegania (szerzej zob. [Szpułak 2005]) dowiodła, że może on emitować sygnały ostrzegawcze informujące o zbliżającym się zagrożeniu z wyprzedzeniem równym nawet 5 kwartałów.

## Literatura

- Czerwiński Z., Guzik B., *Prognozowanie ekonometryczne*, PWN, Warszawa 1980.
- Hellwig Z., *Warning Forecast*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 301, AE, Wrocław 1985.
- Pawłowski Z., *O pewnej prostej metodzie budowy prognoz popytu*, „Handel Wewnętrzny” 1968.
- Siedlecka U., *Prognozowanie ostrzegawcze w gospodarce*, PWE, Warszawa 1996.
- Szpułak A., *Systemy wczesnego ostrzegania w zarządzaniu płynnością finansową przedsiębiorstw produkcyjnych*, Praca doktorska, AE, Wrocław 2005.
- Waszkiewicz L., *Weryfikacja procedur prognostycznych*, PWN, Warszawa 1976.
- Zadora H., *Wariant predykcji w oparciu o karty kontrolne*, „Przegląd Statystyczny” 1974 nr 3.

## CONSTRUCTION AND FUNCTIONING OF EARLY WARNING SYSTEM BASED ON CURRENT LIQUIDITY RATIO

### Summary

In this article author presents early warning system that is due to generate early warning signals which predict corporate liquidity problems. The main goal of that system is to support the management of the corporate liquidity. Presentation of that system involves description of its functioning schemes, its early warning procedures and signals definitions.