

Wojciech ZOLEŃSKI  
Politechnika Śląska  
Wydział Organizacji i Zarządzania  
Instytut Zarządzania i Administracji

## **METODA PROGNOZOWANIA ZAGROZEŃ W PRZEDSIĘBIORSTWIE**

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono metodę identyfikacji zagrożeń, narzędzia informatyczne wspomagające przetwarzanie informacji ostrzegawczych oraz praktyczną realizację rozpoznawania zagrożeń w przedsiębiorstwie przemysłowym.

## **THE METHOD OF FORECASTING THREATS IN THE ENTERPRISE**

**Summary.** The paper presents the threats identification method, the computer tools for warning information performing and the threats recognition in the industrial enterprise.

### **1. Wprowadzenie**

Zarządzanie przedsiębiorstwem wymaga uwzględnienia licznych informacji. Szczególne znaczenie mają informacje o możliwości wystąpienia istotnej straty, takiej jak: upadłość, likwidacja dużej części przedsiębiorstwa lub pojawienie się długotrwałej, strukturalnej sytuacji kryzysowej. W działalności gospodarczej zjawiska takie występują stosunkowo często. Uniknięcie istotnej straty w całym okresie działalności przedsiębiorstwa jest warunkiem koniecznym do realizacji innych celów.

Informacje o zagrożeniach mają wartość ostrzegawczą wtedy, gdy istnieje możliwość podjęcia działań zapobiegających nieodwracalnym, niekorzystnym procesom. Procesy o charakterze destrukcyjnym mogą być inicjowane niewielkim bodźcem i często mają gwałtowny przebieg. W takich przypadkach działania profilaktyczne charakteryzują się bardzo dużą efektywnością ekonomiczną, nieosiągalną w działaniach innego typu.

Powyższe okoliczności sprawiają, że identyfikacja zagrożeń jest zadaniem o szczególnym znaczeniu, ważniejszym niż rozpoznawanie szans mogących przynieść duże korzyści. Duże korzyści nie zabezpieczają bowiem przed wystąpieniem istotnych strat i nie gwarantują osiągnięcia celów strategicznych przedsiębiorstwa.

Szczególnym, ważnym, przypadkiem rozpoznawania zagrożeń jest wczesne ostrzeżenie. Wartość informacji wczesnego ostrzeżenia wynika przede wszystkim z pozyskania jej z odpowiednim wyprzedzeniem. Ta sama informacja dostarczona później miałaby mniejszą wartość lub była bezwartościowa. Rozpoznawanie zagrożeń silnie zależnych od czasu i słabo zależnych od innych czynników jest domeną wczesnego ostrzeżenia. Ponieważ wszystkie zdarzenia i procesy zachodzą w czasie (nawet, jeśli nie są silnie zależne od czasu), więc trudno dokonać wyraźnego rozróżnienia pomiędzy wczesnym ostrzeżeniem a rozpoznawaniem zagrożeń w ogóle. Można jednak wyróżnić dwa ważne przypadki, które w zasadzie wykraczają poza problematykę wczesnego ostrzeżenia:

- zagrożenia spowodowane działaniami podjętymi z inicjatywy przedsiębiorstwa,
- zagrożenia, dla których korzyści z szybkiego przeciwdziałania nie rekompensują kosztów wcześniejszego pozyskania informacji oraz ryzyka związanego z małymi dokładnością i pewnością informacji.

W dalszej części artykułu skoncentrowano się przede wszystkim na zagadnieniach wczesnego ostrzeżenia.

W rozpoznawaniu zagrożeń występuje wiele cząstkowych metod wyszukiwania informacji ostrzegawczych. W szczególności można wymienić monitorowanie realizacji ustalonych zadań, metody wskaźnikowe, ekstrapolacyjne i nieekstrapolacyjne metody analizy strategicznej, symulacyjne badanie modeli przyczynowo-skutkowych, metody heurystyczne, zwłaszcza ekspertowe. Każda z tych metod ma zastosowanie tylko w określonych przypadkach i w ograniczonym zakresie. Konieczne są więc odpowiednia integracja metod i synteza informacji w celu ustalenia uwagi problemach kluczowych. Należy również zapewnić możliwości szczegółowej analizy i uzasadnienia informacji syntetycznych, aby nie przeoczyć istotnych informacji szczegółowych.

W artykule przedstawiono metodę pozyskiwania informacji ostrzegawczych, narzędzia informatyczne wspomagające operowanie informacjami o zagrożeniach oraz praktyczną realizację rozpoznawania zagrożeń.

## 2. Metoda pozyskiwania, przetwarzania i dystrybucji informacji ostrzegawczych

Metoda pozyskiwania, przetwarzania i dystrybucji informacji ostrzegawczych ma strukturę sekwencyjną, składa się z pięciu kolejno po sobie następujących etapów. Metoda zorientowana jest przede wszystkim na operowanie informacjami jakościowymi. Informacje jakościowe, w znacznej części słabo ustrukturyzowane, badawcze, są liczne i różnorodne. Z tego względu, dla ustalenia uwagi, uzasadnione jest ograniczenie się tylko do obserwacji najważniejszych dla przedsiębiorstwa obszarów (etap 1). Rozszerzanie obszarów obserwacji może następować stopniowo, w kolejnych cyklach modyfikacji i rozbudowy.

Ze względu na różnorodność informacji konieczna jest dekompozycja przetwarzania, rozdzielanie na równoległe kanały, zintegrowane w ramach jednolitej struktury. Kluczowym pojęciem, integrującym różne informacje o zagrożeniach, jest wzorzec sytuacji prognozującej zagrożenie. W etapie 2 tworzony jest zbiór wzorców odpowiadających obszarom obserwacji. Uwzględnienie różnych typów wzorców (bezpośrednich, odchyleniowych, systemowych) umożliwia przetwarzanie informacji ilościowych i jakościowych, realistycznych, badawczych i wyjaśniająco-interpretujących.

W etapie 3 pozyskuje się informacje o stanie rzeczy i dokonuje oceny, czy zagrożenia wyszczególnione w nadmiarowym zbiorze wzorców zagrożeń rzeczywiście występują w badanym przedsiębiorstwie.

Część pierwotnych informacji ostrzegawczych opiera się na przesłankach o małej dokładności lub niepewnych. Weryfikacja informacji (etap 4) dotyczy zwłaszcza tych przypadków, gdy efektywność profilaktyczna możliwych działań zapobiegawczych jest niewielka. Ponadto, należy zweryfikować, czy zasadne było odrzucenie informacji o możliwości wystąpienia dużej straty.

Zbiór pierwotnych informacji wczesnego ostrzegania może być liczny, a część informacji charakteryzuje się dużą złożonością. Ze względu na ograniczone zdolności percepcyjne odbiorców konieczne jest opracowanie kompleksowej informacji ostrzegawczej (etap 5). Złożone informacje należy wyjaśnić i zinterpretować, a liczne informacje badawcze (zwłaszcza o małej pewności) należy uporządkować, poddać selekcji i rozdzielić pomiędzy odbiorców, uwzględniając ich potrzeby i kompetencje.

Kluczowym pojęciem umożliwiającym jednolity opis różnych zagrożeń jest sytuacja prognozująca wystąpienie niekorzystnego stanu rzeczy, czyli w skrócie **sytuacja prognozująca zagrożenie**. Sytuacja prognozująca zagrożenie jest to układ okoliczności będący potencjalnym źródłem informacji ostrzegawczych. Okoliczność jest to fakt, czyli stan rzeczy lub zdarzenie, istotny z określonego punktu widzenia. Sytuacja sygnalizująca

zagrożenie jest w pewnym sensie uogólnieniem wskaźnika wczesnego ostrzegania. Należy jednak zauważyć, że wskaźnik wczesnego ostrzegania jest cechą, która może przyjmować różne wartości. Natomiast sytuacja prognozująca zagrożenie jest układem faktów, czyli stanem rzeczy, w którym cechy przyjmują konkretne wartości, np.:

*Wskaźnik rentowności majątku ROA = 0,5%*

*i aktualna stopa depozytowa p = 5%.*

Sytuacja prognozująca zagrożenie powinna cechować się odpowiednią zdolnością prognostyczną. Zdolność ta może wynikać z następującej przesłanki – pojawienie się układu faktów ma większą wartość informacyjną niż zaistnienie pojedynczego faktu.

Okoliczności, będące składowymi sytuacji są istotne dla sygnalizowania zagrożeń. **Wzorzec sytuacji sygnalizującej zagrożenie** jest to abstrakcyjny model pewnej klasy sytuacji. Ogólne modele zagrożeń różnią się do wzorców sytuacji prognozujących zagrożenie wyższym stopniem generalizacji, słabszym ustrukturyzowaniem lub większym stopniem agregacji.

Podstawą tworzenia wzorców zagrożeń może być wiedza bezpośrednia lub wiedza głęboka. Na wiedzę bezpośrednią (praktyczną) składają się jednostkowe obserwacje, badania empiryczne oraz doświadczenie praktyczne ekspertów. Wzorce zagrożeń mogą być generalizacją sytuacji występujących w danym przedsiębiorstwie w przeszłości lub generalizacją sytuacji występujących w innych, podobnych przedsiębiorstwach. Możliwe są też pewne ekstrapolacje, jeżeli w obserwowanych sytuacjach daje się zauważyć wyraźne trendy. Wiedza bezpośrednia jest użyteczna zwłaszcza w tych przypadkach, gdy występuje wiele szczegółowych uwarunkowań, specyficznych dla konkretnego przedsiębiorstwa.

W wiedzy głębokiej (teoretycznej) najważniejszą rolę odgrywają archetypy i ogólne modele zagrożeń. W literaturze przedmiotu wyrażany jest pogląd,<sup>1</sup> że istnieje stosunkowo niewiele, najwyżej kilkadziesiąt, najogólniejszych modeli (archetypów) opisujących wszystkie możliwe rodzaje zagrożeń. Bardziej szczegółowych modeli jest jednak znacznie więcej. W ogólnych modelach wiedzy głębokiej ważną rolę odgrywają metody teorii sterowania i systemów, w tym symulacje badawcze.

W identyfikacji zagrożeń należy określić **zbiór wzorców zagrożeń**, jakie mogą wystąpić w konkretnym przedsiębiorstwie, w ustalonym czasie obserwacji. W początkowym okresie eksploatacji większość wzorców musi być utworzona doraźnie, na podstawie ramowych baz wiedzy. Natomiast w systemie zawierającym duże zasoby informacyjne, uwzględniające specyfikę oraz aktualną sytuację przedsiębiorstwa, określenie wzorców zagrożeń polega

---

<sup>1</sup> Senge P.M.: Piąta dyscyplina. Teoria i praktyka organizacji uczących się. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.

przede wszystkim na przeglądzie baz wiedzy i selekcji tych obiektów wiedzy, które odpowiadają doraźnym potrzebom przedsiębiorstwa.

Wzorce zagrożeń mogą mieć różnorodną postać. W dalszej części pracy przedstawione są trzy typy: wzorce **bezpośrednie**, **odchyleniowe** oraz **systemowe**. Wzorce bezpośrednie i odchyleniowe są charakterystyczne dla wiedzy bezpośredniej i metod empiryczno-indukcyjnych, natomiast wzorce systemowe oparte są na wiedzy głębokiej i metodach logiczno-dedukcyjnych.

**Bezpośredni wzorzec zagrożenia** przedstawia możliwość niekorzystnej zmiany stanu rzeczy, zwłaszcza wtedy, gdy spełniony jest przynajmniej jeden z warunków:

- wartość oczekiwana potencjalnej straty jest istotna z punktu widzenia wczesnego ostrzeżenia,
- istnieje możliwość podjęcia działań zapobiegawczych o odpowiednio dużej efektywności profilaktycznej,
- istnieją metody i koncepcje przewidywania niekorzystnej zmiany stanu rzeczy.

Wzorce bezpośrednie są źródłem przede wszystkim badawczych informacji wczesnego ostrzeżenia, zwłaszcza informacji badawczych o małej pewności. Nie ma dobrze zoperacjonalizowanych metod tworzenia tego typu wzorców. Kluczową rolę odgrywa bezpośrednia wiedza praktyczna, uwzględniająca specyfikę przedsiębiorstwa. Możliwe jest jednak ogólne określenie obszarów, w których wartość oczekiwana strat jest duża. Dotyczy to nie tylko zasobów o dużej wartości, ale także dużych zobowiązań i potencjalnych roszczeń, jakie mogą się pojawić w związku z działalnością przedsiębiorstwa. Istnieją też pewne kategorie niekorzystnych zdarzeń, których prawdopodobieństwo wystąpienia jest szczególnie duże (np. ryzykowna domena działalności, niekorzystna struktura przyczynowo-skutkowa itp.). Oprócz tego możliwe jest wyszczególnienie pewnych działań charakteryzujących się dużą efektywnością profilaktyczną. Wysoka efektywność profilaktyczna często wynika z dużego wyprzedzenia podejmowanych działań oraz z zapobiegania destruktywnym, nieodwracalnym procesom, które mogą być inicjowane nawet niewielkim bodźcem lub pojawić się samoistnie. W archetypach systemowych przedstawione są też inne przesłanki dużego wzmocnienia występującego w zależnościach przyczynowo-skutkowych (nieciągłości i silne nieliniowości, dodatnie sprzężenie zwrotne, kumulowanie w czasie, zależność efektów od przesunięcia fazowego w procesach oscylacyjnych i in.). W tworzeniu bezpośrednich wzorców zagrożeń użyteczne są informacje gromadzone w bazach wiedzy, zarówno wiedzy bezpośredniej (wykazy zagrożeń i czynników mających wpływ na działanie przedsiębiorstwa), jak i wiedzy głębokiej (systemowe archetypy i modele zagrożeń).

**Odchyleniowy wzorzec zagrożenia** jest źródłem informacji, które wynikają z odchylenia rzeczywistego stanu rzeczy od stanu odniesienia, uważanego za prawidłowy (bezpieczny). Informacje ostrzegawcze pozyskane na podstawie wzorców odchyleniowych to przede wszystkim informacje realistyczne i badawcze, o stosunkowo dużej pewności. Charakteryzują one zdolność realizacji wyznaczonych celów (porównywanie stanu faktycznego z wcześniejszymi ustaleniami), konkurencyjność przedsiębiorstwa (porównywanie ważnych czynników i wskaźników z wartościami występującymi w otoczeniu) oraz tendencje rozwojowe (porównywanie stanu aktualnego ze stanami z poprzednich okresów). Odchyleniowe wzorce zagrożenia mogą być proste lub złożone.

**Prosty, odchyleniowy wzorzec zagrożenia** tworzą:

- jeden czynnik (zwykle jakościowy), zewnętrzny lub wewnętrzny, mający wpływ na działanie przedsiębiorstwa, lub jeden wskaźnik (zwykle ilościowy) charakteryzujący ważne dla przedsiębiorstwa czynniki,
- jedno odniesienie, z którym porównywany jest czynnik lub wskaźnik.

**Złożony, odchyleniowy wzorzec zagrożenia** tworzą:

- jeden lub kilka czynników lub wskaźników,
- zbiór odniesień, z którymi porównywane są czynniki lub wskaźniki,
- procedury agregujące informacje o różnych czynnikach oraz procedury agregujące informacje o wynikach porównań ze stanami odniesienia.

**Systemowy wzorzec zagrożenia** tworzą:

- archetyp niekorzystnych właściwości i zachowań systemu,
- czynniki charakteryzujące przedsiębiorstwo i otoczenie, odpowiadające metacechom archetypu.

Wzorce tego typu dostarczają przede wszystkim wyjaśniająco-interpretujących informacji ostrzegawczych. Archetypy niekorzystnych właściwości i zachowań systemu znajdują się w ramowej bazie wiedzy. Znaczna część archetypów systemowych nawiązuje do teorii sterowania układów ciągłych. W opisie układów ciągłych występują przede wszystkim cechy ilościowe (wielkości). Określając czynniki charakteryzujące przedsiębiorstwo, nie trzeba się jednak ograniczać wyłącznie do czynników ilościowych. Można uwzględnić również czynniki jakościowe podlegające wartościowaniu, np. jakość produktu, jakość relacji z kluczowymi klientami itp.

### 3. Prototypowe narzędzia informatyczne wspomagające identyfikację zagrożeń

Dla wspomagania zadań SWO opracowano cztery niezależne narzędzia informatyczne:

- sieciowy system wiedzy SSW,
- regułowy system ekspertowy RSE,
- system interaktywnego porównywania parami SIPP,<sup>2</sup>
- system dynamicznych symulacji badawczych SDSB.

Platformą programową dla RSE, SIPP i SDSB jest MS Excel z językiem VBA (*Visual Basic for Applications*), natomiast SSW jest aplikacją systemu baz danych MS Access. Sieciowy system wiedzy (SSW) może pełnić rolę aplikacji integrującej informacje przetwarzane w pozostałych systemach. Projektując prototypowe narzędzia informatyczne, przyjęto zasadę pełnego dostępu użytkownika do występujących w nich procedur, co umożliwia bardziej zaawansowanemu użytkownikowi dostosowanie systemu do indywidualnych potrzeb. Znaczna część operacji realizowana jest przez formuły arkusza kalkulacyjnego, natomiast bardziej złożone procedury (zwłaszcza iteracyjne) zostały opracowane w języku VBA. Kody programów VBA mogą być uzupełniane fragmentami makr zarejestrowanych przez użytkownika.

W projektowaniu prototypowych narzędzi informatycznych wypracowane zostały następujące rozwiązania:

1. Dla SSW zaproponowano sposób budowy standardowych obiektów wiedzy, łączących jednolitą strukturę formalną z możliwością stosowania różnorodnych reprezentacji językowych dla opisu informacji merytorycznych. Obiekty można opisywać atrybutami klasyfikującymi i wartościującymi oraz łączyć relacjami nadrzędności-podrzędności w strukturę sieciową (graf skierowany).
2. Dla RSE opracowane zostały:
  - koncepcja samoorganizującej się tablicy decyzyjnej dla zapisu bazy wiedzy w postaci reguł Horna,
  - koncepcja przeliczająco-wnioskujących arkuszy ekspertowych, łączących w sobie możliwości arkusza kalkulacyjnego (modele algebraiczne) z systemem ekspertowym wnioskującym w przód (modele logiczne),
  - technika interaktywnego tworzenia reprezentacji graficznej baz wiedzy,
  - metoda graficznego uzasadniania wyników, polegająca na wizualizacji ścieżek wnioskowania,

---

<sup>2</sup> Bendkowski J.: Grupowa ocena ekspertów metodą porównywania parami. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Górnictwo, z. 189. Gliwice 1990.

- zastosowanie wnioskowania w logice trójwartościowej (Prawda, Fałsz, Brak wiedzy). Rozwiązanie takie zapewnia monotoniczność wnioskowania, także w przypadku rozwiniętych baz wiedzy (wnioskowanie w logice dwuwartościowej byłoby niemonotoniczne). Naturalnym uogólnieniem logiki trójwartościowej jest logika przybliżona, np. rozmyta. RSE umożliwia wnioskowanie w logice przybliżonej,
  - system symulacji procesów o złożonej strukturze logicznej.
3. Dla SIPP opracowano oryginalną metodę określania względnej ważności obiektów, polegającą na porównywaniu parami połączonym z bieżącym sortowaniem zbioru obiektów. Zastosowanie metody interaktywnego porównywania parami wielokrotnie zmniejsza liczbę porównań.
  4. Dla SDSB opracowano koncepcję graficznej reprezentacji modeli systemowych. Reprezentacja graficzna modelu systemowego jest układem (tablicą) kolejno po sobie następujących obiektów oraz odpowiadających im wykresów czasowych. Obiekty przedstawiają zależności dynamiczne (całkowanie, różniczkowanie, opóźnienie) oraz nieliniowe zależności statyczne (np. paraboliczne, wykładnicze, sigmoidalne, skokowe). Obiekty mogą też przedstawiać zadajniki wymuszeń zewnętrznych, zwłaszcza wielkości sterujących i zakłóceń. SDSB umożliwia interaktywne tworzenie reprezentacji graficznej modeli systemowych oraz przeprowadzanie symulacji badawczych dla różnych wartości parametrów modelu i różnych wymuszeń zewnętrznych.

#### **4. Praktyczna realizacja rozpoznawania zagrożeń**

Rozpoznawanie zagrożeń przeprowadzono w średniej wielkości przedsiębiorstwie przemysłu spożywczego.

W operowaniu informacjami jakościowymi ważną rolę odgrywa ocena ekspertowa. W ocenianiu uczestniczyli przedstawiciele kierownictwa oraz odpowiednich służb związanych merytorycznie z przedmiotem oceny. W przypadku pojawienia się wątpliwości przeprowadzano konsultacje z ekspertami z ośrodków naukowo-badawczych, praktykami zarządzania oraz doradcami prawnymi i finansowymi. Rozpoznawanie zagrożeń przeprowadzono w pięciu etapach odpowiadających metodzie pozyskiwania, przetwarzania i dystrybucji informacji ostrzegawczych.



#### 4.1. Określenie obszarów obserwacji

Wybór obszarów obserwacji uwzględnia potrzeby określone przez kierownictwo przedsiębiorstwa oraz wymogi badawcze, tj. możliwie pełne zbadanie metod i narzędzi stosowanych w opracowanej metodzie. Na podstawie zamieszczonego katalogu zagrożeń wyznaczono następujące obszary obserwacji:

- sytuacja finansowa przedsiębiorstwa
- konkurencyjność przedsiębiorstwa,
- duże przedsięwzięcia,
- inne zagrożenia wynikające z bezpośredniej obserwacji, doświadczeń i przewidywań.

#### 4.2. Określenie wzorców sytuacji wczesnego ostrzegania

A. **Bezpośrednie** wzorce sytuacji wczesnego ostrzegania określone zostały dla pozyskania informacji ostrzegawczych dotyczących konkurencyjności przedsiębiorstwa oraz zagrożeń obserwowanych bezpośrednio. W wyznaczeniu wzorców odnoszących się do konkurencyjności wykorzystano analizę pięciu sił M. Portera, analizę procesów ewolucyjnych oraz analizę sektora w fazie dojrzałości.

B. **Odchyleniowe** wzorce sytuacji wczesnego ostrzegania sformułowano dla zbadania zagrożeń dotyczących sytuacji finansowej przedsiębiorstwa. Zbiór 118 czynników mających wpływ na działalność przedsiębiorstwa uporządkowano metodą interaktywnego porównywania parami, wykorzystując SIPP. Jako kryterium oceny przyjęto znaczenie czynników dla bezpieczeństwa przedsiębiorstwa. W celu uporządkowania zbioru dokonano 358 porównań. W przypadku standardowej metody porównywania parami należałoby dokonać 6903 porównań.

Spośród najważniejszych czynników wybrano te, które charakteryzują sytuację finansową przedsiębiorstwa, tj. potencjał finansowy, zadłużenie, rentowność i płynność finansową. Pozostałe czynniki, uznane za istotne, należy uwzględnić w następnych cyklach eksploatacji systemu.

Ocena zagrożeń finansowych jest przedmiotem wielu prac badawczych opisanych w literaturze przedmiotu. Dla zbadania zagrożeń wykorzystano procedurę Frydmana,<sup>3</sup> rezygnując z własnych badań nad wyznaczeniem wskaźników, odniesień porównawczych i schematów agregacji. W procedurze tej występuje **agregacja logiczna** wyników porównań, a wskaźnikami porównywanymi z wartościami wzorcowymi są:

---

<sup>3</sup> Zoleński W.: Metoda budowy informatycznego systemu wczesnego ostrzegania w zarządzaniu w przedsiębiorstwie. Rozprawa doktorska, Politechnika Śląska, Gliwice 2007.

$X_1 = \text{cash flow} / \text{zadłużenie całkowite}$ ,

$X_2 = \text{zysk zatrzymany} / \text{całkowite aktywa}$

$X_3 = \text{gotówka} / \text{sprzedaż całkowita}$

$X_4 = \text{zadłużenie całkowite} / \text{całkowite aktywa}$

W celu graficznego przedstawienia zależności logicznych charakteryzujących sytuację finansową wykorzystano RSE (rys. 1).

Etykieta	Stwierdzenie	CF	R1	R2	R3	R4	R5
		$s^R$	1	1	1	1	1
s1	$X_1 > 0,1309$	1	n >	t ▶	n >	n >	t ▶
s2	$X_2 > 0,1453$	-1	n >		t ▶	t ▶	
s3	$X_3 > 0,025$	-1			n >	t ▶	
s4	$X_4 \leq 0,6975$	1		n >			t ▶
s5	Prognozowana upadłość	-1,	w ▼	w ▼			
s6	Prognozowane trudności finansowe	-1,			w ▼		
s7	Zdolność obsługi zobowiązań	+1,				w ▼	w ▼

R1: Jeżeli ( $\neg s_1 \wedge \neg s_2$ ) to  $s_5$

R2: Jeżeli ( $s_1 \wedge \neg s_4$ ) to  $s_5$

R3: Jeżeli ( $\neg s_1 \wedge s_2 \wedge \neg s_3$ ) to  $s_6$

R4: Jeżeli ( $\neg s_1 \wedge s_2 \wedge s_3$ ) to  $s_7$

R5: Jeżeli ( $s_1 \wedge s_4$ ) to  $s_7$

$X_1 = 0,3625$      $X_2 = 0,12$      $X_3 = 0,0059$      $X_4 = 0,4154$

Rys. 1. Ocena sytuacji finansowej przedsiębiorstwa według procedury Frydmana – interpretacja graficzna

Fig. 1. Assessment of the financial enterprises by the Frydman procedure – graphic interpretation

C. **Systemowe** wzorce sytuacji wczesnego ostrzeżenia zostały utworzone dla zbadania zagrożeń występujących w realizacji dużych przedsięwzięć. Spośród dużych przedsięwzięć wybrano rozbudowę i modernizację systemu informatycznego przedsiębiorstwa. Z przedsięwzięciem tym związany jest archetyp systemowy: doraźne nakłady i odroczone korzyści. Szczególne przypadki archetypu oraz wzorce zagrożeń poddano badaniom symulacyjnym z wykorzystaniem SDSB.

### 4.3. Pozyskiwanie informacji wczesnego ostrzegania

- A. Z wyszczególnionych bezpośrednich wzorców zagrożenia odrzucono te, które nie odpowiadały sytuacji przedsiębiorstwa lub odnosiły się do zagrożeń, które ze względu na wielkość i realność potencjalnej straty oceniono jako nieistotne.
- B. Informacje wczesnego ostrzegania dotyczące sytuacji finansowej wynikają z wyznaczenia (na podstawie dokumentacji przedsiębiorstwa) wartości wskaźników występujących w procedurze Frydmana. Strukturę logiczną procedury agregacyjnej, ścieżki wniosku oraz konkluzję przedstawia rysunek 1.
- C. Systemowe informacje wczesnego ostrzegania sformułowano na podstawie wyników symulacji, odnosząc je do modernizacji i rozbudowy systemu informatycznego przedsiębiorstwa.

### 4.4. Weryfikacja informacji

Weryfikacji podlegają przede wszystkim informacje realistyczne. W szczególności ważne jest sprawdzenie informacji, z których wynika, że nie występuje bezpośrednie, realne zagrożenie upadłości lub powstania dużej straty. Informację taką sformułowano na podstawie procedury Frydmana. Przy stosowaniu ogólnych procedur oceniających pojawiają się zastrzeżenia co do wartości wzorcowych odniesień porównawczych. Wartości te zostały wyznaczone empirycznie dla grupy przedsiębiorstw działających w określonych warunkach, nie mają więc waloru uniwersalności. Aby zweryfikować informacje o braku zagrożenia, wyznaczono marginesy bezpieczeństwa dla tych wskaźników, które decydują o braku zagrożenia. Konkluzja o braku zagrożenia jest wnioskiem reguły R5, dla której warunkami dopytywalnymi są stwierdzenia s1 i s4, odnoszące się do wskaźników  $X_1$  (maksymanta) i  $X_4$  (minimanta):

$$\delta X_1 = 100\% * (X_1 - X_{1w}) / X_{1w} \quad \delta X_4 = 100\% * (X_{4w} - X_4) / X_4,$$

gdzie:

$X_i$  – wartość  $i$ -tego wskaźnika,

$X_{iw}$  – wartość wzorcowa  $i$ -tego odniesienia porównawczego.

Dla tych wskaźników marginesy bezpieczeństwa wynoszą:

$$\delta X_1 = 176,95\%, \quad \delta X_4 = 67,92\%.$$

Biorąc pod uwagę powyższe wartości marginesów bezpieczeństwa, z dużą pewnością można potwierdzić prawdziwość informacji o braku bezpośredniego zagrożenia spowodowanego niekorzystną sytuacją finansową.

#### **4.5. Opracowanie kompleksowej informacji wczesnego ostrzegania**

W pierwszym cyklu eksploatacji systemu wyznaczone zostały informacje badawcze odnoszące się do konkurencyjności i innych dostrzeganych bezpośrednio zagrożeń oraz informacje wyjaśniająco-interpretujące dotyczące modernizacji i rozbudowy systemu informatycznego przedsiębiorstwa. Ze względu na niezbyt duży liczebnie zbiór informacji oraz ich niewielką złożoność, kompleksowe opracowanie informacji ostrzegawczych sprowadza się do oceny ważności i pilności informacji badawczych oraz określenia odbiorców informacji. W kolejnych cyklach eksploatacji, wraz z kumulowaniem się wiedzy o potencjalnych zagrożeniach, znaczenie tego etapu przetwarzania informacji będzie wzrastać.

### **5. Podsumowanie**

Przedstawiona metoda rozpoznawania zagrożeń umożliwia utworzenie systematycznego wykazu zagrożeń w badanych obszarach obserwacji. W porównaniu z informacjami wynikającymi z bezpośrednich obserwacji, doświadczeń i przewidywań, informacje wypracowane według przedstawionej procedury są bardziej wyczerpujące, dokładniejsze, bardziej szczegółowe, lepiej wyjaśniają istotę zagrożeń oraz umożliwiają sformułowanie zadań dla poszczególnych służb i podjęcie uporządkowanych, systematycznych działań zapobiegawczych.

W pozyskiwaniu informacji możliwe jest wykorzystanie procedur tworzenia wzorców sytuacji wczesnego ostrzegania: bezpośrednich, odchyleniowych i systemowych. W pierwszej fazie eksploatacji SWO większą przydatność wykazują proste wzorce bezpośrednie. W dalszej perspektywie celowe byłoby pełniejsze wykorzystanie wzorców systemowych, gdyż informacje o nieoczywistych zagrożeniach trudno jest pozyskać wyłącznie na podstawie wzorców bezpośrednich.

W badaniu zagrożeń wykorzystano prototypowe narzędzia informatyczne, które wykazały swoją przydatność w przetwarzaniu informacji jakościowych.

Informacje uzyskane w pierwszym cyklu eksploatacji uzasadniają dalsze użytkowanie i rozbudowę systemu rozpoznawania zagrożeń. Badaniami należy objąć kolejne obszary obserwacji, rozbudowując bazy wiedzy o nowe wzorce zagrożeń.

**Bibliografia**

1. Bendkowski J.: Grupowa ocena ekspertów metodą porównywania parami. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Górnictwo, z. 189. Gliwice 1990.
2. Senge P.M.: Piąta dyscyplina. Teoria i praktyka organizacji uczących się. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.
3. Zoleński W.: Metoda budowy informatycznego systemu wczesnego ostrzegania w zarządzaniu w przedsiębiorstwie. Rozprawa doktorska, Politechnika Śląska, Gliwice 2007.

**Abstract**

This paper presents a method for hazard identification, which allows you to create a systematic list of threats in the areas examined observation. In comparison with direct observation, the information generated by this procedure are more comprehensive, more accurate and detailed. For the information acquisition the procedures for creating patterns of situation of early warning are used. In recognizing the threats were used prototype tools, which have demonstrated its usefulness in the processing of qualitative information.

Information obtained in the first cycle of exploitation justify the continued use and expansion of the system to recognize threats.