

KAROLINA STASIAK

VSoft SA

System alarmujący o zagrożeniach i szansach przedsiębiorstw na podstawie monitoringu zmian oraz analizy danych webowych i bazodanowych¹

1. Wstęp

Skuteczne zarządzanie zmianą jest kluczowe dla każdej organizacji, która chce przetrwać i odnieść sukces w obecnym, bardzo konkurencyjnym i ciągle zmieniającym się środowisku biznesowym. Jednocześnie coraz większe oczekiwania są wiązane z podejmowaniem decyzji na podstawie danych (stąd rosnąca popularność i entuzjazm dla idei Big Data²). W szerokim zakresie obszarów biznesowych dane są gromadzone na niespotykaną skalę. Decyzje, które wcześniej były oparte na przypuszczeniach, intuicji lub z trudem budowanych modelach rzeczywistości, mogą być podejmowane na podstawie samych danych. Strategiczne znaczenie technologii informacyjnej jest związane z koncepcją informacji jako zasobu strategicznego. Wobec niespotykanej dotąd skali gromadzenia danych informacje mogą stać się zasobem strategicznym przedsiębiorstw oraz podłożem budowanej przewagi konkurencyjnej. Aby osiągać przyjęte cele strategiczne, trzeba tworzyć i wykorzystywać zasoby informacyjne³.

Najważniejszymi źródłami informacji, które mają wpływ na skuteczne zarządzanie, są zarówno źródła wewnętrzne przedsiębiorstwa, jak i otoczenie biznesowe. Aby przetrwać na rynku i osiągnąć sukces, informacje można wykorzystać do wydania odpowiednio szybkiej i trafnej oceny tego, czy nie występuje

¹ Badania opisane w niniejszym artykule zostały przeprowadzone w ramach projektu nr POIG.01.04.00-12-106/12-00 – „Opracowanie innowacyjnej zintegrowanej platformy dla strefy finansowej”, współfinansowanego przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka 2007–2013.

² H. Chen, R.H. Chiang, V.C. Storey, *Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact*, „MIS Quarterly” 2012, vol. 36(4), s. 1165–1188.

³ J. Fraś, *Zarządzanie informacją elementem budowy przewagi konkurencyjnej e-przedsiębiorstwa*, „Studia i Prace WNEiZ” 2011, nr 21, s. 37–38.

zagrożenie niewypłacalności i upadłości firmy⁴. Ujawnienie pogarszającej się sytuacji ekonomiczno-finansowej jednostki gospodarczej jest zadaniem systemu wczesnego ostrzegania (SWO), który z wyprzedzeniem sygnalizuje możliwość wystąpienia pozytywnych lub negatywnych zdarzeń mających wpływ na zdolność przetrwania firmy i jej dalszy rozwój⁵. System wczesnego ostrzegania może dostarczać danych ekonomicznych, np. w postaci wskaźników umożliwiających podjęcie dalszych decyzji dotyczących polepszenia kondycji przedsiębiorstwa.

W pracy przedstawiono funkcje i rodzaje systemów wczesnego ostrzegania, a także system informatyczny, który monitoruje zasoby informacyjne oraz alarmuje o zagrożeniach i szansach wynikających ze zmian wartości cech obserwowanych obiektów.

2. Systemy wczesnego ostrzegania

Od 2009 r. mieliśmy do czynienia ze stałym wzrostem liczby upadłości firm w Polsce. Tendencja ta została zahamowana dopiero w 2014 r. (681 upadłości – 2010, 710 – 2011, 880 – 2012, 888 – 2013, 807 – 2014)⁶. Tymczasem stosunkowo wczesne wykrycie symptomów bankructwa pozwoliłoby uruchomić mechanizm alarmujący, który uchroniłby przedsiębiorstwo przed rozpoczęciem procesu upadłościowego. Ważne jest więc odpowiednio wczesne dysponowanie informacjami o zagrożeniach efektywnego funkcjonowania firmy.

Zadaniem SWO jest prognozowanie zagrożeń sytuacji finansowej z wyprzedzeniem, pozwalającym na podjęcie odpowiednich działań⁷. Główne zadania realizowane w ramach systemów wczesnego ostrzegania to: 1) wykrywanie zagrożeń, 2) rozpoznawanie i monitorowanie zagrożeń, 3) ostrzeganie i alarmowanie o zagrożeniach, 4) uruchomienie działań interwencyjnych.

⁴ M. Maciejczak, *Ocena indeksów wczesnego ostrzegania na przykładzie testu szybkiego i indeksu Zh. Czy wyniki zależą od zastosowanej metody?*, „Zeszyty Naukowe” SGGW, „Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej” 2008, nr 64, s. 271–283.

⁵ P. Cabała, J. Walas-Trębacz, *Kształtowanie systemu wczesnego ostrzegania w zarządzaniu firmą*, „Zeszyty Naukowe” Akademii Ekonomicznej w Krakowie, nr 652, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2004, s. 133–151.

⁶ Centralny Ośrodek Informacji Gospodarczej, <http://www.coig.com.pl>.

⁷ A. Czarny, *System wczesnego ostrzegania jako element zarządzania przedsiębiorstwem*, „Oeconomica” 2014, nr 308(74), s. 41–50.

System wczesnego ostrzegania:

- przekazuje specyficzne informacje wczesnego ostrzegania i rozpoznawania, pozwalające na antycypacyjną ocenę sytuacji przedsiębiorstwa w otoczeniu i wewnątrz firmy;
- pozwala na wcześniejsze zaobserwowanie i zneutralizowanie oznak niebezpieczeństwa oraz wykorzystanie możliwej szansy przed ich wystąpieniem;
- pozostawia wystarczająco dużo czasu na wprowadzenie korekt likwidujących lub przynajmniej zmniejszających zagrożenia, a także przygotowanie się do wykorzystania zasygnalizowanych szans;
- jest skutecznym narzędziem walki konkurencyjnej i budowy przewagi konkurencyjnej.

We współczesnych podejściach do oceny przedsiębiorstwa można wyróżnić szereg metod zorientowanych na opracowanie jednego, zagregowanego wskaźnika, który można uznać za miarę wartości przedsiębiorstwa. Metody te sklasyfikowano w tabeli 1.

Tabela 1. Metody i wskaźniki zorientowane na analizę wartości przedsiębiorstwa

Wskaźniki wartości przedsiębiorstwa			
Metody	nazwa wskaźnika	skrót	rozwińnięcie skrótu
Metody zorientowane na analizę zysku przedsiębiorstwa	zysk netto (księgowy)		
	zysk operacyjny przed opodatkowaniem	EBIT	<i>earnings before income taxes</i>
	zysk operacyjny przed naliczeniem odsetek, podatku i amortyzacji	EBITDA	<i>earnings before income taxes, depreciation and amortization</i>
	zysk operacyjny netto po opodatkowaniu	NOPAT	<i>net operating profit after taxes</i>
	ekonomiczna wartość dodana	EVA	<i>economic value added</i>
Metody zorientowane na analizę rachunku przepływów środków pieniężnych	wolne przepływy gotówkowe	FCF	<i>free cash flow</i>
	wartość aktualna netto prognozowanych przepływów pieniężnych	NPV	<i>net present value</i>
	wartość dodana dla akcjonariuszy	SVA	<i>shareholder value added</i>
	wartość dodana przepływów pieniężnych	CVA	<i>cash value added</i>

Wskaźniki wartości przedsiębiorstwa			
Metody	nazwa wskaźnika	skrót	rozwińnięcie skrótu
Metody zorientowane na analizę wartości dodanej	wartość dodana	VA	<i>value added</i>
	ekonomiczny wynik dodany	EAR	<i>economic added result</i>
	wskaźnik wartości dodanej kapitału intelektualnego	VAIC	<i>intellectual coefficient value added</i>
	rynkowa wartość dodana	MVA	<i>market value added</i>
	liczba zatrudnionych		

Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. Andreasik, *Problematyka konstrukcji systemu wczesnego ostrzegania. Przegląd zagadnień. Analiza podejść*, „Barometr Regionalny” 2007, nr 2(8), s. 3–14.

Innym podejściem identyfikującym trudności ekonomiczno-finansowe przedsiębiorstwa jest zbudowanie systemu wczesnego ostrzegania, który jest tworzony na bazie wielu wskaźników. Przykładowe systemy przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Przykładowe systemy wczesnego ostrzegania identyfikujące trudności ekonomiczno-finansowe przedsiębiorstwa

Podział systemów wczesnego ostrzegania			
Jednowymiarowe	wielowymiarowe		
<ul style="list-style-type: none"> • P.J. Fitz Patricka, • C.L. Merwina, • W.H. Beavera, • P. Weibela 	<ul style="list-style-type: none"> • E.I. Altmana, • G. Weinricha, • G.L.V. Springate’a, • J. Fulmera, • J. Legaulta, • J. Beatge’a, • E.I. Altmana i M. Lavalleego, • J. Ko, • H. Koha i L. Killougha 	SWO dla polskiej gospodarki	SWO, w których funkcja dyskryminacyjna jest szacowana odrębnie dla każdego roku
		<ul style="list-style-type: none"> • J. Gajdki i D. Stody, • A. Hołdy 	

Źródło: M. Zaleska, *Identyfikacja ryzyka upadłości przedsiębiorstwa i banku*, Difin, Warszawa 2002.

3. Model monitoringu i wczesnego ostrzegania

Przedsiębiorstwo w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu musi mieć aktualne i dokładne informacje, czyli musi mieć infrastrukturę informacyjną, polegającą na określeniu kategorii informacji potrzebnych do zarządzania, źródeł i metod pozyskiwania tych informacji, a także zasad ich przetwarzania,

przepływu i udostępniania⁸. W niniejszym podpunkcie zostanie zaprezentowany system VSoft Early Warning (VEW), monitorujący zmiany danych webowych i bazodanowych dotyczące wybranych obiektów oraz alarmujący o zagrożeniach i szansach wynikających z tych zmian. Jest to rozwiązanie do monitorowania danych o przedsiębiorstwie oraz jego otoczenia biznesowego i sygnalizowania zachodzących w nim zmian. Możliwy jest wybór optymalnej metody (metod) oceny zagrożeń finansowych dla poszczególnych jednostek monitorowanych, w zależności od rodzaju i liczby zastosowanych metod oceny zagrożeń finansowych w sposób indywidualnie dostosowany do określonej grupy przedsiębiorstw.

W trakcie budowania własnych metod alarmujących użytkownicy systemu (eksperci, analitycy) sami mogą dobrać monitorowane wskaźniki i nadawać im wagi. Można zaadaptować istniejący model (np. Altmana), zmodyfikować go lub stworzyć własny dedykowany.

3.1. Obiekty, ich typy i cechy

Model monitoruje obiekty wybranych typów. Niech $T = \{\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n\}$ będzie zbiorem dostępnych typów, np. $\tau_1 = \text{firma}$, $\tau_2 = \text{osoba fizyczna}$, $\tau_3 = \text{waluta}$ itd. Wszystkie obiekty danego typu $\tau_i \in T$ oznaczamy jako $O^{\tau_i} = \{O_1^{\tau_i}, O_2^{\tau_i}, \dots\}$, stąd wszystkie monitorowane obiekty wyznaczamy następująco: $O = O^{\tau_1} \cup O^{\tau_2} \cup \dots \cup O^{\tau_n} = U_i U_j o_j^{\tau_i}$.

Dla monitorowanych obiektów definiuje się zakres informacji je opisujących. Zakres wszystkich dostępnych cech F może być dowolny, np. $F = \{\text{PESEL}, \text{Adres}, \text{Kurs średni}, \dots\}$. Funkcja $\mu: T \rightarrow F$ określa, które cechy opisują dany typ τ_i obiektów: $\mu(\tau_i) \subseteq F$. Zakres danych jest konfigurowalny przez administratora systemu. Tabela 3 przedstawia przykładowe zbiory cech dla wybranych trzech typów.

Obiekty mogą mieć przypisywane wartości cech dla typu, do którego należą. Niech V będzie zbiorem wszystkich wartości danej cechy przypisanych do wybranego obiektu, a D będzie zbiorem dat, w których te wartości były przypisane. Funkcja $\delta: F \times O \rightarrow V \times D$ określa, jakie wartości wybranej cechy ma (i miał historycznie) dany obiekt. Na przykład, dla obiektu $o \in O$ oraz wybranej jego cechy $f \in F$ funkcja δ zwróci dwójki danych w postaci (v_i, d_i) , gdzie $v_i \in V$ jest wartością typu liczba, data lub tekst, a $d_i \in D$ jest datą przypisania wartości cechy do obiektu. Zbiór $\{(v_i, d_i)\}$ jest uporządkowany rosnąco względem dat.

⁸ J. Fraś, op.cit., s. 34–35.

Tabela 3. Przykłady cech przypisanych wybranym typom obiektów w systemie VEW

Cechy określonych typów					
$\tau_1 = \text{firma}$		$\tau_2 = \text{osoba fizyczna}$		$\tau_3 = \text{waluta}$	
$\mu(\tau_1)$	NIP, REGON, dane z KRS, przychody ze sprzedaży, obroty na rachunku, ROS, CR, rotacja zobowiązań, rating/scoring, notowania giełdowe, zaangażowanie w banku, opóźnienie w spłacie	$\mu(\tau_1)$	imię i nazwisko, PESEL, wykształcenie, źródło dochodu, przychód roczny, posiadany majątek	$\mu(\tau_3)$	kurs średni, zmiana 1 miesiąc, zmiana dzienna, zmiana YTD, minimum roczne, maksimum roczne

Źródło: opracowanie własne.

3.2. Czujki

Czujki odpowiadają za automatyczne zasilanie systemu danymi. Czujka jest mechanizmem, który łączy się ze wskazanym polem danych w wybranym źródle danych i pobiera jego wartość. System VEW pozwala na automatyczne pobieranie danych m.in. z takich źródeł, jak: GPW, bazy CEIDG, KRS, Monitor Gospodarczy i Sądowy, KIR, BIG, giełdy należności, informacje o przetargach, projektach dofinansowanych z UE, licytacje komornicze, Internet. Rysunek 1 przedstawia przykładowe bazy danych i rodzaje pól, jakie można z nich czytać (dla trzech typów obiektów: firma, osoba fizyczna i waluta).

Procedura monitorowania cechy f dla obiektu o :

- 1) Określ interwał czasowy t odpytywania źródła o wartość cechy.
- 2) Ustaw źródło pobierania $source$ wartości cechy f (np. konkretne pole w KRS).
- 3) Weź ostatnią wartość historyczną cechy f obiektu zapisaną w systemie $v_{last} = v_s: \delta(f, o) = \{(v_1, d_1), (v_2, d_2), \dots, (v_s, d_s)\}$. W szczególnym przypadku, jeśli $\delta(f, o) = \emptyset$, to $v_{last} = \emptyset$.
- 4) Przeczytaj aktualną wartość v_{act} cechy f dla obiektu o w $source$.
- 5) Porównaj wartości v_{last} i v_{act} :
 - 5a) Jeśli $v_{last} \neq v_{act}$, to dodaj nową wartość do danych historycznych $\delta(f, o) = \delta(f, o) \cup (v_{act}, data)$, ustaw $v_{last} = v_{act}$, odczekaj czas t i przejdź do punktu 4.
 - 5b) Jeśli $v_{last} = v_{act}$, to odczekaj czas t i przejdź do punktu 4.

Informacje o spółkach notowanych na GPW		Rating/ Scoring	Dane z KRS/ wpis do CEIDG	Opóźnienie w spłacie	Firma	
Dane z bazy CEIDG		ROS, CR, rotacja zobowiązań		REGON		Notowania giełdowe
Dane z KRS	Monitor Gospodarczy i Sądowy	Zaangażowanie w banku/innych bankach		NIP		Przychody ze sprzedaży
Giełdy należności	Licytacje komornicze	Imię i nazwisko		Dochód roczny		Osoba fizyczna
Biuro Informacji Kredytowej, Biuro Informacji Gospodarczej		Wykształcenie		Źródło dochodu		
Informacje o przetargach, projektach UE		PESEL		Posiadany majątek		
Przeszukiwanie Internetu		Kurs średni	Zmiana 1 miesiąc	Maksimum roczne		Waluta
Wewnętrzne bazy organizacji		Zmiana YTD	Zmiana dzienna	Minimum roczne		

Rysunek 1. Czujki i cechy obiektów

Źródło: opracowanie własne.

3.3. Sygnały

System umożliwi modelowanie dowolnych algorytmów obliczeniowych na bazie wybranych do monitorowania cech. Dysponując aktualnymi i historycznymi danymi oraz informacją o ich zmianie, użytkownik może zamodelować i skalibrować sygnał tak, aby jego zaistnienie wskazywało na realne ryzyko lub szansę. Typ sygnału może być wskaźnikiem umożliwiającym podjęcie dalszych decyzji dotyczących polepszenia kondycji przedsiębiorstwa.

Typy sygnałów Π są definiowane dla monitorowanego obiektu lub wszystkich obiektów danego typu. Niech $\pi \in \Pi$ będzie typem sygnału przypisanego do obiektów O^r , $\tau \in T$, np. $\tau_1 = \text{firma}$, $\pi = \text{zmiana średniej kursu z 6 miesięcy poniżej 3\%}$.

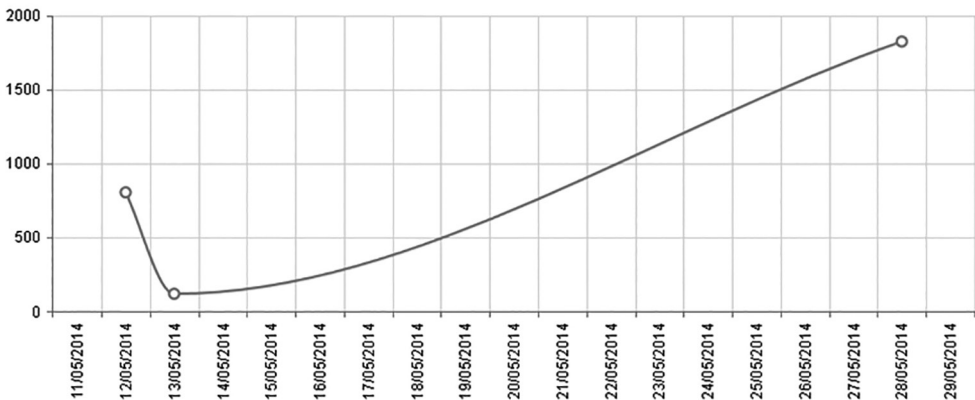
Procedura definiowania i generowania sygnału:

- 1) dla typu sygnału wybierz zbiór cech obiektów O^r jako $F_\pi = \{f_1, f_2, \dots, f_m\} \subseteq \mu(\tau_i) \subseteq F$, które wchodzi w jego skład;
- 2) zdefiniuj model obliczeniowy dla typu sygnału jako funkcję wybranych dla tego sygnału cech: $v(\delta(f_1, o), \delta(f_2, o), \dots, \delta(f_m, o))$; funkcja pobiera cechy z ich aktualnymi oraz historycznymi wartościami;
- 3) określ warunek zaistnienia sygnału jako warunek na wartość funkcji ϑ , np. $\vartheta = \text{true}$, $\vartheta > 35$ itd.;

- 4) $\forall o \in O^r$ wykonuj procedurę monitorowania wszystkich cech obiektu o wchodzących w skład typu sygnału π ;
- 5) jeśli nastąpiła zmiana wartości którejs z cech f zawartej w modelu (punkt 5a procedury monitorowania cechy), wylicz wartość funkcji ϑ ; jeśli warunek zaistnienia sygnału (określony w punkcie 3) jest pozytywny, to system zwraca informacje zaistnieniu sygnału i jego wadze; sygnał z jego wagą jest odkładany do historii sygnałów dla danego obiektu.

Przejdź do punktu 4.

Rysunek 2 przedstawia przykładowy wykres, na którym w kolejnych datach odkładają się liczby wygenerowanych sygnałów dla danego typu obiektów. W tym przykładzie jest to sumaryczna liczba sygnałów zarejestrowanych dla wszystkich monitorowanych firm w okresie od 11 maja do 29 maja 2014 r.



Rysunek 2. Sygnały wygenerowane przez system

Źródło: opracowanie własne.

3.4. Działania

Działania pozwalają zareagować na zaistniały sygnał lub grupę sygnałów wygenerowanych w określonym czasie (np. gdy suma wag sygnałów wygenerowanych w ostatnim miesiącu przekroczy 15). Użytkownik modeluje algorytm podjęcia działania, mając do dyspozycji informacje o wszystkich nowych sygnałach oraz historii sygnałów. Działanie może być podjęte jednorazowo lub cyklicznie. Przykładowe działania do podjęcia to: wysłanie wiadomości e-mail/SMS; monitorowanie ratingu/scoringu klienta; pozyskanie informacji od klienta o przyczynach występowania określonego zjawiska; aneksowanie umowy/weryfikacja kowenantów; zmiana statusu sprawy windykacyjnej itd.

4. Podsumowanie i kierunki dalszych badań

Na współczesnym, bardzo konkurencyjnym rynku konieczne jest prognozowanie i planowanie działań firmy. Ważne jest zauważanie zarówno niekorzystnych zmian wewnątrz firmy, jak i negatywnego wpływu otoczenia na jej kondycję. Należy na bieżąco kontrolować sytuację finansową przedsiębiorstwa i porównywać ją z wynikami osiąganymi przez innych w branży. Aby uchronić firmę przed kryzysem, konieczne jest ciągle monitorowanie otoczenia, w którym ona funkcjonuje.

W niniejszej pracy został przedstawiony system VEW, który może być wykorzystany do monitorowania sytuacji firmy, jej klientów, kluczowych dostawców i odbiorców, konkurencji, wykrywania działalności w szarej strefie lub jako narzędzie wspierające procesy kontroingu lub zarządzania projektami wewnątrz organizacji. VEW z powodzeniem może być zasilany strumieniem danych pochodzącym z systemów Big Data. Na podstawie jednego lub kilku sygnałów systemu użytkownik może podjąć decyzję o potrzebie przeprowadzenia działania w celu ograniczenia ryzyka lub wykorzystania szansy sprzedażowej.

System może być szczególnie przydatny w instytucjach finansowych udzielających kredytów. Pozwala na automatyczne monitorowanie kilkuset tysięcy klientów (firmy, osoby fizyczne) w celu ograniczenia ryzyka powstania opóźnienia w spłacie zobowiązania lub utraty kredytu. Z powodzeniem może być również wykorzystany do zwiększenia sprzedaży. W przyszłości planujemy rozszerzyć system VEW o pobieranie i przetwarzanie danych nieustrukturyzowanych.

Bibliografia

- Andreasik J., *Problematyka konstrukcji systemu wczesnego ostrzegania. Przegląd zagadnień. Analiza podejść*, „Barometr Regionalny” 2007, nr 2(8), s. 3–14.
- Cabała P., Walas-Trębacz J., *Kształtowanie systemu wczesnego ostrzegania w zarządzaniu firmą*, „Zeszyty Naukowe” Akademii Ekonomicznej w Krakowie, nr 652, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2004, s. 133–151.
- Chen H., Chiang R.H., Storey V.C., *Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact*, „MIS Quarterly” 2012, vol. 36(4), s. 1165–1188.
- Czarny A., *System wczesnego ostrzegania jako element zarządzania przedsiębiorstwem*, „Oeconomica” 2014, nr 308(74), s. 41–50.

Fraś J., *Zarządzanie informacją elementem budowy przewagi konkurencyjnej e-przedsiębiorstwa*, „Studia i Prace WNEiZ”, 2011, nr 21, s. 29–44.

Maciejczak M., *Ocena indeksów wczesnego ostrzegania na przykładzie testu szybkiego i indeksu Zh. Czy wyniki zależą od zastosowanej metody?*, „Zeszyty Naukowe” SGGW, „Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej”, nr 64, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2008, s. 271–283.

Zaleska M., *Identyfikacja ryzyka upadłości przedsiębiorstwa i banku*, Difin, Warszawa 2002.

* * *

Warning system for risks and opportunities based on change monitoring and the analysis of internal databases and Web data

Summary

Effective change management is essential for every organisation that wants to survive and succeed in the current highly competitive and ever-changing business environment. Given the unprecedented scale of the data collected, the information can become a strategic resource for companies and build the foundations for competitive advantage. The most important sources of information that have an impact on the effective management are both internal sources and the business environment. The aforementioned requirements gave rise to the creation of an early warning system. The system monitors the information sources and warns about risks and opportunities arising from the changes of values of the monitored objects.

Keywords: early warning system, Web monitoring, enterprise knowledge management