

## **Modelowanie i prognozowanie wpływu poprawy procesów zarządczych w systemie zarządzania bhp na poziom bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie**

### **Streszczenie**

Systemowe podejście do zarządzania rozwija się od połowy ubiegłego wieku, obejmując różnorodne aspekty kierowania organizacjami. Znaczącą rolę w wielu przedsiębiorstwach pełnią m.in. systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (bhp). Ewolucji standardów w zakresie systemów zarządzania bhp towarzyszy debata o ich skuteczności oraz o czynnikach, które o niej decydują.

W pracy przyjęto, że skuteczność systemu zarządzania bhp to jego zdolność do poprawy poziomu bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie. Nie budzi wątpliwości fakt, że o skuteczności całego systemu decyduje to, w jakim stopniu wdrożono i dostosowano do specyficznych potrzeb konkretnego przedsiębiorstwa poszczególne procesy zarządcze, z których składa się system. Wielu badaczy i praktyków w dziedzinie zarządzania bhp uważa jednak, że pewne procesy mogą o skuteczności systemów decydować w większym stopniu niż pozostałe, przy czym wśród procesów o szczególnym znaczeniu dla skuteczności wymienia się procesy: zarządzania ryzykiem, audytu wewnętrznego, komunikacji i informacji, szkoleń i zarządzania kompetencjami, ale przede wszystkim - przywództwa oraz partycypacji pracowników.

Celem pracy była identyfikacja procesów zarządczych w systemie zarządzania bhp, których poprawa wpływa na poprawę największej liczby pozostałych procesów zarządczych oraz na poprawę poziomu bezpieczeństwa, powoduje największy wzrost poziomu realizacji pozostałych procesów zarządczych, a także powoduje największy wzrost poziomu bezpieczeństwa. W pracy przyjęto dwie hipotezy. Zgodnie z pierwszą z nich poprawa procesu przywództwa wywiera w systemie zarządzania bhp największy pozytywny wpływ na poprawę pozostałych procesów zarządczych oraz na poprawę poziomu bezpieczeństwa. W ramach drugiej hipotezy przewidywano, że poprawa sekwencyjna: najpierw procesu przywództwa, a następnie procesu partycypacji pracowników wywiera w systemie zarządzania bhp większy pozytywny wpływ na poprawę pozostałych procesów zarządczych oraz na poprawę poziomu bezpieczeństwa niż poprawa równoczesna tych procesów.

Badanie dla osiągnięcia celu pracy i weryfikacji przyjętych hipotez przeprowadzono z wykorzystaniem metody rozmytych map kognitywnych, która umożliwia prognozowanie

przyszłych wartości obiektów tworzących system na podstawie ich bieżących wartości oraz wartości sił wpływów, które między nimi zachodzą.

W pierwszym etapie badania opracowano model systemu zarządzania bhp z wykorzystaniem metody rozmytych map kognitywnych. W tym celu wyodrębniono w systemie 15 procesów zarządczych do umieszczenia wraz z bezpieczeństwem jako obiekty na mapie. Wartości obiektów w tym modelu były odpowiednikami poziomów realizacji procesów i poziomu bezpieczeństwa, natomiast poprawa procesu oznaczała podniesienie poziomu jego realizacji. Następnie – opierając się na ocenach 9 ekspertów w dziedzinie zarządzania bhp - określono, w jaki sposób te procesy i bezpieczeństwo wpływają na siebie nawzajem (tzn. pomiędzy którymi obiektami na mapie zachodzą wpływy, jakie są kierunki i jakie wartości sił poszczególnych wpływów).

W drugim etapie badania prowadzono symulacje na opracowanym modelu systemu w celu weryfikacji przyjętych w pracy hipotez. Do prowadzenia symulacji stosowano opracowane w tym celu narzędzie komputerowe w formie zestawu skryptów wykonanych w programie MatLab. W kolejnych symulacjach przyjmowano początkowe wartości obiektów modelu w taki sposób, aby odzwierciedlały hipotetyczne sytuacje, w których przy równych poziomach realizacji procesów, poziom realizacji jednego z nich poprawiany jest o określoną wartość. Wynikiem symulacji były prognozowane nowe wartości obiektów modelu systemu (prognozowane poziomy realizacji procesów i prognozowany poziom bezpieczeństwa).

Uzyskane w symulacjach wyniki potwierdziły założenia przyjęte w obu hipotezach. Umożliwiły ponadto wskazanie procesów (wyłączając proces przywództwa), których poprawa wywiera największy pozytywny wpływ na poziom bezpieczeństwa i poziomy realizacji pozostałych procesów. Są to przede wszystkim procesy: audytu wewnętrznego, podziału uprawnień i odpowiedzialności, wykorzystywania szans, identyfikacji niezgodności i podejmowania działań korygujących oraz szkoleń i zarządzania kompetencjami.

W kolejnym etapie zrealizowanych prac przeprowadzono syntezę modelu systemu, celem sprawdzenia jego użyteczności w procesie planowania działań które należy podjąć, aby przyszły poziom bezpieczeństwa i przyszłe poziomy realizacji procesów zarządczych osiągały zakładane wartości. Celem weryfikacji możliwości praktycznego zastosowania opracowanego modelu zarządzania bhp przeprowadzono symulacje na podstawie danych dotyczących poziomu realizacji procesów i poziomu bezpieczeństwa pozyskanych z wybranego przedsiębiorstwa.

Zakres funkcjonalny zrealizowanych prac i uzyskane wyniki potwierdziły, że opracowany model można stosować do prognozowania zmian poziomu realizacji procesów i poziomu bezpieczeństwa, a następnie, na podstawie prognoz, planować działania zapobiegawcze w systemie zarządzania bhp.

Metoda rozmytych map kognitywnych jest często wykorzystywana do modelowania systemów złożonych z niematerialnych obiektów, których precyzyjny pomiar jest bardzo trudny i kosztowny. Bazując na wiedzy eksperckiej, umożliwia analizowanie wpływów zachodzących pomiędzy obiektami w tych systemach i prognozowanie zmian wartości obiektów. Prognozy ułatwiają podejmowanie decyzji dotyczących dalszego rozwoju modelowanych systemów - w sposób optymalny pod względem czasu i kosztów.