

prof. dr hab. inż. WALDEMAR KARWOWSKI  
 Center for Industrial Ergonomics  
 University of Louisville, USA  
 Centralny Instytut Ochrony Pracy  
 – Państwowy Instytut Badawczy

# Zarządzanie wiedzą z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomią (2)

Wiedza jest jednym z głównych narzędzi osiągnięcia celów zarządzania systemem bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomią (BHPiE). Model zarządzania wiedzą w BHPiE powinien zawierać następujące elementy: proces tworzenia wiedzy organizacyjnej (socjalizacja, eksternalizacja, internalizacja, kombinacja wiedzy), uczenie się: (rozpowszechnianie, dzielenie się i konsolidacja wiedzy), proces zarządzania wiedzą (rewizja, konceptualizacja, refleksja i działanie), zastosowanie odpowiednich technologii informacyjnych. Nie tylko wiedza formalna (przepisy i regulacje), ale także wiedza ukryta w umysłach pracowników na wszystkich szczeblach firmy powinna być szeroko wykorzystana w celu efektywnego zarządzania sferą bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii.

## Knowledge management for occupational safety, health and ergonomics (2)

Knowledge is one of the main tools for reaching the goals of any management system in the area of occupational safety, health and ergonomics (OSHE). A model of such knowledge management for OSHE should include the following elements: a process of organizational knowledge creation (knowledge socialization, externalization, internalization, and combination), learning (knowledge transfer, sharing and consolidation), knowledge management (knowledge revision, conceptualization, reflection, and acting), and application of appropriate information technologies. Not only the formal (explicit) knowledge (safety policies and regulations), but also the tacit knowledge of employees at all levels of the enterprise should be used to assure effective management of occupational safety, health and ergonomics.

## Wprowadzenie

Zarządzanie bezpieczeństwem, higieną pracy oraz środowiskiem pracy (w tym czynnikami ergonomicznymi) w kontekście pogłębiającej się konkurencji i rywalizacji na globalnym rynku, oraz stale rosnących wymagań co do jakości oferowanych wyrobów i usług, urosło do poważnego problemu współczesnej gospodarki.

W normie ISO 9000:2000 [1] sformułowano następujące zasady zapewnienia jakości w organizacjach przemysłowych i usługowych:

- Zasada 1: Koncentracja uwagi na kliencie
- Zasada 2: Przywództwo
- Zasada 3: Zaangażowanie ludzi

- Zasada 4: Podejście procesowe
- Zasada 5: Systemowe podejście do zarządzania
- Zasada 6: Ciągłe doskonalenie
- Zasada 7: Podejmowanie decyzji na podstawie faktów
- Zasada 8: Obopólne korzyści w relacjach między dostawcami.

Na szczególną uwagę zasługują: zasada 5. *Systemowe podejście do zarządzania* oraz zasada 7. *Podejmowanie decyzji na podstawie faktów*. Wprowadzenie tych zasad w życie w aspekcie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ergonomią wymaga dzisiaj zarządzania wiedzą zgromadzoną w tych dziedzinach.

Pojęcie „zarządzanie wiedzą” (ZW) odnosi się do zarządzania wiedzą indy-

widualną (osobistą), wiedzą strukturalną (wiedzą zawartą w materiałach, raportach, bazach danych) oraz wiedzą organizacyjną (proces uczenia się w ramach organizacji). W celu usprawnienia systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ergonomią (BHPiE) konieczne jest wypracowanie zasad i narzędzi zarządzania wiedzą w tym zakresie\* [2].

## BHPiE a zarządzanie wiedzą

Obecnie podejście do systemów zarządzania BHPiE jest przede wszystkim skoncentrowane na wiedzy formalnej, czyli na rządowych i lokalnych przepisach, normach, zaleceniach i wytycznych BHPiE, które powinny być powszechnie stosowane (tab. 1.). Należy jednak zauważyć, że przepisy prawne nie uwzględniają wszystkich możliwych zagrożeń, które mogą wystąpić w specyficznych warunkach pracy, a także nie odzwierciedlają dynamiki procesów organizacyjnych w przedsiębiorstwach. W systemie samoregulującym się, organizacja powinna wypracować model zarządzania sferą BHPiE, odpowiadający istniejącym warunkom społeczno-ekonomicznym na konkurencyjnym rynku, wykorzystując system dystrybucji wiedzy formalnej i nieformalnej, czyli wiedzy ukrytej. Wiedza ukryta w umysłach doświadczonych pracowników jest konieczna do zapewnienia sprawnego zarządzania BHPiE. Wiedza taka (indywidualna wiedza pracownika) jest mocno związana z kontekstem pracy, trudna do jasnego jej sformułowania i werbalizacji, ale za to łatwa do wykorzystania przez doświadczonego pracownika, który ją posiada.

\* Pojęcie to omówiono szerzej w artykule W. Karwowskiego *Zarządzanie wiedzą* (1), „Bezpieczeństwo Pracy” 11(400) 2004

## WIEDZA W DZIEDZINIE BHPiE – FORMALNA I UKRYTA

Tabela 1

*Explicit and tacit knowledge in the area of occupational safety, health and ergonomics*

Wiedza formalna	Wiedza ukryta
Normy Bazy danych o wypadku przy pracy Przepisy prawne BHPiE Wytyczne BHPiE Teorie i aksjomaty	Doświadczenie specjalistów ds. BHPiE Umiejętność identyfikacji zagrożeń powiązana z praktycznymi aspektami Umiejętności percepcyjne i poznawcze Doświadczenie w pracy fizycznej Intuicja oraz synteza faktów
Niewystarczająca, aby zapewnić bezpieczeństwo pracy	Trudna do skodyfikowania



Model systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy wg wytycznych Międzynarodowej Organizacji Pracy

The International Labour Organization model of management system for occupational safety and health



### Model zarządzania wiedzą w dziedzinie BHPiE

Wiedza jest głównym narzędziem osiągnięcia celów zarządzania systemem BHPiE. Model zarządzania wiedzą w tej dziedzinie powinien zawierać następujące elementy:

- proces tworzenia wiedzy organizacyjnej (socjalizacja, eksternalizacja, internalizacja, kombinacja)
- uczenie się (rozpowszechnianie, dzielenie się, konsolidacja)
- proces zarządzania wiedzą (rewizja, konceptualizacja, refleksja i działanie)
- zastosowanie odpowiednich technologii informacyjnych.

Model zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy przyjęty przez Międzynarodową Organizację Pracy [3] obejmuje następujące główne elementy: politykę BHP; organizowanie; planowanie i wdrażanie; ocenę; działania na rzecz poprawy. Polityka BHP obejmuje ustalenia polityki w tym zakresie i zaangażowania pracowników. Organizowanie obejmuje obowiązki i uprawnienia pracowników, ich kompetencje i szkolenia, dokumentowanie systemu zarządzania BHP oraz komunikowanie się. Planowanie i wdrażanie to wstępny przegląd, planowanie i wdrażanie systemu BHP, określenie celów BHP oraz zapobieganie zagrożeniom. Ocena obejmuje monitorowanie i pomiar wykonania zadań, analizowanie wypadków przy pracy i ich wpływu na BHP, audyty systemu zarządzania BHP oraz przeglądy strategii i systemu zarządzania BHP. Działania na rzecz poprawy wymagają przeprowadzenia akcji korygujących i zapobiegawczych oraz nieustannego doskonalenia całego systemu zarządzania BHP.

Należy zauważyć, że w celu sprawnej realizacji w praktyce modelu ILO-OSH

### ZARZĄDZANIE WIEDZĄ Z ZAKRESU BHPiE

Knowledge management for occupational safety, health and ergonomics

Tabela 2

Polityka BHPiE	Zarządzanie wiedzą
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustalenie szczegółowej polityki BHPiE odpowiedniej do rodzaju aktywności organizacji</li> <li>• Udostępnienie jej odpowiednim instytucjom zewnętrznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozyskiwanie wiedzy ukrytej</li> <li>• Transfer wiedzy ukrytej do wiedzy formalnej (kodyfikowanie wiedzy, KBS)</li> <li>• Organizacja wiedzy (taksonomie, sieci semantyczne, metadane)</li> <li>• Eksternalizacja wiedzy</li> </ul>
Uczestnictwo pracowników	Zarządzanie wiedzą
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pracownicy i przedstawiciele odpowiedzialni za BHPiE powinni być konsultowani, informowani i szkoleni w zakresie wszystkich aspektów BHPiE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uczące się organizacje</li> <li>• Dzielenie się wiedzą (wspólnoty on-line, szkolenia on-line, wspólnoty praktyki, intranety)</li> </ul>

Tabela 3

Działania organizacyjne	Zarządzanie wiedzą
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obowiązki – ustalenie i informowanie członków organizacji o obowiązkach i uprawnieniach osób odpowiedzialnych za BHPiE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozpowszechnianie wiedzy (repozytoria wiedzy on-line, wspólnoty on-line, intranet, tele-konferencje)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetencje i szkolenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uczenie się on-line, uczenie się we wspólnotach on-line, wspólnotach praktyki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentowanie zarządzania BHPiE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozyskiwanie, transfer i organizacja wiedzy: sieci semantyczne, repozytoria wiedzy, KBS, systemy eksperckie, metadane</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikacja – zapewnienie efektywnej komunikacji w zakresie BHPiE między odpowiednimi poziomami i funkcjonalnymi działami organizacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efektywny dostęp do wiedzy: rozpowszechnianie i dzielenie się wiedzą (repozytoria wiedzy on-line, wspólnoty on-line, intranety, telekonferencje)</li> </ul>

Tabela 4

Planowanie i wdrażanie	Zarządzanie wiedzą
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wstępny przegląd</li> <li>• Identyfikacja zagrożeń i ryzyka w istniejącym lub proponowanym środowisku pracy</li> <li>• Identyfikacja odpowiednich zasad i przepisów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer wiedzy ukrytej do wiedzy formalnej (kodyfikowanie wiedzy w repozytoria i bazy danych)</li> <li>• Kombinacja wiedzy (od posegmentowanej wiedzy formalnej do systematycznej wiedzy formalnej)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planowanie i wdrażanie systemu zarządzania BHPiE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizacja wiedzy, system zarządzania wiedzą, organizacyjna pamięć: integracja różnych zasobów wiedzy istniejącej w organizacji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapobieganie zagrożeniom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zastosowanie i wykorzystanie opracowanej wiedzy, z zastosowaniem technologii inteligentnych agentów aktywnie opracowywać profile użytkowników i identyfikować właściwe informacje i materiały potrzebne dla poszczególnych użytkowników</li> </ul>

Tabela 5

Ocena	Zarządzanie wiedzą
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorowanie i pomiar wykonania zadań</li> <li>• Badanie wypadków w pracy i ich wpływu na BHPiE</li> <li>• Audyty systemu zarządzania</li> <li>• Przeglądy strategii i systemu zarządzania BHPiE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zastosowanie i wykorzystanie opracowanej pamięci organizacyjnej:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystanie technologii inteligentnych agentów, systemów eksperckich i KBS w celu łączenia, porównywania i analizy informacji pochodzących z różnych źródeł</li> <li>– wskaźniki wykonania pracy, bazy danych o wypadkach przy pracy, feedback (sprzężenie zwrotne), raporty pracowników i specjalistów BHPiE, nieformalna komunikacja pracowników</li> </ul> </li> </ul>

Tabela 6

Działania zmierzające do poprawy	Zarządzanie wiedzą
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Działania korygujące i zapobiegawcze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zastosowanie i wykorzystanie opracowanego systemu zarządzania wiedzą przy stosowaniu technologii inteligentnych agentów aktywnie opracowywanie profili użytkowników, identyfikowanie i kierowanie właściwych informacji i materiałów potrzebnych poszczególnym użytkownikom</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciągłe doskonalenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nieustanne pozyskiwanie wiedzy ukrytej dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz uwzględnianie wiedzy pracowników i specjalistów BHPiE</li> <li>• Nieustanna kodyfikacja i aktualizacja wiedzy w systemie pamięci organizacyjnej</li> <li>• Uczenie się organizacyjne</li> </ul>



## Zarządzanie wiedzą...

(2001), jego główne elementy powinny być zinterpretowane w szerokim zakresie wymagań wiedzy, która jest do tego konieczna. Tabele 2 – 6 przedstawiają wymagania procesu zarządzania wiedzą w celu usprawniania systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ergonomią.

### Podsumowanie

Zapewnienie rozwoju gospodarczego w warunkach dynamicznie rozwijających się rynków światowych wymaga koordynacji ludzi, procesów, technologii i wiedzy. Zarządzanie wiedzą ma na celu stworzenie kultury i struktury organizacyjnej, które umożliwiają i premiąją rozwój wiedzy w organizacji przez jej grupowe zdobywanie i rozwiązywanie problemów. Zarządzanie wiedzą powinno zapewnić odpowiedni klimat do wymiany wiedzy, wykorzystywania pomysłów i stosowania wiedzy już istniejącej w nowy sposób.

Proces zarządzania wiedzą w dziedzinie BHPiE obejmuje najszerzej rozumiane zdobywanie, tworzenie i rozpowszechnianie wiedzy wśród jej użytkowników. W takim procesie jest konieczny transfer i przekształcanie ukrytej wiedzy w dziedzinie BHPiE – specyficznej dla danej organizacji – w wiedzę formalną. Nie tylko wiedza formalna (przepisy i regulacje), ale także wiedza ukryta w umysłach pracowników na wszystkich szczeblach firmy powinna być szeroko wykorzystywana w celu efektywnego zarządzania sferą bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii. Program BHPiE, łączący różne sposoby postrzegania zagrożeń w środowisku pracy, wymaga integracji zasobów wiedzy dotyczących tej sfery.

Wymusza to z kolei potrzebę rozwoju systemu pamięci organizacyjnej przedsiębiorstw oraz nieustanny proces uczenia się w zakresie BHPiE na wszystkich szczeblach zarządzania w organizacji.

### PIŚMIENNICTWO

[1] ISO 9000:2000, *Quality management systems Fundamentals and vocabulary*, and in ISO 9004:2000, *Quality management systems Guidelines for performance improvements*. Geneva, Switzerland. <http://www.iso.org/iso/en/ISOOnline.openenerpage>

[2] Awad E. M. and Ghaziri H. M., *Knowledge Management, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall 2004*

[3] ILO-OSH. *Guidelines on occupational safety and health management systems, ILO-OSH 2001*. International Labour Office, Geneva, Switzerland, 2001 <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/managmnt/guide.htm>

### Ogólne zasady oceny zgodności maszyn

Systemy zapobiegające zagrożeniom przy użytkowaniu maszyn mogą być implementowane zarówno przez producenta maszyny, jak i przez jej użytkownika. W obu tych przypadkach systemy te powinny być tak zastosowane, aby zapewniały redukcję ryzyka do poziomu akceptowalnego. Producent i użytkownik maszyny, stosując urządzenia, których zadaniem jest redukcja ryzyka, powinien zapewniać spełnienie wymagań ujętych w odpowiednich przepisach, posługując się np. odpowiednimi normami dotyczącymi bezpieczeństwa.

W przypadku bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów sterowania są to: dotycząca producentów dyrektywa tzw. maszynowa 98/37/WE [1] (wprowadzona do prawa polskiego rozporządzeniem ministra gospodarki, pracy i polityki społecznej z dnia 10 kwietnia 2003 r. [2]) oraz dyrektywa dotycząca użytkownika maszyn 89/655/EWG [3] (wprowadzona do prawa polskiego rozporządzeniem ministra gospodarki, dotyczącym użytkowników [4]). Należy także pamiętać, że według interpretacji zamieszczonej w komentarzach [5] do dyrektywy 98/37/WE użytkownik maszyny, który dokonuje jej modernizacji nawet do własnych celów powinien zapewnić, że zmodernizowana maszyna zapewnia taki sam poziom bezpieczeństwa, jak maszyna nowa. Oznacza to, że dokonując modernizacji maszyny należy upewnić się, czy wszystkie zasadnicze wymagania bezpieczeństwa zostały spełnione. Tak więc, zarówno producent jak i użytkownik maszyny powinni zadbać o to, aby ich maszyna spełniała odpowiednie wymagania bezpieczeństwa. Dotyczy to także systemów sterowania realizujących funkcje bezpieczeństwa.

Zgodnie z procedurami ujętymi w dyrektywie 98/37/WE, producent maszyny zawsze, bez względu na jej rodzaj, powinien upewnić się że zastosowane rozwiązania konstrukcyjne zapewniają spełnienie zasadniczych wymagań bezpieczeństwa. W przypadku zastosowania norm zharmonizowanych spełnienie wymagań tych norm pozwala, przez domniemanie, na potwierdzenie zgodności z wymaganiami zasadniczymi.

### Wymagania bezpieczeństwa funkcjonalnego odnośnie do systemów sterowania w dyrektywach dotyczących maszyn

W praktyce, w każdej maszynie system sterowania spełnia określone funkcje bezpieczeństwa, jak np. start, stop, stop

awaryjny. Ocena maszyny lub urządzenia ochronnego pod względem bezpieczeństwa powinna więc obejmować także ocenę ich systemów sterowania [6, 7, 8]. Zasada ta jest także uwzględniona w dyrektywach dotyczących maszyn. Rozporządzenie ministra gospodarki, pracy i polityki społecznej [2], wprowadzające dyrektywę 98/37/WE, zawiera następujące wymagania:

#### • rozdz. 2. § 14:

„Układy sterowania należy zaprojektować i wykonywać w taki sposób, aby:

- 1) były bezpieczne i niezawodne oraz zapobiegały powstawaniu niebezpiecznych sytuacji;
- 2) mogły wytrzymać obciążenia wynikające z normalnego używania i działania czynników zewnętrznych;
- 3) błędy w układach logicznych nie doprowadzały do niebezpiecznych sytuacji”.

#### • rozdz. 2. § 23 ust. 3:

„Defekt logicznych układów sterowania, uszkodzenie lub zniszczenie obwodów sterowania nie powinny doprowadzać do niebezpiecznych sytuacji”.

Analogicznie, rozporządzenie ministra gospodarki z dnia 30 października 2002 r. [4] w rozdz. 3 § 11 zawiera wymagania:

„Układy sterowania maszyn powinny zapewniać bezpieczeństwo i być dobierane z uwzględnieniem możliwych uszkodzeń, defektów oraz ograniczeń, jakie można przewidzieć w planowanych warunkach użytkowania maszyny”.

Wymagania te dotyczą zachowania się urządzeń w warunkach defektu. Dotyczą więc bezpieczeństwa funkcjonalnego, rozumianego jako te elementy bezpieczeństwa ogólnego, które zależą od prawidłowego funkcjonowania maszyny oraz jej systemu sterowania. Oznaczają one, że projektanci maszyn i urządzeń ochronnych powinni uwzględniać zjawiska mające miejsce w sytuacjach defektu systemu sterowania oraz stosować odpowiednio skuteczne środki zapobiegające sytuacjom niebezpiecznym związanym z tymi defektami [7]. Tak więc projektant systemu sterowania musi zapewnić spełnienie dwu celów:

- wytworzenie systemu umożliwiającego maszynie realizację założonych funkcji, z uwzględnieniem wymagań bezpieczeństwa
- zbudowanie systemu, który funkcjonuje w warunkach defektu w przewidywalny sposób i z określoną niezawodnością przez cały cykl życia maszyny.

Zasady te dotyczą również użytkownika maszyny, jeśli dokonuje modernizacji systemu sterowania. Powinny być one stosowane także wówczas, gdy użytkownik maszyny wyposaża w dodatkowe urządzenia ochronne, oraz gdy organizuje on stanowisko pracy przy maszynie.

### Norma PN-EN 954-1:2001

Aby zapisy obu tych dyrektyw realizować w rozwiązaniach praktycznych, konieczne jest bardziej precyzyjne sformu-

