

prof. dr hab. inż. WALDEMAR KARWOWSKI

Center for Industrial Ergonomics
University of Louisville, USA
Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

Jedynym niezastąpionym kapitałem organizacji są wiedza i umiejętności pracowników. Produkcyjność tego kapitału zależy od tego, jak efektywnie ludzie dzielą się swoimi kompetencjami z tymi, którzy mogą je użyć.

Andrew Carnegie

Zarządzanie wiedzą (1)

Wprowadzenie

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat kwestia zarządzania wiedzą urosła do rozmiarów poważnego problemu naukowego, a specjaliści od zarządzania wiedzą opracowali wiele technik, zastosowań i programów do celów praktycznych. Wiedzę można sklasyfikować na indywidualną, strukturalną oraz organizacyjną. *Wiedza strukturalna* jest typem wiedzy kodyfikowanej (ujętej/zawartej) w instrukcjach i raportach, natomiast *wiedza organizacyjna* jest rozumiana jako proces uczenia się w ramach organizacji. Drugim źródłem wiedzy jest wiedza zindywidualizowana, istniejąca wyłącznie w ludzkich umysłach. Kodyfikowalne lub strukturalne bloki konstrukcyjne są *wiedzą jawną i formalną* (ang. *explicit knowledge*), natomiast wiedza nieustrukturyzowana, trudna do skodyfikowania jest wiedzą ukrytą (ang. *tacit knowledge*). Skuteczność osiągania celów firmy wymaga konwersji wiedzy ukrytej w łatwo dostępną, wiedzę formalną, która będzie szeroko wykorzystana w firmie, także do zarządzania systemem bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomią.

Informacyjne przeładowanie i chaos

Nadmierna informacja zasypuje i przytłacza przedsiębiorstwa oraz umysły pracowników. Odnalezienie informacji potrzebnych do wykonania zadań, szczególnie tych złożonych, jest często czasochłonne i frustrujące, szczególnie w przypadku braku dostępu do dobrze zorganizowanej i łatwo dostępnej infrastruktury. Jak zauważył Serban [1]:

„*To, co uzyskaliśmy, to olbrzymie objętości niewyselekcjonowanej i nieprzetworzonej informacji. Natomiast, to co z wielkim trudem staramy się znaleźć, to wiedza o zdolności do szybkiej reakcji na wymagania i oczekiwania naszych pracowników i klientów.*”

Kondensacja informacji

Kondensacja informacji jest wąskim gardłem komunikacji we współczesnych sieciach komputerowych. Na przykład, dostęp do Internetu jest powolny w czasie szczytowych godzin pracy. Gdyby istniał mechanizm umożliwiający ukierunkowanie na poszukiwane informacje, przepustowość sieci byłaby znacznie większa.

Informacja, segmentacja i specjalizacja umiejętności

Obecnie większość pracowników jest w stanie opanować wiedzę dotyczącą tylko jednej dziedziny, a często tylko jej pewnych wyspecjalizowanych segmentów. Możliwość dostępu do odpowiedniej wiedzy w odpowiednim czasie powinna

usprawnić indywidualną i organizacyjną skuteczność rozwiązywania zadań.

Knowledge management

Knowledge management has recently become an important scientific problem, and knowledge management specialists have developed a broad range of techniques and computer-based applications for the relevant practical applications. In general, knowledge can be classified into individual, structural and organizational. The structural knowledge is a type of knowledge that can be codified through instructions and reports. The structural blocks of the formal knowledge constitute an explicit knowledge. The organizational knowledge exemplifies a process of learning within an organization. The second source of knowledge is the individual knowledge which exists only in the minds of employees. This unstructured knowledge, which is often difficult to codify, is the tacit knowledge. The effectiveness in reaching organizational goals requires the conversion of tacit knowledge into an easily accessible formal knowledge that can be widely applied within an enterprise, including the management of occupational health, safety and ergonomics.

Mobilność i utrata zasobów intelektualnych

Średnia liczba lat spędzonych przez pracownika w jednej firmie zmniejszyła się obecnie nawet do trzech lat [2]. Kiedy pracownik przechodzi na emeryturę albo odchodzi do innej firmy zabiera ze sobą cenne doświadczenie i umiejętności, za poszukiwanie i szkolenie których organizacja musi dodatkowo zapłacić. Sondaż z roku 2001 wykazał, że średnio 26% wiedzy w organizacji jest przechowywana na papierze, a 20% w postaci elektronicznej, natomiast aż 42% wiedzy jest przechowywane w „umysłach” pracowników [3]. Uzyskiwanie i dzielenie się doświadczeniami oraz umiejętnościami przez pracowników między sobą, pozwoli zaoszczędzić pieniądze, skrócić przerwy w pracy i wzmocnić ogólną zdolność do radzenia sobie w sytuacji straty personelu.

Konkurencja

Zdolność przewidywania zmian zachodzących w otoczeniu i wymagań klientów, a także umiejętność szybkiej reakcji na te



zmiany, to niezbędne warunki adaptacji w celu przetrwania i dobrego funkcjonowania firmy.

Pomimo znaczącej różnicy, wiele osób myli pojęcie „informacja” z pojęciem „wiedza”. Albert Einstein ostrzegł, że:

„*Informacja nie jest wiedzą. Wiedza jest doświadczeniem. Wszystko pozostałe – to informacja.*”

Wiedza zawiera zbiór faktów i reguły intuicyjne, nabyte przez eksperta w ciągu wielu lat praktyki. W idealnym przypadku, w relacji mistrz – uczeń, mistrz dzieli się właśnie tą unikatową wiedzą, która pochodzi z doświadczenia i nie ma jej w podręcz-

WIEDZA FORMALNA/JAWNA I WIEDZA UKRYTA [5]

Explicit and tacit knowledge

| | Wiedza formalna (udokumentowana) | Wiedza ukryta („know-how” tkwiący w ludziach) |
|--------|---|--|
| Cechy | - kodyfikowalna - przechowywana - przekazywana - łatwo formułowana | - osobista - specyficzna dla kontekstu - trudna do sformułowania - trudna do uchwycenia i przekazania |
| Źródło | - instrukcje - strategie i procedury - bazy danych i raporty | - nieformalna komunikacja i procesy w biznesie - rozumienie historyczne |

nikach [4]. Wiedza w epistemologii (tzn. teorii poznania) jest tradycyjnie definiowana jako „uzasadnione prawdziwe przekonania lub sądy”. **Wiedza, która jest jedną z najwyższych sztuk spekulatywnych, polega na percepcji prawdziwości potwierdzających lub przeczących twierdzeń** (John Locke 1632-1704). Nonaka i Takeuchi [5] definiują **wiedzę** jako: „dynamiczny proces uzasadniania osobistego przekonania jako prawdziwego, albo urzeczywistniania zdolności technicznej przez praktykę.”

Zarządzanie wiedzą – definicje

W literaturze przedmiotu można spotkać dwa główne sposoby klasyfikowania rodzajów wiedzy. Zgodnie z pierwszym z nich różni się wiedzę: indywidualną, strukturalną oraz organizacyjną (Edvinson and Malone, 1997).

Wiedza strukturalna jest typem wiedzy, kodyfikowanej (ujętej/zawartej) w instrukcjach i raportach, natomiast **wiedza organizacyjna** jest rozpatrywana jako proces uczenia się w ramach organizacji. Wiedza strukturalna częściowo akumuluje się w oparciu o informacje dostępne w bazach danych. Drugim jej źródłem jest nieuchwytna zindywidualizowana wiedza, istniejąca wyłącznie w ludzkich umysłach.

Współczesny filozof Polanyi [6], jak również Nonaka i Takeuchi [5] argumentują, że kodyfikowalne lub strukturalne bloki konstrukcyjne są **wiedzą jawną i formalną** (ang. *explicit knowledge*), natomiast nieustrukturyzowana, trudna do skodyfikowania wiedza jest **wiedzą ukrytą** (ang. *tacit knowledge*). Zwykle organizacje są skłonne do koncentrowania wysiłku na tym, co jest z natury jawne i mechanistyczne (tabela). Skuteczność osiągania celów stawia przed zarządzaniem wiedzą zadanie zapewnienia możliwości konwersji wiedzy ukrytej (ang. *tacit*) w wiedzę formalną i dostępną (ang. *explicit*). Bardzo często wiedza ukryta (ang. *tacit knowledge*) odzwierciedla pewne automatyczne procesy podświadomości, które przebiegają bez świadomej kontroli i są niezauważalne przez jednostkę. Ten typ wiedzy jest bardzo trudno wydobyć i uzyskać w wyniku paradoksu związanego z inżynierią wiedzy: „Im wyższego stopnia

ekspertem jest jednostka, tym bardziej jej wiedza jest niesformalizowana i nieskompilowana, i tym trudniej jest tę wiedzę wydobyć i sformułować”.

Koncepcja „zarządzania wiedzą” (ZW) została wprowadzona do określenia systemu narzędzi, procesów, struktur i kultury opracowanych w celu usprawnienia dziełnia się, tworzenia i wykorzystywania wiedzy kluczowej dla procesu podejmowania decyzji przez przedsiębiorstwa [7].

Awad i Ghaziri [8] tak definiują **zarządzanie wiedzą**:

„Zarządzanie wiedzą to szybko rozwijający się interdyscyplinarny model działalności biznesu, w którym wiedza jest centralnym punktem struktury całej organizacji”.

Zarządzanie wiedzą obejmuje ludzi, technologie oraz procesy organizacyjne.

ZW w praktyce obejmuje różnorodne koncepcje z wielu dziedzin nauki, jak: teorie organizacji, zarządzanie zasobami ludzkimi, sztuczna inteligencja, ergonomia, technologie informacyjne [4].

Zarządzanie wiedzą, jako działalność formalna przedsiębiorstwa, charakteryzuje się następującymi cechami:

- **jest oparte na strategii**, która ma na celu utrwalenie wiedzy jako zasobu kluczowego i koniecznego do osiągnięcia celów biznesowych; wiedza ta (zawarta w umysłach pracowników, w procesach i bazach danych) powinna być rozpatrywana jako **intelektualny kapitał**; wartości organizacyjne powinny być połączone z rozwojem tego kapitału

- **stosuje proces**, który – podobnie jak łańcuch dostaw (ang. *supply chain*) – rozpoczyna się od surowców (czyli danych) i kieruje się w stronę tworzenia produktu końcowego, czyli **wiedzy**; proces ten polega na przetwarzaniu danych, organizowaniu informacji, elaboracji (czyli analizie i syntezie), tworzeniu wiedzy i, w końcowym etapie, rozpowszechnianiu wiedzy wśród użytkowników; proces ten integruje także organizację poziomo i umożliwia współpracę wszystkich obszarów przedsiębiorstwa

- **zawiera wartości kulturowe**, które nakazują dzielenie się zamiarami, wartościami i wiedzą w całym przedsiębiorstwie,

w celu skutecznej współpracy różnych grup pracowników oraz promocji uczenia się.

Podejścia do zarządzania wiedzą

Ponieważ ZW jest oparte na abstrakcyjnym wielowymiarowym pojęciu „wiedza”, sama idea „zarządzania wiedzą” jest obiektem różnych interpretacji. Dotychczas, żaden z zaproponowanych modeli zarządzania wiedzą nie został zaakceptowany.

Według węższej interpretacji, ZW polega przede wszystkim na zarządzaniu wiedzą formalną (ang. *explicit knowledge*) przy zastosowaniu rozmaitych technologii informacyjnych. Takie ZW koncentruje się na wiedzy zdobytej od pracowników i zawartej w komputerowych bazach wiedzy, systemach opartych na wiedzy (ang. *knowledge-based systems*) oraz wiedzy dostępnej przy pomocy technologii opartych na sieciach komputerowych (np. e-mail, *groupware*).

Następne podejście koncentruje się przede wszystkim na **zarządzaniu kapitałem intelektualnym** firmy [9], w postaci kapitału strukturalnego (czyli wiedzy), kapitału ludzkiego (wiedzy pracowników) oraz budowania kapitału klienta. Kapitał intelektualny wykorzystuje to, co organizacja wie i dostarcza do klienta. Kapitał intelektualny jest nową formą wartości (i dobrobytu) firmy.

Zarządzanie wiedzą w najszerszym ujęciu, zawiera wszystkie aspekty związane z wiedzą, które mają wpływ na rentowność i sukces przedsiębiorstwa.

Ostatnie podejście obejmuje dwa opisane wyżej nurty oraz większość praktyk i procesów związanych z wiedzą.

Koncepcje zarządzania wiedzą formalną

W uproszczonym ujęciu, **zarządzanie wiedzą formalną** jest rozpatrywane głównie jako problem zdobycia, zorganizowania i przechowywania informacji, zaganienienia baz danych, języków zapytań (ang. *query languages*), eksploracji danych (ang. *data mining*). Wiedza w tym podejściu jest postrzegana jako pasywna, analityczna i atomistyczna: składa się z faktów, które można przechowywać, odzyskiwać, rozpowszechniać. Mało uwagi poświęca się kontekstowi, w którym fakty pierwotnie były zakotwiczone, a także kontekstowi, w którym są one używane [10]. W tym ujęciu:

zarządzanie wiedzą (formalną) to „dostarczanie właściwej informacji, właściwym osobom, we właściwym czasie”.

Należy jednak przypomnieć, że **wiedza jest nieodłącznie powiązana z ludzkim poznaniem**, a zarządzanie wiedzą odbywa się w kontekście społecznym, który ma złożoną i zawiłą strukturę. Z tego względu, rozważenie ludzkich i społecznych czynników biorących udział w tworzeniu oraz wykorzystaniu wiedzy jest niezbędnym i kluczowym elementem procesu zarządzania wiedzą. Najczęściej wymieniane są następujące **komponenty systemu zarządzania wiedzą** [11]:

- wiedza organizacyjna
- pracownicy związani z wykorzystywaną wiedzą (ang. *knowledge workers*)
- proces zarządzania wiedzą
- techniki informacyjne – bazy wiedzy (KBS), eksploracja danych (ang. *data mining*), technologia informacji i komunikacji (ICT), sztuczna inteligencja (AI), systemy eksperckie (ang. *expert systems*), technologie baz danych (DT), modelowanie.

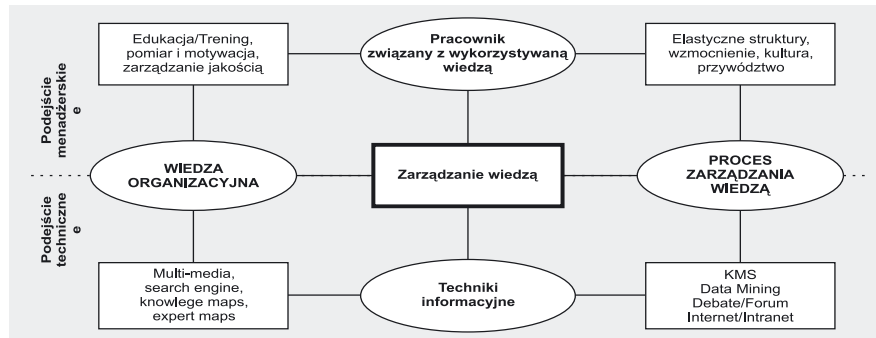
Wiedza organizacyjna

Wiedza organizacyjna, inaczej nazywana *pamięcią organizacyjną*, obejmuje informacje i wiedzę przetwarzaną przez organizację i określającą procesy, za pomocą których jej członkowie mogą zdobywać, utrzymywać i przechowywać wiedzę [12]. Pamięć organizacyjna jest egzemplifikacją wcześniejszych sukcesów i niepowodzeń firmy, co może pomóc w uniknięciu powtórzenia już raz popełnionych błędów. Pamięć organizacyjna przechowuje także zbiór kolektywnych kompetencji, informacji, wiedzy i doświadczenia, w celu umożliwienia członkom organizacji dostępu do właściwych zasobów.

A oto najważniejsze właściwości, które wyróżniają wiedzę spośród wszystkich innych zasobów przedsiębiorstwa:

- wiedza jest nieuchwytna i jej pomiar jest dosyć trudny
- wiedza jest niestabilna, czyli w każdej chwili może zniknąć
- wiedza w większości przypadków tkwi w umysłach pracowników posiadających wolną wolę
- wiedza nie jest zużywana, wręcz odwrotnie – zwiększa się w trakcie jej wykorzystywania
- wiedza ma szeroki zasięg wpływów w organizacji („wiedza” – to władza)
- wiedza nie może być kupiona w każdej chwili i bardzo często charakteryzuje się długim czasem gromadzenia
- wiedza może być używana przez różne procesy w tym samym czasie.

Współcześnie rozwijające się procesy organizacyjne dotyczące ZW można wyjaśnić za pomocą zintegrowanego modelu (rys. 1.). Następujące czynniki zarządzania wywierają wpływ na pracowników



Rys. 1. Obiekty zarządzania wiedzą i podejścia organizacyjne [11]
 Fig. 1. The focus of knowledge management and organizational approaches

związanych z wykorzystywaną wiedzą (ang. *knowledge workers*): przywództwo; wzmocnienie (ang. *empowerment*); wskaźniki wydajności/wykonania i nagrody; kultura organizacyjna. Przedsiębiorstwa mogą usprawnić proces ZW przez definiowanie zasad, organizowanie zespołów odpowiedzialnych za ZW oraz zapewnienie rozwoju pracowników.

Modele i systemy zarządzania wiedzą

Pomimo popularności i dużej liczby publikacji na temat zarządzania wiedzą, proces tworzenia wiedzy przez organizację jest jeszcze mało zbadany. Bardzo często kierownictwo firm postrzega wiedzę jako zjawisko już istniejące w organizacji, albo coś, co może być wyuczone lub zdobyte poza firmą.

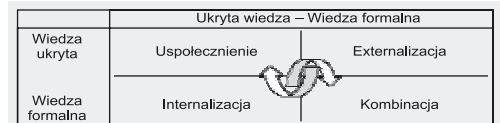
Nonaka i Takeuchi [5] opracowali model procesu nabywania wiedzy przez organizację, co później zostało rozwinięte w koncepcję „*tworzenia wiedzy organizacyjnej*”. Zgodnie z Nonaka i Takeuchi, dwa rodzaje wiedzy (*ukryta i formalna*) nie są całkowicie odrębne, lecz komplementarne (rys. 2.). Kluczowym założeniem teorii dynamiki „*tworzenia wiedzy organizacyjnej*” jest stwierdzenie, że *w trakcie kreatywnych działań jednostek lub grup odbywa się interakcja i wzajemna przemiana tych dwóch rodzajów wiedzy*. Autorzy ci przyjmują, że nowa wiedza organizacyjna jest tworzona przez interakcje pomiędzy jednostkami posiadającymi wiedzę o odmiennej treści i rodzaju (czyli *ukrytą lub formalną*). W tym epistemologicznym i społecznym procesie autorzy wyróżniają cztery sposoby konwersji (wymiany) wiedzy:

- 1) **uspołecznienie**: od indywidualnej wiedzy ukrytej do grupowej wiedzy ukrytej;
- 2) **eksternalizacja** (uzewnętrznienie): od wiedzy ukrytej do wiedzy formalnej;
- 3) **kombinacja**: od posegmentowanej wiedzy formalnej do usystematyzowanej wiedzy formalnej;
- 4) **internalizacja** (uwewnętrznienie): od wiedzy formalnej do wiedzy ukrytej.

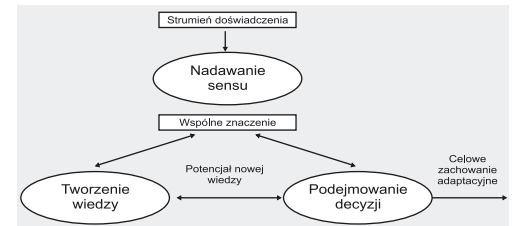
Efektywne tworzenie wiedzy organizacyjnej odbywa się przez spirale konwersji, kiedy wiedza ukryta przemienia się w formalną w ramach dynamicznego i nieustannego procesu. Właśnie wtedy pojawiają się innowacyjne idee. Tworzenie wiedzy można usprawnić przez dokładnie zaplanowane zarządzanie tym procesem.

Proces tworzenia wiedzy organizacyjnej rozpoczyna się od **uspołecznienia** (*socialization*), kiedy to jednostki dzielą się własnymi specyficznymi doświadczeniami i modelami poznawczymi (proces socjalizacji wiedzy). Ten proces przechodzi w **eksternalizację**, polegającą na próbach przekazania i sformułowania ukrytej wiedzy, która inaczej niż przez metafory lub analogie, jest trudna do wyrażenia. Następnie proces tworzenia wiedzy przechodzi w fazę **kombinacji** (albo *elaboracji*), kiedy odbywa się łączenie odrębnych nowych i już istniejących elementów wiedzy formalnej. W ostatniej fazie jednostki **przyswajają i internalizują** nowo stworzoną wiedzę.

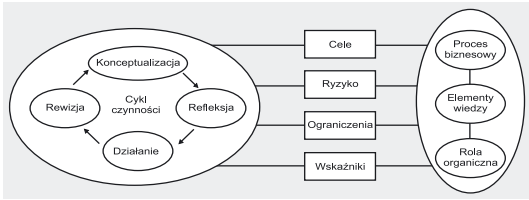
Choo [13] połączył teorie tworzenia wiedzy z dwoma innymi informacyjnymi procesami strategicznymi i opracował model nazywany przez niego „**organizacją wiedzą**”. Początkowo, przez proces nadawania sensu (ang. *sense-making*), organizacja interpretuje dane nadchodzące z zewnętrznego środowiska i ustala inter-



Rys. 2. Proces tworzenia wiedzy organizacyjnej [5]
 Fig. 2. A process of organizational knowledge creation



Rys. 3. Organizacja wiedząca [13]
 Fig. 3. Knowing organization



Rys. 4. Model zarządzania wiedzą [14]
Fig. 4. Model of knowledge management

pretację wspólną dla wszystkich jej członków (rys. 3.). Jeżeli zjawisko jest rutynowe, wtedy organizacja bezpośrednio przechodzi do procesu podejmowania decyzji, poszukuje dodatkowych informacji oraz analizuje alternatywy.

Poprzednie dwa modele koncentrowały się przede wszystkim na procesach tworzenia nowej lub wykorzystywania już istniejącej wiedzy.

Model Wiiga [14] obejmuje szerszy obszar oddziaływań ZW w organizacji i wyodrębnia następujące cztery procesy (rys. 4.):

1) **rewizja** – ocena efektów poprzednich działań w kategoriach tego, co zamierzano osiągnąć (oszacowanie, ewaluacja)

2) **konceptualizacja** – wgląd w kwestię, czym jest wiedza, jaki jest stan wiedzy w organizacji i analiza silnych i słabych stron aktualnego procesu ZW (badania, sondaże, klasyfikowanie)

3) **refleksja** – ocena wiedzy według ustalonego zestawu kryteriów: wybór optymalnego planu korekty „wąskich gardeł” i ich analiza pod względem ryzyka w implementacji

4) **działanie** – manipulacja obiektami wiedzy w celu usprawnienia procesu biznesowego i wydajności (zdobywanie, dystrybucja i wykorzystywanie).

Po prawej stronie modelu (rys. 4.) znajdują się poziomy *Obiektów wiedzy*, zgodnie z którymi procesy biznesowe są używane w elementach wiedzy, które z kolei są powiązane z rolami organizacyjnymi. Cele, ryzyko, ograniczenia i wskaźniki są **obszarami wsparcia**, i obejmują:

1) ustalenie „celów” procesu zarządzania wiedzą;

2) ustalenie i oszacowanie „ryzyka”, które może wystąpić w ramach procesu zarządzania;

3) zastosowanie formalizmu modelowego i narzędzi do wsparcia koncepcji i ograniczeń mających wpływ na wiedzę;

4) zastosowanie „wskaźników” w celu wsparcia procesów i metod oceny wiedzy.

Skuteczne zastosowanie metod ZW wymaga sprzyjającego temu procesowi środowiska organizacyjnego, a nawet stworzenia organizacji nowego typu. Zgodnie z teorią Liebowitza [15] *Organizacja zorientowana na wiedzę (OZW)* posiada zbiór kluczowych elementów, które są krytyczne do osiągnięcia sukcesu.

Podstawowe elementy konstrukcyjne takiej organizacji to:

- tworzenie świadomości zarządzania wiedzą
- przeprowadzenie benchmarkingu zarządzania wiedzą, w celu poznania, czego podobne organizacje już dokonały
- opracowanie taksonomii, która będzie służyć jako terminologia i struktura do konstrukcji systemu zarządzania wiedzą
- opracowanie strategii zarządzania wiedzą
- sprecyzowanie najważniejszych obszarów docelowych w zarządzaniu wiedzą.

W II części artykułu, przewidzianym do opublikowania w następnym numerze „Bezpieczeństwa Pracy” zostanie omówione zarządzanie wiedzą z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii.

PIŚMIENNICTWO

[1] Serban A. M., Luan J. *Overview of knowledge management*. New Directions for Institutional Research, 2002, 113(Spring), 5-16

[2] *United States Department of Labor*. „Employee Tenure Summary”, Aug. 2000. [http://www.bls.gov/news.release/tenure.nr0.htm]

[3] Malhotra Y. *It’s Time to Cultivate Growth*. Leading Views, March., 2001 [http://www.youcan.bt.com/youcan/flash/lw/mar2001/cultivate_growth.html]

[4] Liebowitz J. (Ed.) *Knowledge Management Handbook*, Boca Raton: CRC Press, 1999

[5] Nonaka I., Takeuchi H. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, New York: Oxford University Press, 1995

[6] Polanyi M. *Tacit Dimension*, London: Peter Smith Publications, 1983

[7] De Long D., Seemann P. *Confronting conceptual confusion and conflict in knowledge management*, „Organizational Dynamics”, 2000, 29(1), 33-44

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

[9] Stewart T. A. *Intellectual Capital*. The New Wealth of Organizations, New York: Doubleday, 1999

[10] Thomas J. C., Kellogg W. A., Erickson T. *The knowledge management puzzle: human and social factors in knowledge management*. „IBM Systems Journal”, 2001, 40(4), 863

[11] Lee J. H., Kim Y.G. *A stage model of organizational knowledge management: a latent content analysis*. „Expert Systems with Applications”, 2001, 20, 299-311

[12] Walsh J. P., Ungson G. R. *Organizational memory*. „Academy of Management”, 1991, 16(1), 57-91

[13] Choo C.W. *The Knowing Organization*. New York: Oxford, 1998

[14] Wiig K. *Knowledge management: where did it come from and where will it go?* Expert Systems with Applications, 1997, 13(1), 1-14

[15] Liebowitz J., Megbolugbe I. *A set of frameworks to aid the project manager in conceptualizing and implementing knowledge management initiatives*. International Journal of Project Management, 2003, 21, 189-198

Cechy inteligentnych systemów sterowania oświetleniem

Sterowanie oświetleniem elektrycznym polega na włączaniu, wyłączaniu oraz ściemnianiu bądź rozjaśnianiu oświetlenia elektrycznego. Realizowane może być w różny sposób, począwszy od ręcznego sterowania wykonywanego przez użytkownika, aż do samoczynnego sterowania, które nie wymaga udziału użytkownika. W starszych systemach sterowania występuje opcja ręcznego sterowania poziomem natężenia oświetlenia przy automatycznym załączaniu i wyłączaniu urządzenia oświetleniowego. Dążenie do zapewnienia właściwego oświetlenia oraz jak najmniejszego zużycia energii elektrycznej przez urządzenie oświetleniowe, przyczyniło się do rozwoju systemów sterowania oświetleniem elektrycznym, które zapewniają odpowiednie oświetlenie stanowisk pracy przy pełnym wykorzystaniu światła dziennego. Te nowoczesne systemy sterowania określa się często mianem „inteligentnych”, gdyż:

- samoczynnie dostosowują poziom emitowanego światła elektrycznego do zmian udziału (poziomu) światła dziennego, tak aby na płaszczyźnie roboczej utrzymać stały, zadany poziom natężenia oświetlenia
- automatycznie wyłączają oświetlenie elektryczne, gdy przez zadany przez użytkownika czas nikt nie przebywa w pomieszczeniu oraz włączają oświetlenie w momencie, gdy użytkownik wchodzi do pomieszczenia.

Powyższe cechy inteligentnych systemów sterowania oświetleniem elektrycznym oraz konieczność stosowania elektronicznych układów stabilizująco-zapłonowych w oprawach oświetleniowych instalowanych w tych systemach przyczyniają się również do istotnych oszczędności w zużyciu energii elektrycznej.

Wśród całej gamy różnego rodzaju systemów sterowania, wykorzystujących zarówno systemy analogowe jak i cyfrowe w ostatnich latach na pierwsze miejsce wysuwają się cyfrowe systemy sterowania oświetleniem, które wykorzystują taki sam sposób komunikacji między komponentami systemu nazwany protokołem DALI (*Digital Addressable Lighting Interface*). W odróżnieniu od innych systemów sterowania pozwala on sterować każdą z opraw niezależnie, a zmiany w konfiguracji oświetlenia można dokonywać w dowolnym momencie użytkowania systemu – bez ingerencji w instalację elektryczną.