

ANDRZEJ NIESLER

**INTEGRACJA WIEDZY
JAKO IMPERATYW REINŻYNIERII ARCHITEKTURY
INFORMACYJNEJ PRZEDSIĘBIORSTWA**

Wprowadzenie

Ogłaszane od kilku dekad nadejście ery informacji, nim w pełni nastąpiło, w dużej mierze obnażyło swój wstępny, dopiero wprowadzający do dalszych zmian charakter. Posiadanie informacji było dotychczas uznawane za podstawowy czynnik sukcesu rywalizujących na rynku przedsiębiorstw. Dzisiaj nadal jest warunkiem koniecznym, ale już nie zawsze wystarczającym. W dobie globalnych sieci teleinformatycznych sam dostęp do informacji nie gwarantuje osiągnięcia trwałej przewagi konkurencyjnej. Przedsiębiorstwa coraz częściej stają przed problemem „zalewu przez nadmiar informacji”, zarówno gromadzonej ze źródeł wewnętrznych, jak i pozyskiwanej z otoczenia, w którym funkcjonują. Powszechnie dostępna na rynku technologia informatyczna wspiera gromadzenie i przetwarzanie dużych ilości danych, jednak to nie aspekt ilościowy czy sama szybkość przetwarzania mogą zaspokoić nowe potrzeby współczesnych przedsiębiorstw.

W takiej sytuacji właściwym kierunkiem poszukiwań jest koncentrowanie się podmiotów na umiejętności selekcji ogółu dostępnych informacji pod kątem tych wartościowych, cechujących się odpowiednio wysoką jakością, a co za tym idzie, użytecznością z punktu widzenia wybranych działań biznesowych. Umożliwia to wykorzystywanie tych spośród nich, którym można przypisać konkretny kontekst znaczeniowy, i które wspomagają zachowanie w realnych sytuacjach

decyzyjnych. Prawdziwym zasobem o znaczeniu strategicznym dla przedsiębiorstwa jest zatem nie tyle sama informacja, ile jej pochodna, jaką jest wiedza.

Przechodzenie od ery informacji do ery wiedzy wydaje się naturalnym kierunkiem przemian. Pomimo kontrowersji, jakie wzbudzają nowo powstające na tym gruncie teorie (np. zarządzanie wiedzą), pozycja wiedzy jako strategicznego zasobu wyznaczającego kierunek ewolucji gospodarki światowej, wydaje się być powszechnie akceptowana. Znajduje to wyraz zarówno w działaniach czołowych firm konsultingowych i przedsiębiorstw sektora prywatnego, jak i aktywności administracji publicznej w ramach głównych obszarów ekonomicznych świata, takich jak Stany Zjednoczone czy Unia Europejska. Również na poziomie lokalnym wzrosła świadomość kierunku nadchodzących przemian – w strategii rozwoju regionu dolnośląskiego jako jeden z głównych celów zadeklarowano wspieranie przejawów innowacyjności i budowania gospodarki opartej na wiedzy¹.

Celem artykułu jest analiza konsekwencji strategicznego podejścia do zasobów wiedzy w przedsiębiorstwie oraz identyfikacja zmian wynikających z wprowadzania technik zarządzania wiedzą i innowacjami. Ewolucyjny charakter tych przemian skutkuje potrzebą przebudowy informacyjnej architektury przedsiębiorstwa dla kierunku zapewnienia lepszego zintegrowania jego zasobów wiedzy.

1. Wiedza jako kluczowy zasób przedsiębiorstwa

Termin „wiedza” jest zwykle rozpatrywany w kontekście informacji i danych. Wzajemne relacje pojęć występujących w tej triadzie można zdefiniować następująco²:

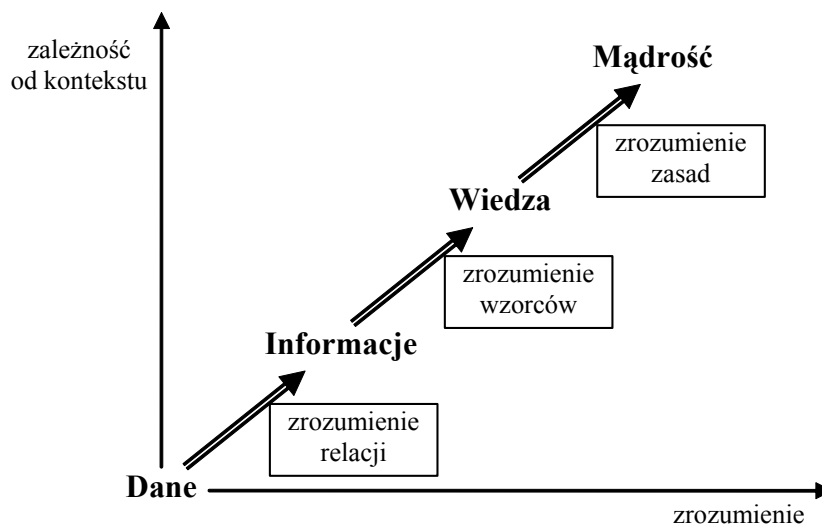
- a) **dane** to odwzorowanie rzeczywistości – fakty reprezentowane przez jeden lub kilka symboli o określonym znaczeniu dla człowieka lub pewnej społeczności;
- b) **informacje** to zinterpretowane dane; inaczej mówiąc, dzięki człowiekowi dane zostają osadzone w konkretnym kontekście znaczeniowym i stają się informacją;
- c) **wiedza** jest otrzymywana z informacji i danych, których użyteczność została zweryfikowana przez konkretne zastosowanie i osiągnięcie zamierzonych celów.

¹ *Strategia rozwoju województwa dolnośląskiego do 2020 roku. Wizja, cele, priorytety, działania.* Uchwała Sejmiku Województwa Dolnośląskiego nr XLVIII/649/2005 z dn. 30.11.2005.

² P. Beynon-Davies: *Inżynieria systemów informacyjnych.* WNT, Warszawa 1999, s. 16.

Przejście od danych do informacji wymaga udziału człowieka, zatem informacja ma charakter subiektywny i jest efektem interpretacji danych (na podstawie tych samych danych różni ludzie otrzymują różne informacje). Przyporządkowanie danym określonego kontekstu znaczeniowego nie implikuje jednak automatycznie możliwości skutecznego wykorzystania ich do rozwiązywania problemów decyzyjnych. Przejście od informacji do wiedzy wiąże się bowiem ze zrozumieniem określonych wzorców sytuacyjnych, a tym samym z rozszerzeniem kontekstu znaczeniowego danego zestawu informacji. Proces transformacji informacji w wiedzę ma charakter kognitywny – obejmuje takie czynności umysłowe, jak analizowanie, porównywanie, wyciąganie wniosków, czy ogólniej – uczenie się, nabywanie doświadczenia.

Na rysunku 1 przedstawiono zależności między omawianymi pojęciami w wymiarach narastającego kontekstu i wymagań co do przedmiotu zrozumienia.



Rys. 1. Zależności między danymi, informacjami, wiedzą i mądrością
Źródło: G. Bellinger: *Knowledge Management – Emerging Perspectives*. STORG 2005.

Ulokowanie danych w ramach przedstawionego układu jako punktu startowego na kierunku przebiegu kolejnych transformacji oddaje cechujący je brak kontekstu znaczeniowego. Występowanie relacji między poszczególnymi danymi nie czyni z nich jeszcze informacji. Dopiero zrozumienie charakteru tych

relacji daje podstawę do posługiwania się terminem informacja. Analogicznie, wiedza wymaga nie tyle świadomości występowania wzorców informacyjnych, ile ich pełnego zrozumienia. G. Bellinger wprowadza dodatkowo pojęcie mądrość jako najwyższej kategorii, zarówno pod względem złożoności kontekstu, jak i wymaganych możliwości poznawczych.

Przedstawiona charakterystyka wiedzy sugeruje występowanie ścisłego związku z człowiekiem. Związek ten widoczny jest przy jej tworzeniu (przekształcaniu informacji w wiedzę), przechowywaniu i wykorzystywaniu w praktyce. W związku z tym podstawowym źródłem tego zasobu w przedsiębiorstwie są pracownicy.

Wśród spotykanych w literaturze podziałów wiedzy często wykorzystywany jest wariant zaprezentowany przez K. Lundvalla, w którym za kryterium podziału przyjęto stawiane pytanie. Można zatem wyróżnić wiedzę odpowiadającą na następujące pytania³:

- a) **co?** (*know-what*), dotyczącą zaistniałych zdarzeń rzeczywistych, faktów;
- b) **dlaczego?** (*know-why*), oznaczającą znajomość ogólnych zasad i prawideł rządzących zjawiskami zachodzącymi w danej przestrzeni zdarzeń;
- c) **jak?** (*know-how*), reprezentującą zdolności i umiejętności do wykonywania określonych czynności przez jednostkę lub zespół;
- d) **kto?** (*know-who*), odnoszącą się do umiejętności udzielenia informacji na temat kto co wie i kto jest w stanie co wykonać.

Część wiedzy posiadanej przez człowieka ma charakter nieuświadomiony i wiąże się z funkcjonowaniem takich mechanizmów, jak podświadomość lub intuicja. Między innymi z tych powodów wyróżnia się **wiedzę formalną** (*explicit knowledge*) i tak zwaną **ukrytą** lub **cichą** (*tacit knowledge*). W przypadku pierwszej łatwo ją wyartykułować, a tym samym pozyskiwać, transferować czy kopiować. Dostęp do wiedzy ukrytej jest znacznie utrudniony i ograniczony⁴.

Tworzenie wiedzy jest związane wprawdzie z człowiekiem jako jednostką, lecz możliwe jest rozpatrywanie tego procesu również w odniesieniu do grupy ludzi, zwłaszcza do grup roboczych realizujących określone zadanie w przedsiębiorstwie. Wówczas często można stwierdzić występowanie efektu synergii w odniesieniu do wiedzy – zespół ma większą wiedzę (zdolność do rozwiązywa-

³ S. Łobejko: *Systemy informacyjne w zarządzaniu wiedzą i innowacją w przedsiębiorstwie*. Oficyna Wyd. SGH, Warszawa 2005, s. 33.

⁴ *Ibidem*, s. 34.

nia zagadnień problemowych), niż by to wynikało z sumarycznych możliwości poszczególnych, pojedynczych jego członków.

Z punktu widzenia przedsiębiorstwa, traktowanie wiedzy jako zasobu oznacza konieczność strukturalizacji wiedzy i wprowadzenia określonej reprezentacji formalnej. Najbardziej rozpowszechniona reprezentacja znakowa obejmuje trójwymiarowe, semiotyczne odwzorowanie w kategoriach **syntaktycznych** (znaki, symbole, formy), **semantycznych** (znaczenie) i **pragmatycznych** (użyteczność, celowość, wartość). Pozwala to na pozyskiwanie, magazynowanie i wielokrotnie wykorzystywanie zidentyfikowanej wiedzy jawnej przez różnych pracowników, grupy zadaniowe lub systemy i maszyny „inteligentne”⁵. Proces ujawniania wiedzy i reprezentacji w postaci elektronicznej zapobiega jej utracie na skutek zmian organizacyjnych i kadrowych.

Raz pozyskana wiedza nie jest jednak zasobem trwałym. Jej wartość uzależniona jest od częstego wykorzystywania, weryfikowania i uaktualniania. Zasoby wiedzy zgromadzonej przez przedsiębiorstwo są ściśle powiązane z jego bieżącym stanem oraz możliwościami rozwoju w przyszłości. Wiedza jest źródłem innowacji, a wprowadzane innowacje wyzwalają z kolei nową wiedzę. W związku z tym zasób ten należy traktować jako strategiczny, co oznacza konieczność sprawnego zarządzania procesem tworzenia i wykorzystywania wiedzy w przedsiębiorstwie.

2. Potrzeba zarządzania wiedzą i innowacjami

Zarządzanie wiedzą (*knowledge management*) jest na ogół definiowane jako proces ukierunkowany na tworzenie w przedsiębiorstwie trwałych warunków do powstawania i optymalnego wykorzystywania zasobów wiedzy. Obejmuje ono zwykle takie działania, jak tworzenie, gromadzenie, organizowanie, rozpowszechnianie, użycie i eksploatację wiedzy w trakcie funkcjonowania przedsiębiorstwa⁶. Do zarządzania wiedzą coraz częściej dodaje się również zarządzanie innowacją – przenikanie się tych dwóch podejść wynika z wcześniej wymienionych wzajemnych zależności wiedzy i innowacji.

Przyjęcie takiej orientacji może mieć daleko idące konsekwencje w sposobie zorganizowania przedsiębiorstwa i ogólnej zasadzie kierowania jego rozwo-

⁵ J. Gołuchowski: *Technologie informatyczne w zarządzaniu wiedzą w organizacji*. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2005, s. 30.

⁶ K. Perechuda: *Dyfuzja wiedzy w przedsiębiorstwie sieciowym. Wizualizacja i kompozycja*. Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2005, s. 53.

jem. Uznanie wiedzy za podstawowy zasób wytwórczy oraz innowacyjności jako metody poszukiwania trwałej przewagi konkurencyjnej znajduje odzwierciedlenie w nowo powstających kierunkach przemian organizacyjnych, takich jak organizacja ucząca się, organizacja inteligentna czy organizacja oparta na wiedzy⁷. We wszystkich wymienionych przypadkach głównym procesem w zarządzaniu przedsiębiorstwem jest pozyskiwanie aktualnych informacji i tworzenie nowej wiedzy na potrzeby wprowadzania innowacyjnych produktów i technologii. Korzyści płynące z reorientacji na wiedzę i jej wykorzystanie mogą być różne w zależności od profilu działalności przedsiębiorstwa – od wysokich, w wypadku podmiotów świadczących usługi i wytwarzających dobra niematerialne, po umiarkowane, w wypadku przedsiębiorstw produkujących niezbyt zaawansowane technologicznie dobra materialne.

O ile wprowadzenie zarządzania wiedzą może być szansą na rozwój dla większości klasycznych przedsiębiorstw na rynku, o tyle w nowoczesnych formach organizacyjnych jest już warunkiem koniecznym, determinującym praktycznie ich funkcjonowanie. Przykładem takich tworów są **organizacje wirtualne i sieciowe**. Zarządzanie wiedzą w ich przypadku jest podstawowym instrumentem przetrwania i rozwoju, ale również jedynym sposobem utrzymywania tożsamości organizacyjnej w ramach dynamicznie formowanej struktury realizującej określone przedsięwzięcie w ramach sieci. Odgrywająca rolę centrum firma-integrator koordynuje proces zarządzania wiedzą w o wiele szerszym wymiarze niż w wypadku klasycznych form organizacyjnych. Obsługa tego procesu leży w obszarze jej kluczowych kompetencji i może obejmować między innymi takie zadania, jak⁸:

- zarządzanie kapitałem intelektualnym,
- zarządzanie informacją i udzielanie dostępu do niej,
- transfer i dozowanie zasobów wiedzy na obszarze całej sieci, zgodnie z realnym zapotrzebowaniem kooperantów na danym etapie realizacji przedsięwzięcia,
- rozproszone kreowanie wiedzy.

Realizacja tak zaawansowanych koncepcji współdziałania nie byłaby możliwa bez wsparcia technicznego w postaci odpowiedniej klasy systemów informatycznych i infrastruktury telekomunikacyjnej. Niezależnie od wagi ludzkiego wymiaru zarządzania wiedzą, realizowanie podstawowych funkcji tego procesu

⁷ K. Zimniewicz: *Współczesne koncepcje i metody zarządzania*. PWE, Warszawa 2003, s. 109.

⁸ K. Pechuda: *op.cit.*, s. 53.

skutkuje coraz to większym uzależnieniem przedsiębiorstw od technologii informacyjnych.

3. Ewolucja architektury informacyjnej przedsiębiorstwa

Architekturę informacyjną współczesnych przedsiębiorstw wyznaczają następujące główne grupy elementów składowych:

- wewnętrzne i zewnętrzne źródła pozyskiwania informacji,
- odbiorcy informacji (użytkownicy),
- procedury i technologie gromadzenia, przetwarzania, przesyłania i udostępniania informacji,
- infrastruktura sprzętowo-sieciowa.

Podstawowym środkiem realizującym funkcje informacyjnego wspomaganie działalności przedsiębiorstwa za pomocą technologii informacyjnych jest **system informatyczny zarządzania**. W ostatnich kilkudziesięciu latach systemy te przeszły długą drogę ewolucji – od prostych systemów implementujących pojedynczą metodykę planowania produkcji do kompleksowych, obsługujących wszystkie obszary działalności przedsiębiorstwa systemów zintegrowanych klasy ERP II.

Z perspektywy procesu zarządzania wiedzą, jedną z największych zmian było wprowadzenie technologii **systemów zarządzania relacyjną bazą danych** (SZRBD). Umożliwiło to gromadzenie w centralnym repozytorium dużych ilości danych, których weryfikacja przebiegała na podstawie odgórnie zdefiniowanego schematu. Oddzielenie danych od procedur ich przetwarzania pozwoliło na łatwiejszą integrację różnych systemów dziedzinowych przedsiębiorstwa. Dostęp odbywał się za pomocą jednolitego interfejsu języka zapytań SQL, co z kolei stwarzało możliwość łatwiejszego konstruowania narzędzi operujących na udostępnianych w ten sposób dużych zbiorach danych. SZRBD były początkowo stosowane do ewidencjonowania transakcji gospodarczych, dlatego ich możliwości ograniczały się głównie do udostępniania informacji o aktualnym stanie wybranych wskaźników operacyjnych.

Naturalnym rozwinięciem możliwości SZRBD w kierunku pozyskiwania informacji zarządczej było stworzenie koncepcji **hurtowni danych** (HD). Zasilenie informacyjne HD opiera się na danych uzyskiwanych z operacyjnych baz danych. Gromadzenie, agregowanie i cykliczne uaktualnianie informacji historycznych pozwoliło na rozwój narzędzi oferujących generowanie w czasie rzeczywistym zapytań o charakterze analitycznym (*on-line analytical processing* – OLAP). Narzędzia tej klasy, oferujące mniej lub bardziej zaawansowane funk-

cje analityczne, wspomagające między innymi pozyskiwanie wiedzy z danych określone są terminem *business intelligence*.

Specyfika omawianych technologii i narzędzi zakładała wspomaganie decydentów informacją zarządczą i wiedzą na bieżąco, w momencie pojawiania się konkretnej potrzeby w tym wymiarze. Współczesne systemy informatyczne zarządzania powinny mieć jednak również możliwość gromadzenia zasobów wiedzy korporacyjnej i udostępniania jej na użytek pracowników lub innych systemów poznawczych. Koncepcją, będącą odpowiedzią na tak zdefiniowany problem, jest **baza wiedzy** (BW). Jej przeznaczeniem jest gromadzenie i uaktualnianie jednolicie sformalizowanej wiedzy jawnej oraz zarządzanie dostępem do tych zasobów na wzór systemów SZRDB. Tak zdefiniowana BW jest podstawowym elementem najbardziej zaawansowanej formy wspierania procesu zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie, czyli **systemu zarządzania wiedzą**, SZW (*knowledge management system* – KMS). Systemy tej klasy są odpowiedzialne między innymi za realizację następujących zadań⁹:

- pozyskiwanie wiedzy z różnorodnych źródeł wewnętrznych i zewnętrznych,
- kodyfikowanie i walidacja bazująca na jednolitej reprezentacji formalnej,
- kreowanie nowej wiedzy na drodze łączenie informacji z różnych źródeł,
- wspieranie pracy grupowej i współdzielenia wiedzy między pracownikami.

Z punktu widzenia architektury informacyjnej systemy SZW są integrowane z wieloma specjalizowanymi podsystemami przedsiębiorstwa. Integracja ta może dotyczyć na przykład takich podsystemów, jak system zarządzania dokumentami, portal korporacyjny, systemy eksperckie, narzędzia zarządzania przepływem pracy czy systemy *e-learningu*.

Wprowadzanie nowych narzędzi lub systemów oferujących zaawansowane funkcje odbywa się zwykle w sposób przyrostowy. Czynniki kosztowy i ryzyko niepowodzenia towarzyszące wprowadzaniu każdego większego zmiany powodują, że zmiany ewolucyjne przeważają nad podejściem rewolucyjnym.

⁹ *Zarządzanie wiedzą w systemach informacyjnych*. Red. W. Abramowicz, A. Nowicki, M. Owoc. Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004, s. 45.

4. Integracja wiedzy jako kierunek reinżynierii architektury informacyjnej przedsiębiorstwa

Potrzeby integracyjne są jednymi z najczęstszych przesłanek dokonywania zmian w architekturze informacyjnej przedsiębiorstwa. Przykładem tego był zarówno moment wprowadzania technologii SZRBD, gdzie centralna baza z jednolitym językiem zapytań umożliwiła integrację wielu heterogenicznych systemów na poziomie danych, jak i wprowadzenie technologii hurtowni danych, dzięki której nastąpiło zintegrowanie danych operacyjnych z wielu systemów dziedzicznych na potrzeby przetwarzania analitycznego. Przewidywania co do roli, jaką ma odgrywać wiedza w gospodarce w nadchodzącym czasie, wyznaczają dość jasno kierunek przyszłych zmian.

Systemy informatyczne stają przed koniecznością dostosowania oferowanych funkcji do nowych potrzeb przedsiębiorstwa, które w dużej mierze są definiowane przez założenia koncepcji zarządzania wiedzą. Skoro wiedza zaczyna być traktowana jako kluczowy, strategiczny zasób, warunkujący dalszy rozwój, to tego typu zmiana nie może być postrzegana w kategoriach możliwości poszukiwania sposobów osiągnięcia przewagi konkurencyjnej, ale jako konieczność warunkująca przetrwanie. Nie ma tu zatem mowy o przesłance wprowadzania zmian, ale o imperatywie – nakazie, skutkującym podjęciem konkretnych działań wobec tego, co nieuchronne.

Integracja wiedzy może przebiegać w dwóch kierunkach:

- a) zaspokajania wewnętrznych potrzeb przedsiębiorstwa (czyli wspierania zarządzania wiedzą w ramach pojedynczego podmiotu gospodarczego),
- b) przygotowań do transferu wiedzy na zewnątrz i współdziałania w ramach struktur wirtualnych i sieciowych.

Zmiany wyznaczone w ramach pierwszego kierunku obejmują następujące zadania:

- a) identyfikowanie źródeł informacji i wiedzy w przedsiębiorstwie i otoczeniu,
- b) strukturalizację i ujednoczenie formalnej reprezentacji zasobów wiedzy,
- c) opracowanie korporacyjnej mapy wiedzy obejmującej miejsca powstawania wiedzy i zapotrzebowanie na nią w kontekście struktury organizacyjnej,

- d) uruchomienie centralnego, ogólnie dostępnego repozytorium wiedzy (bazy wiedzy) i zdefiniowanie zasad korzystania z zasobów przez użytkowników.

Specyfika zasobu, jakim jest wiedza, pozwala jedynie na integrowanie tej klasyfikowanej jako wiedza jawna (dająca się pozyskać i poddająca reprezentacji formalnej). Możliwe jest jednak gromadzenie tak zwanej metawiedzy, czyli wiedzy jawnej, reprezentującej sposoby dotarcia do wiedzy ukrytej. Jest to zatem wiedza typu *who*? (*know-who*) i *how*? (*know-how*) w danej sytuacji przyczynił się do rozwiązania zadania problemowego. Umożliwia odtworzenie warunków (udziału osób i innych czynników), w których dany problem został rozwiązany. Mechanizm ten można wykorzystać również do rejestrowania przypadków użycia wiedzy cichej, niejawnej.

Integracja w aspekcie współtworzenia dynamicznych struktur organizacji sieciowych pociąga za sobą konieczność przyjmowania standardów reprezentacji formalnej oraz z protokołów transferu i zarządzania wiedzą stosowanych przez firmę-integratora. W praktyce oznacza to przyjęcie ontologii gwarantującej globalną zgodność (jednoznaczność) pojęć i bezkolizyjny system adresowania co najmniej w obrębie jednej organizacji sieciowej. Zmiany mogą również dotyczyć infrastruktury sprzętowo-sieciowej, jeśli nie spełnia ona konkretnych wymagań kooperacji w grupie.

Podsumowanie

Nadchodząca era wiedzy wymusza zmianę spojrzenia przedsiębiorstw na ten aspekt ich działalności, który dotąd był postrzegany jedynie przez pryzmat informacji. Wiedza staje się strategicznym zasobem, warunkującym nie tylko rozwój i możliwość poszukiwania trwałej przewagi konkurencyjnej, ale wręcz przetrwanie w nowych realiach gospodarczych. Przedsiębiorstwa dotychczas koncentrowały się głównie na rozwiązywaniu problemów integracyjnych systemów informatycznych w wymiarze danych i informacji. Konieczne jest zatem rozszerzenie postrzegania tego zagadnienia o nowy, wyższy poziom – poziom wyznaczany przez zasoby wiedzy.

Impulsem do zmian na poziomie architektury informacyjnej mogą być potrzeby silniejszej integracji widocznych zasobów wiedzy w ramach obecnie stosowanych technologii takich, jak hurtownie danych czy narzędzia *business intelligence*. W przyszłości przedsiębiorstwo stanie jednak przed koniecznością rozważenia pełniejszego wspomaganie procesu zarządzania wiedzą. W ten sposób

zapewni sobie możliwość dalszego rozwoju w nadchodzącej gospodarce wiedzy i wykorzystanie potencjału, jaki tkwi w nowych formach współpracy w ramach organizacji wirtualnych i sieciowych.

KNOWLEDGE INTEGRATION AS AN IMPERATIVE TO REENGINEERING THE ENTERPRISE INFORMATION ARCHITECTURE

Summary

The paper presents the issue of knowledge as a strategic stock of contemporary enterprise. Selected knowledge attributes and classifications have been addressed. The author discusses impact of knowledge management and knowledge integration on the enterprise information architecture.

Translated by Andrzej Niesler

