

Katarzyna DOHN
Adam GUMIŃSKI
Wojciech ZOLEŃSKI
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Zarządzania i Administracji

CZYNNIKI DETERMINUJĄCE OPRACOWANIE SYSTEMU INFORMATYCZNEGO WSPOMAGAJĄCEGO ZARZĄDZANIE WIEDZĄ W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

Streszczenie. W ramach artykułu przedstawiono analizę uwarunkowań i czynników determinujących przygotowanie systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą na podstawie badań kwestionariuszowych przeprowadzonych w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn. Wskazano główne determinanty powodzenia realizacji projektu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą na etapie opracowania jego koncepcji oraz jej oprogramowania.

Słowa kluczowe: opracowanie systemu informatycznego, wspomaganie zarządzania wiedzą, przedsiębiorstwo produkcyjne

DETERMINANTS OF DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM SUPPORTING KNOWLEDGE MANAGEMENT IN A MANUFACTURING COMPANY

Summary. In the paper the analysis was given concerning conditions and factors determining working out the information system supporting knowledge management based on questionnaire surveys conducted in enterprises of mechanical engineering industry. The main determinants of the success of IT project supporting knowledge management at the stage of working out its conception and programming.

Keywords: development of information system, knowledge management supporting, manufacturing company

1. Wprowadzenie

Zmiany, jakie zachodzą w gospodarce światowej, wskazują na coraz większe znaczenie koncepcji zarządzania wiedzą dla wszystkich uczestników rynku zarówno przedsiębiorstw komercyjnych, jak i organizacji non profit [3, 7]. Odpowiednie wykorzystywanie wiedzy do efektywnej realizacji procesów biznesowych stanowi warunek sine qua non powodzenia działalności w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej. Należy podkreślić fakt interdyscyplinarności zarządzania wiedzą, co z jednej wskazuje na jej złożoność i różnorodność, a z drugiej strony na potrzebę integracji specjalistów różnych dziedzin w procesach wiedzy.

Zarządzanie wiedzą wymaga odpowiedniego powiązania systemów informacyjnych (wraz z technologiami informatycznymi i telekomunikacyjnymi) oraz zarządzania zasobami ludzkimi. Pomimo że to głównie pracownicy decydują o powodzeniu koncepcji zarządzania wiedzą, trudno jednak wyobrazić sobie efektywną realizację procesów wiedzy bez odpowiednio dostosowanego wsparcia informatycznego do uwarunkowań działalności konkretnej organizacji. Odpowiednio opracowany i wdrożony system informatyczny decyduje o potencjale systemu zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie, który w rezultacie pozwala na optymalne wykorzystanie zasobów przedsiębiorstwa [2].

Większość menedżerów średniego i wyższego szczebla podkreśla duże znaczenie zarządzania wiedzą dla przyszłości swych przedsiębiorstw. Często traktują wiedzę jako kluczowy warunek dla osiągnięcia i utrzymania przewagi konkurencyjnej. Niestety, z drugiej strony efektywne wdrażanie koncepcji zarządzania wiedzą w przeważającej części przedsiębiorstw jest odsuwane w przyszłość. Potwierdzają to badania prowadzone na szeroka skalę w krajach wysokorozwiniętych. Zapewne czynnikiem, który wpływa na takie podejście, są ograniczone spodziewane pozytywne efekty ekonomiczne w perspektywie krótkoterminowej.

W celu określenia czynników determinujących opracowanie systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą wykorzystano dwuetapowe badania kwestionariuszowe, które zostały przeprowadzone w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn. W ramach niniejszego artykułu wykorzystano materiał badawczy, uwzględniający 12 przedsiębiorstw średniej wielkości zlokalizowanych w województwie śląskim. Sformułowane uwagi i konkluzje dotyczą przedsiębiorstw produkcyjnych, które koncentrują się na dostarczaniu środków produkcji innym przedsiębiorstwom i z tego powodu wymagają uwzględnienia specyfiki procesów biznesowych w nich realizowanych.

Określenie uwarunkowań i czynników determinujących opracowanie systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn stanowi kolejny etap badań realizowanych w ramach projektu badawczego rozwojowego pt. „System komputerowy wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn”.

2. Istota zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie

Z punktu widzenia sprawności i skuteczności funkcjonowania przedsiębiorstwa w perspektywie długoterminowej docelowo bardzo istotne jest wdrożenie efektywnego systemu zarządzania wiedzą. Powszechnie wiadomo, że każde przedsiębiorstwo zarządza wiedzą na pewnym poziomie, jednak kluczowa jest odpowiednia koordynacja procesów wiedzy w zakresie pozyskiwania, wymiany, przetwarzania i wykorzystania wiedzy w procesach biznesowych. Pomimo świadomości istotności zarządzania wiedzą w wielu przedsiębiorstwach można mówić jedynie o wstępnej fazie jego rozwoju. W gospodarce dominuje podejście do zarządzania w ujęciu zasobowym, co znajduje swoje odzwierciedlenie w opracowywanych strategiach działalności przedsiębiorstw, w których często akcentuje się przede wszystkim cele ekonomiczne, bez żadnego odniesienia do wizji rozwoju zarządzania wiedzą w perspektywie długoterminowej. Powszechną praktyką w przedsiębiorstwach jest odsuwanie w nieokreśloną przyszłość wdrożenia koncepcji zarządzania wiedzą w pełnym znaczeniu tego słowa.

Wielu teoretyków i praktyków zarządzania dokonuje podziału wiedzy na wiedzę jawną (*explicite*) oraz wiedzę niejawną (*tacit*) [1, 3, 4, 7]. Często podkreślany jest aspekt istniejących ograniczeń w przekształcaniu wiedzy ukrytej w wiedzę jawną „Wiemy więcej, niż potrafimy powiedzieć” (M. Polanyi). „Mówimy więcej, niż jesteśmy w stanie zapisać” (D. Snowden). Z podziału wiedzy na jawną i ukrytą wynikają cztery sposoby jej przekształcania:

- wiedzy niejawnej w wiedzę niejawną jako proces socjalizacji (rozmowy, obserwacje),
- wiedzy niejawnej w wiedzę jawną jako proces eksternalizacji (poprzez skodyfikowanie lub uzewnętrznienie wiedzy ulokowanej w ludzkich umysłach),
- wiedzy jawnej w wiedzę jawną jako proces kombinacji (poprzez połączenie różnych fragmentów wiedzy skodyfikowanej),
- wiedzy jawnej w wiedzę niejawną jako proces internalizacji (np. poprzez przyswojenie przez człowieka treści dokumentów).

Do przekształceń wiedzy wg ww. sposobów dochodzi na poziomie pojedynczych ludzi, poziomie grupowym, organizacyjnym i międzyorganizacyjnym, tworząc „spirale wiedzy” [7].

W modelu cyklu życia wiedzy w organizacji wyróżnia się następujące procesy wiedzy [1]:

- pozyskiwanie wiedzy (zarówno ze źródeł wewnętrznych, jak i zewnętrznych),
- gromadzenie wiedzy (kodyfikacja, przechowywanie),
- transfer (dystrybucja) wiedzy,
- użytkowanie wiedzy (na potrzeby efektywnego funkcjonowania organizacji).

W pozyskiwaniu wiedzy na potrzeby funkcjonowania organizacji można wyróżnić następujące działania:

- pozyskiwanie wiedzy z zewnętrznych źródeł, głównie jako zakup wiedzy (przejmowanie wiedzy przejętych przedsiębiorstw lub zatrudnianie pracowników z unikatowymi zasobami wiedzy) oraz wypożyczenie wiedzy (od wynajętych doradców, konsultantów lub naukowców);
- adaptacja wiedzy pozyskanej z zewnątrz organizacji w wyniku oddziaływania otoczenia zewnętrznego, np. pojawienia się konkurencyjnych produktów, nowych technologii, zmian społecznych i organizacyjnych. Adaptacja nowych zasobów wiedzy wymaga otwartości na zmiany oraz dysponowania wystarczającymi zasobami wewnętrznymi, głównie przygotowanymi do tego celu systemami informatycznymi, które mogą one służyć do wykorzystania modeli procesów w działalności organizacji pozyskanych jako najlepsze praktyki oraz wspierać ekspertów w rozwiązywaniu problemów;
- tworzenie wiedzy w obrębie organizacji, które najczęściej jest wynikiem pracy zespołowej. Ważnym sposobem tworzenia wiedzy organizacji są formalne i nieformalne grupy oraz sieci powiązań społecznych – wspólnoty praktyków, wspólnoty wymiany doświadczeń. Oprócz bezpośrednich kontaktów możliwe jest tworzenie grup wirtualnych z wykorzystaniem technologii Internetu;
- tworzenie nowej wiedzy w wyniku przetwarzania jej zasobów w organizacji. Proces ten odbywa się zazwyczaj z udziałem kluczowych pracowników wykorzystujących wiedzę (knowledge workers). W pewnym zakresie proces ten może być wspomagany przez systemy analityczne lub systemy odkrywania wiedzy. W procesach wymiany i łączenia wiedzy mogą też znaleźć zastosowanie systemy e-learningowe.

Analiza procesu gromadzenia wiedzy wskazuje na pewne ograniczenia tego procesu. Najważniejsze zasoby wiedzy (w postaci wiedzy niejawnej) znajdują się w umysłach ludzi. Z punktu widzenia przedsiębiorstwa nie jest to korzystne, ponieważ częstym przypadkiem jest utrata wiedzy wraz z odejściem pracownika. Gromadzenie wiedzy poza umysłami ludzi

możliwe jest tylko w odniesieniu do wiedzy jawnej. We współczesnych systemach zarządzania wiedzą dominuje wiedza w postaci elektronicznej. Kodyfikacja jest procesem uzewnętrznienia wiedzy człowieka i nadania jej odpowiedniej formy, najczęściej elektronicznej, ułatwiającej dostęp innym użytkownikom. Podstawowym problemem kodyfikacji jest niemożność lub nieopłacalność przekształcenia złożonej wiedzy niejawnej na postać jawną. Znaczącą barierą jest również też niechęć pracowników do dzielenia się unikalną wiedzą [1, 2].

Transfer wiedzy w przedsiębiorstwie obejmuje dwa procesy: transmisję (wysłanie wiedzy potencjalnemu odbiorcy) i absorpcję wiedzy (przyswojenie w celu późniejszego wykorzystania). Należy rozróżnić transfer wiedzy skodyfikowanej realizowany głównie przez elektroniczne kanały komunikacyjne oraz transfer wiedzy nieskodyfikowanej, głównie realizowany w formie formalnych i nieformalnych spotkań pracowników, targów wiedzy oraz programów mentorskich. Istotnym problemem dotyczącym przekazywania wiedzy jest połączenie dostępności wiedzy z ochroną wiedzy poufnej, co jest trudne zarówno w przypadku wiedzy nieskodyfikowanej, jak i skodyfikowanej. Na ogół korzyści z powszechnego dostępu do wiedzy organizacyjnej przeważają nad stratami spowodowanymi ujawnieniem wiedzy, o której wartości decyduje jej unikalność.

Analizując wykorzystanie wiedzy, należy podkreślić, że wiedza często jest traktowana jako cenny towar, który można bezpośrednio sprzedawać (np. w formie licencji czy usług konsultingowych). Jednak podstawowe znaczenie w procesie wykorzystania wiedzy ma jej tworzenie i przetwarzanie w celu poprawy efektywności funkcjonowania organizacji. Z wielu badań [1, 2] wynika, że często jest to najslabsze ogniwo cyklu życia wiedzy.

Model zasobowy zarządzania wiedzą opiera się na pięciu elementach, którymi są kluczowe kompetencje, kolektywne rozwiązywanie bieżących problemów, eksperymentowanie dla rozwiązywania przyszłych problemów i dla rozwoju, zastosowanie i integracja nowych narzędzi i technologii oraz importowanie wiedzy z otoczenia.

Wielu autorów podkreśla, że w przedsiębiorstwach funkcjonujących na rynku europejskim najczęściej stosowany jest model procesów wiedzy, przy czym wyraźnie rozróżnia się tu i uwzględnia tworzenie oraz przetwarzanie wiedzy jawnej i niejawnej. Odniesienie do jawności wiedzy i możliwości jej kodyfikacji pozwala wyróżnić dwie biegunowo skrajne strategie zarządzania wiedzą: strategię kodyfikacji i strategię personalizacji. Dobór odpowiednich proporcji oraz wydzielenie odpowiednich obszarów stosowania obydwu strategii jest podstawą wypracowania indywidualnej strategii zarządzania wiedzą, uwzględniającej specyfikę przedsiębiorstwa i jego cele biznesowe. Kodyfikacja znajduje zastosowanie w działalności względnie stabilnej, w której efektywność (zwłaszcza obniżenie kosztów) można osiągnąć przez wielokrotne zastosowanie najlepszych, sprawdzonych procedur. Podejście takie może jednak prowadzić do nadmiernej rutyny,

skostnienia i zaniku wiedzy niewystępującej w sformalizowanych procedurach. Personalizacja znajduje zastosowanie w działaniach nierutynowych, prowadzonych w warunkach niestabilności, w których efektywność można osiągnąć dzięki innowacyjności, szybkiemu reagowaniu na oddziaływania zewnętrzne (szanse i zagrożenia) oraz dzięki uwzględnieniu indywidualnych potrzeb otoczenia, zwłaszcza klientów. Strategia kodyfikacji lepiej odpowiada scentralizowanej strukturze przedsiębiorstwa i wiąże się na ogół z dużymi inwestycjami na scentralizowane, zintegrowane systemy informatyczne. Strategia personalizacji lepiej odpowiada zdecentralizowanej strukturze przedsiębiorstwa. Systemy informatyczne odgrywają tu drugorzędną rolę i mogą być w dużej części zdecentralizowane, co wiąże się z umiarkowanymi nakładami na technologie informatyczne.

3. Narzędzia informatyczne wspomagające zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie

Rozwiązania IT są powszechnie stosowane we wszystkich aktywnie działających przedsiębiorstwach, jednak znacząco zróżnicowana jest skala i zakres tego wsparcia. Każde przedsiębiorstwo w tworzeniu i realizacji strategii rozwojowej powinno zdecydować o zmianach, jakie są konieczne w obszarze informatyzacji. Dotyczy to zarówno infrastruktury sprzętowej, jak i oprogramowania. Nie zawsze większy zakres stosowanych aplikacji stanowi o efektywności biznesu. Niezmiernie ważnym aspektem jest wnikliwa diagnoza stanu oraz koniecznych zmian w rozwiązaniach IT, które mają usprawnić procesy biznesowe. Obecny stan informatyzacji wielu przedsiębiorstw, pomimo dynamicznego rozwoju rynku oprogramowania, pozostawia wiele do życzenia. Główny problem tkwi w odpowiednim dobraniu narzędzi informatycznych do potrzeb przedsiębiorstwa.

Systemy informatyczne stosowane w zarządzaniu wiedzą można umownie podzielić na następujące [1, 4, 5]:

- systemy zarządzania danymi (bazy danych, hurtownie danych),
- systemy zarządzania wiedzą (portale korporacyjne, systemy pracy grupowej),
- systemy nowej generacji (systemy sztucznej inteligencji, portale semantyczne).

Należy jednak podkreślić, że podziały te zacierają się w wyniku rozwoju i integracji różnych technologii. Analizując proces technologii gromadzenia wiedzy jawnej oraz technologie służące temu zadaniu, można wyróżnić:

- systemy zarządzania dokumentami (tradycyjnymi i dokumentami WWW),
- systemy baz danych,
- hurtownie danych,

- systemy ekspertowe z ich bazami wiedzy (wiedza w systemach ekspertowych ma znaczenie inne niż wiedza w systemach wiedzy).

Podstawowymi funkcjami tych systemów jest gromadzenie, aktualizacja i udostępnianie wiedzy jawnej. W posługiwaniu się wiedzą jawną występują następujące problemy:

- niewielka część wiedzy występującej w zasobach organizacji jest używana w podejmowaniu decyzji,
- ilość danych reprezentujących wiedzę rośnie wykładniczo, a ponadto wiele danych musi być przechowywanych przez długi czas, co może w przyszłości doprowadzić do strukturalnej niewydolności technologii informatycznych,
- dane niezbędne do podejmowania decyzji najczęściej są gromadzone w jakościowo różnych systemach komputerowych, co stwarza dodatkowe ograniczenia w ich wykorzystaniu,
- wymagania prawne związane z gromadzeniem danych są odmienne w różnych krajach i często ulegają zmianie, co trudno jest w pełni uwzględnić w opracowywanych rozwiązaniach,
- w wielu przypadkach krytycznym czynnikiem sukcesu implementacji systemów jest bezpieczeństwo i integralność danych.

W licznych zastosowaniach mogą znaleźć rozwiązania bazujące na następujących technologiach wspomagających tworzenie wiedzy w przedsiębiorstwach [1, 2]:

- wspomaganie współpracy w zespole rozproszonym – klasyczne technologie pracy grupowej (groupware), internetowe technologie pracy grupowej, telekonferencje (tekstowe, audiokonferencje, współdzielenie danych, wideokonferencje), mobilne technologie pracy i współpracy,
- wspomaganie lokalizacji i kodyfikacji wiedzy niejawnej – identyfikacja źródeł wiedzy niejawnej (wiedza o ekspertach – bazy kontaktów, systemy wizualizacji i nawigacji, analiza dokumentów, systemy zarządzania kompetencjami), kodyfikacja wiedzy niejawnej (rejestrwanie obrazów, grafiki, dźwięku, sekwencji wideo),
- wydobywanie nowej wiedzy z zasobów wiedzy jawnej – eksploracja wiedzy z baz danych (grupowanie, wykrywanie powiązań i wzorców sekwencji, klasyfikacja, przewidywanie wartości), eksploracja wiedzy z dokumentów tekstowych (*Text Mining*), eksploracja wiedzy z systemu WWW (*Web Mining*, *Web Farming*),
- technologie wspomagające uczenie się (*e-learning*, *e-training*).

Technologie gromadzenia danych i technologie wspomagające tworzenie wiedzy można zintegrować w ramach portali korporacyjnych.

Technologie nowej generacji mają charakter eksperymentalny (podobnie jak najnowsze rozwiązania w technologiach poprzednich generacji), dlatego nie mają większego zastosowania w obecnie wdrażanych systemach zarządzania wiedzą.

Analizując potrzeby przedsiębiorstwa produkcyjnego, można określić, jakie są oczekiwania decydentów w zakresie wspomaganie zarządzania wiedzą:

- zarządzanie wiedzą faktograficzną, którą menedżerowie kojarzą z górną częścią piramidy informacyjnej jako informacje najbardziej istotne, kompletne i syntetyczne, przedstawiające najważniejsze fakty, zdarzenia i procesy, które są ważne strategicznie i zapewniają szeroki przegląd zagadnień,
- dostarczenie wiedzy wspomagającej menedżerów w opracowaniu ofert, zawieraniu kontraktów, wyszukiwaniu i wyborze dostawców i kooperantów; Podejmowanie decyzji w tym zakresie wymaga nie tylko znajomości faktów, ale także dokonania oszacowań możliwości wykonawczych, harmonogramów realizacji, wstępnej kalkulacji kosztów oraz oceny wiarygodności kontrahentów,
- wspomaganie procesów decyzyjnych opartych na modelach analitycznych, dedukcyjnych, systemowych i bezpośrednich,
- zarządzanie wiedzą w realizacji wytypowanych zadań strategicznych i operacyjnych.

Biorąc pod uwagę potrzeby w zakresie realizacji procesów wiedzy, należy podkreślić możliwość zastosowania różnorodnych metod i instrumentów, które dają się wykorzystać w opracowaniu koncepcji systemu zarządzania wspomagającego zarządzanie wiedzą. Do instrumentów takich można zaliczyć [9]:

- standardowy system zarządzania bazami danych przeznaczony dla zbiorów informacji (głównie ilościowych i tekstowych) o dobrze określonej strukturze,
- hipertekstowy system wiedzy w celu zarządzania informacjami jakościowymi o bardzo zróżnicowanej formie i treści. Konieczne jest ustanowienie pewnych standardów zapisywania wiedzy w postaci elementarnych obiektów wiedzy, które łączą w sobie jednolitą strukturę formalną z możliwością stosowania różnych reprezentacji formalnych do opisu informacji merytorycznych;
- interaktywny system porównywania parami, który pozwoli na porządkowanie (sortowanie) obiektów; Informacjom jakościowym nie można jednak przypisać relacji izomorficznych z relacją większości w zbiorze liczb rzeczywistych, dlatego nie jest możliwe algorytmiczne porządkowanie informacji (określanie kolejności, selekcja) na podstawie kryteriów formalnych; Dla porządkowania licznego zbioru obiektów opracowano metodę interaktywnego porównywania parami, która umożliwia przy stosunkowo niewielkiej liczbie porównań wyznaczyć najważniejsze obiekty bądź dokonać pełnego uporządkowania zbioru;

- regułowy system ekspertowy, zawierający m.in. wnioskująco-przeliczający arkusz ekspertowy oraz narzędzia graficznej prezentacji wiedzy i wizualizacji ścieżek wnioskowania; Przedstawienie wiedzy w postaci graficznej pomaga zrozumieć jej wewnętrzną strukturę oraz zależności zachodzące pomiędzy regułami i grupami reguł. Regułowy system ekspertowy może znaleźć zastosowanie w zarządzaniu wiedzą w hipertekstowym systemie wiedzy, wykonywać złożone operacje algebraiczno-logiczne oraz może być wykorzystany do tworzenia modeli dedukcyjnych wspomagających procesy decyzyjne;
- system dynamicznych symulacji badawczych służy do badania modeli (archetypów) systemowych. P.M. Senge [8] przedstawił koncepcję diagramów systemowych, które w sposób obrazowy przedstawiają najważniejsze cechy systemu, zwłaszcza pętle dodatnich i ujemnych sprzężeń zwrotnych. System dynamicznych symulacji badawczych umożliwia dokładniejsze i bardziej jednoznaczne odwzorowanie struktury badanego systemu oraz umożliwia prezentacje wykresów przedstawiających czasowe przebiegi procesów zachodzących w systemie.

4. Czynniki determinujące opracowanie systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn

Opracowanie i oprogramowanie koncepcji systemu informatycznego, a następnie jego wdrożenie w przedsiębiorstwie produkcyjnym stanowi niepowtarzalne przedsięwzięcie, zazwyczaj realizowane jako projekt informatyczny, zgodnie z metodyką zarządzania projektami [6]. Analizując wymagania w stosunku do systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą, trudno byłoby znaleźć dwa przedsiębiorstwa produkcyjne, które realizują w pełnym znaczeniu identyczne procesy technologiczne i biznesowe, a to powoduje zróżnicowane wymagania w zakresie funkcjonalności systemu dla zespołu projektowego odpowiedzialnego za realizację tego projektu. Kolejnym ważnym aspektem, który wymaga uwzględnienia, są bieżące możliwości techniczne i technologiczne zespołu projektowego oraz niepowtarzalny zestaw zasobów ludzkich i technicznych pozostających do dyspozycji odbiorcy. Jednak największe problemy związane z realizacją projektów informatycznych mają swe źródło w mało precyzyjnym określeniu szczegółowych wymagań dotyczących funkcjonalności opracowywanego systemu oraz w nieznaności czynników zakłócających sam proces opracowania koncepcji.

Analizując realizację projektu informatycznego zgodnie z metodyką zarządzania projektami [6], należy uwzględnić 5 grup procesów:

- procesy rozpoczęcia (*initiating processes*) – zatwierdzenie projektu informatycznego do realizacji po wstępnych ustaleniach z odbiorcą projektu,
- procesy planowania (*planning processes*) – określenie i doprecyzowanie celów projektu oraz wybór sposobu jego realizacji,
- procesy realizacji (*executing processes*) – koordynacja ludzi i innych zasobów w celu wykonania przyjętego planu, ze szczególnym uwzględnieniem ścisłej współpracy interesariuszy projektu,
- procesy kontroli (*controlling processes*) – monitorowanie i mierzenie wykonania projektu, ustalenie odchyleń od planu oraz podejmowanie koniecznych działań korygujących,
- procesy zakończenia (*closing processes*) – formalna akceptacja rezultatów wypracowanych w projekcie.

O sukcesie projektu informatycznego decydują w dużej mierze procesy rozpoczęcia, które niestety w licznych przypadkach nie są w pełni doceniane i efektywnie realizowane. Można stwierdzić, że znajomość czynników determinujących opracowanie oraz wnikliwa analiza projektu informatycznego na etapie procesów rozpoczęcia bardzo często decyduje o powodzeniu realizacji projektu.

W celu rozpoznania czynników determinujących opracowanie systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie w przedsiębiorstwach produkcyjnych wykorzystano materiał badawczy, uwzględniający 12 przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn zlokalizowanych w województwie śląskim obejmujący dwuetapowe badania kwestionariuszowe. Badania te zostały przeprowadzone w formie wywiadu bezpośredniego z menedżerami najwyższego szczebla analizowanych przedsiębiorstw (prezesi, wiceprezesi, główni konstruktorzy i główni projektanci). W 1 etapie badań (w okresie kwiecień – maj 2011 roku), dotyczących zarządzania w analizowanych przedsiębiorstwach, zebrano następujące informacje:

- struktura procesów zarządzania,
- metody i narzędzia zarządzania,
- stopień formalizacji rutynowych i nierutynowych informacji niezbędnych dla zarządzania,
- stosowanych systemów zarządzania (jakości, środowiska, bezpieczeństwa),
- stosowanych rozwiązań IT wspierających zarządzanie.

W 2 etapie badań (w okresie czerwiec – lipiec 2011 roku), dotyczących procesów zarządzania wiedzą w analizowanych przedsiębiorstwach, zebrano następujące informacje:

- kluczowe czynniki dla rozwoju przedsiębiorstwa,
- zakres decyzji i działań w wybranych obszarze zarządzania wiedzą,
- stosowane i przewidywane do wdrożenia metody i narzędzia wspomagające procesy wiedzy (pozyskiwanie wiedzy, kodyfikacja wiedzy, transfer wiedzy, wykorzystanie wiedzy),
- deficyt wiedzy w wybranych procesach wiedzy,
- zakres funkcjonalny stosowanych i planowanych do wdrożenia rozwiązań IT,
- ocena stosowanych rozwiązań IT wspierających zarządzanie wiedzą.

Na podstawie przeprowadzonych badań kwestionariuszowych stwierdzono, że analizowane przedsiębiorstwa przemysłu budowy maszyn charakteryzują się następującymi cechami i uwarunkowaniami:

- produkcja obróbczo-montażowa ma charakter dyskretny o dużej złożoności,
- duży udział stanowi produkcja jednostkowa, w tym produkcja dużych maszyn, głównie jako produkcja na zamówienie (*make to order*),
- działalność analizowanych przedsiębiorstw jest szczególnie wrażliwa na zmiany koniunktury, wrażliwość na dekonunkturę jest silniejsza i bardziej gwałtowna niż reakcja na poprawę koniunktury,
- w perspektywie średnioterminowej działalność produkcyjna odznacza się stosunkowo dużą niepewnością oraz zmiennością wykorzystania zdolności produkcyjnych (w odniesieniu do wielkości i struktury); z tego powodu występują nadwyżki zdolności produkcyjnych w odniesieniu do maszyn i urządzeń oraz deficyt w zatrudnieniu,
- w działalności przedsiębiorstw niezbędne są wysokie kompetencje pracowników o charakterze technicznym i organizacyjnym, przede wszystkim w zakresie przygotowania produkcji (konstruktorzy, technolodzy, pracownicy działu organizacji produkcji),
- w produkcji jednostkowej na opłacalność działalności ma wpływ bardzo wiele różnorodnych czynników o małej stabilności, w szczególności portfel zamówień, parametry kontraktów zawieranych z klientami (cena za produkt jednostkowy może być bardzo różna), parametry kontraktów z dostawcami i kooperantami (ceny mogą być bardzo zróżnicowane),
- dla zawierania korzystnych kontraktów i jednocześnie niezawierania umów niekorzystnych, trzeba dysponować przynajmniej szacunkową wiedzą o kosztach produkcji i zdolnościach produkcyjnych, także posiadanych zapasach magazynowych i możliwościach zaopatrzeniowych oraz wiedzą o potencjalnych dostawcach i kooperantach (jak najszerszy wykaz kooperantów i dostawców, informacje o ich

rzetelności, kosztach własnych, o gotowości do współpracy, potencjale negacyjnym).

Przeprowadzone badania kwestionariuszowe pozwoliły rozpoznać uwarunkowania i czynniki determinujące opracowanie systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą w analizowanych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn, które można podzielić na dwie główne grupy:

- czynniki związane z zespołem opracowującym system,
- czynniki związane z przedsiębiorstwem, dla którego system jest dedykowany.

W przeprowadzonej analizie przyjęto założenie, że omawiany system informatyczny opracowuje wykonawca zewnętrzny i tym samym odrzucono możliwość jego realizacji jako projekt wewnętrzny.

Do grupy czynników związanych z zespołem opracowującym system należy zaliczyć:

- zaangażowanie zespołu w inne projekty informatyczne (terminy realizacji, budżety projektów),
- planowany zakres funkcjonalny systemu,
- poziom i struktura planowanego budżetu na realizację projektu,
- znajomość istoty procesów wiedzy w przedsiębiorstwie, dla którego dedykowany jest system.

Do grupy czynników związanych z przedsiębiorstwem, dla którego system jest dedykowany, należy zaliczyć:

- stan infrastruktury informatycznej (hardware, software),
- zakres funkcjonalny i strukturalny systemu informacyjnego przedsiębiorstwa,
- uwarunkowania zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie,
- stopień sformalizowania zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie,
- poziom i struktura planowanego budżetu na realizację projektu,
- planowany zakres funkcjonalny systemu,
- poziom merytoryczny w obszarze technologii informatycznej kadry przedsiębiorstwa.

Większość analizowanych czynników wymaga uwzględnienia dynamicznego, tzn. należy w procesie opracowywania systemu informatycznego uwzględniać nie tylko obecny stan ww. czynników, ale również spodziewane zmiany w procesach biznesowych, realizowanych przez przedsiębiorstwa przemysłu budowy maszyn w perspektywie średniookresowej i długookresowej. Zmiany te mogą w dużym stopniu zakłócić uwarunkowania realizacji opracowywanego systemu.

Do rozpoznania czynników determinujących opracowanie systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą wykorzystano listę pytań kontrolnych. Lista ta powinna obejmować pytania o charakterze ogólnym, odpowiadającym większości opracowanych

systemów IT wspomagających zarządzanie wiedzą oraz pytania o charakterze specyficznym dla konkretnej sytuacji uwzględniającej charakterystykę przedsiębiorstwa oraz zespołu opracowującego system. Pytania te powinny odzwierciedlać niepowtarzalny charakter konkretnego projektu informatycznego.

Lista kontrolna pytań powinna objąć następujące pytania:

- Jakie zasoby firmy informatycznej są zaangażowane w obecnie realizowanych projektach?
- Jaki jest poziom znajomości procesów wiedzy pracowników firmy informatycznej?
- Jakie doświadczenia ma firma informatyczna w realizacji projektów w obszarze rozwiązań IT wspomagających zarządzanie wiedzą?
- Jaki jest stan przygotowania w zakresie technologii informatycznej do realizacji systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą?
- Jaką infrastrukturą informatyczną dysponuje przedsiębiorstwo, dla którego będzie dedykowany opracowywany system IT?
- Jaki jest poziom przygotowania informatycznego potencjalnych użytkowników opracowywanego systemu?
- W jaki sposób są zorganizowane procesy wiedzy w przedsiębiorstwie?
- Jakie rozwiązania IT i w jakim zakresie funkcjonalności są stosowane?
- Jaki jest stopień formalizacji zarządzania wiedzą?
- Kto będzie głównym beneficjentem opracowywanego systemu?
- Jakie są oczekiwania kierownictwa przedsiębiorstwa, a jakie docelowych użytkowników wobec proponowanego systemu?
- Jaki model opracowania oraz wdrożenia systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą należy przyjąć w sytuacji konkretnego przedsiębiorstwa produkcyjnego?
- Czy wymagania dotyczące funkcjonalności systemu uwzględniają w wystarczającym stopniu specyfikę procesów biznesowych realizowanych w przedsiębiorstwie produkcyjnym?
- Czy w przedsiębiorstwie zostało utworzone stanowisko menedżera wiedzy? Jak można wykorzystać doświadczenie tego pracownika w realizacji projektu?
- Jakie są możliwości koordynacji zadań związanych z realizacją systemu ze strony przedsiębiorstwa oraz ze strony firmy informatycznej?

Wymienione pytania mogą być doprecyzowane w zależności od konkretnych uwarunkowań i istniejących potrzeb. Aby kompleksowo i wyczerpująco odpowiedzieć na ww. pytania, konieczne jest przeprowadzenie audytu przedrealizacyjnego na etapie uruchomienia prac nad koncepcją systemu. Ustalenie czynników determinujących opracowanie systemu pozwala na podjęcie konkretnych działań, które znacząco usprawnią

realizację projektu informatycznego. W szczególności ważnym aspektem jest nawiązanie na wczesnym etapie opracowywania koncepcji ścisłej współpracy między zespołem projektowym a bezpośrednimi użytkownikami systemu. Dla zbudowania platformy współpracy celowe jest powołanie koordynatorów zarówno ze strony wykonawcy, jak i przyszłego użytkownika lub włączenie menedżera wiedzy do prac zespołu informatycznego.

W ramach przeprowadzonych badań podjęto próbę udzielenia odpowiedzi na część ww. pytań, które pozwoliły wskazać, jakich trudności i barier należy się spodziewać w procesie opracowania koncepcji systemu IT wspomagającego zarządzanie wiedzą. Dobre rozpoznanie tych czynników pozwala lepiej określić platformę współpracy oraz znacząco ograniczyć ryzyko niepowodzenia związane z opracowaniem i wdrożeniem systemu IT. Kluczem do sukcesu jest dobre rozpoznanie wymagań przedsiębiorstwa, dla którego dedykowany jest system oraz ustalenie na wstępnym etapie negocjacji zakresu funkcjonalnego systemu, terminów realizacji zadań oraz budżetu realizowanego projektu. Takie podejście daje większe szanse na realizację scenariusza „wygrana-wygrana”. Niestety, w praktyce często obserwuje się sytuację wręcz przeciwną, tj. niezadowolenie użytkownika rozwiązań IT nie w pełni spełniających oczekiwania, a ze strony firmy informatycznej poczucie zbyt niskiej dochodowości realizowanego projektu. Kompleksowe rozpoznanie uwarunkowań oraz siły oddziaływania poszczególnych czynników jest w realizowanym projekcie korzystne dla obydwu stron.

Doświadczenia wynikające z implementacji systemów informatycznych wskazują, że krytycznym czynnikiem sukcesu jest odpowiednie dostosowanie zakresu funkcjonalnego systemu do potrzeb i możliwości ich wykorzystania przez przyszłych użytkowników. W większości przypadków lepszym rozwiązaniem jest ewolucyjne tworzenie systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą, które należy rozpatrywać na kilku poziomach: pracownika, grupy, organizacji oraz na poziomie międzyorganizacyjnym. W wielu obszarach działalności przedsiębiorstw wdrażanie systemów wspomagających zarządzanie wiedzą jest przedwczesne. W przypadku systemów zarządzania wiedzą o strukturze scentralizowanej uzasadnione jest rozpoczęcie wdrażania od przedsięwzięć opartych na najprostszej (na ogół już istniejącej) infrastrukturze informatycznej. Wdrażanie dużych systemów jest długotrwałe, a technologie informatyczne szybko się starzeją, dlatego trudno jest zdyskontować zbyt duże i zbyt wczesne inwestycje informatyczne.

5. Podsumowanie

Opracowanie systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą dedykowanego dla konkretnego przedsiębiorstwa przemysłu budowy maszyn jest

przedsięwzięciem skomplikowanym i wymagającym zaangażowania zarówno ze strony twórców systemu, jak i przedsiębiorstwa wdrażającego system. Szczególne znaczenie ma etap uruchomienia projektu, w ramach którego powinna zostać przeprowadzona wnikliwa analiza przedrealizacyjna, która pozwoli ustalić stan przygotowania do realizacji projektu zarówno strony wykonawcy, jak i przyszłego użytkownika oraz określić czynniki determinujące efektywne opracowanie systemu w konkretnych uwarunkowaniach.

Rozpoznanie tych czynników na wstępnym etapie realizacji projektu znacząco zwiększa szanse jego powodzenia. Niestety, częstym wynikiem braku takiego rozpoznania są trudności w nawiązaniu skutecznej współpracy, a co za tym idzie nieprecyzyjne ustalenie zakresu funkcjonalnego opracowywanego systemu. Wnikliwe rozpoznanie czynników determinujących efektywne opracowanie systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą i metodyczne podejście do analizy opracowania koniecznych do podjęcia działań uwzględniających specyfikę projektu pozwala na ograniczenie problemów na etapie opracowywania koncepcji systemu oraz na etapie jego implementacji.

W analizie ww. czynników przydatna jest zaproponowana lista pytań kontrolnych, która w zależności od sytuacji może zostać doprecyzowana i uszczegółowiona. Odpowiedzi na pytania wskażą działania, które pozwolą zminimalizować ryzyko w projekcie przygotowania i wdrożenia systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą.

Należy podkreślić, że kluczowym czynnikiem sukcesu w opracowaniu i wdrożeniu systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą jest zapewnienie ścisłej współpracy między zespołem opracowującym system oraz przyszłymi użytkownikami systemu w celu jak najlepszego dostosowania funkcjonalności systemu do potrzeb przedsiębiorstwa.

Bibliografia

1. Gołuchowski J.: Technologie informatyczne w zarządzaniu wiedzą w organizacji. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2007.
2. Jashapara A.: Zarządzanie wiedzą. PWE, Warszawa 2006.
3. Jemielniak D., Koźmiński A.: Zarządzanie wiedzą. Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008.
4. Kisielnicki J.: Systemy Informatyczne Zarządzania. Placet, Warszawa 2008.
5. Kisielnicki J., Sroka H.: Systemy Informatyczne Biznesu. Placet, Warszawa 2005.
6. Kompendium wiedzy o zarządzaniu projektami. PMBOK® Guide, 2000.
7. Nonaka I., Takeuchi H.: Kreowanie wiedzy w organizacji. Jak spółki japońskie dynamizują procesy innowacyjne. POLTEXT, Warszawa 2000.
8. Senge P. M.: Piąta dyscyplina. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006.

9. Zoleński W.: Metoda budowy informatycznego systemu wczesnego ostrzegania w zarządzaniu w przedsiębiorstwie. Rozprawa doktorska. Politechnika Śląska. Gliwice 2007.

W pewnym zakresie publikacja była prezentowana na Konferencji Naukowej „Komputerowe wspomaganie zarządzania w górnictwie” organizowanej przez COIG SA wspólnie z Sekcją Ekonomiki i Organizacji Górnictwa Komitetu Górnictwa PAN

Publikacja sfinansowana ze środków na naukę w latach 2010-2013 jako projekt badawczy rozwojowy Nr 03-0112-10 /2010 z dnia 09.12.2010 r.