

Katarzyna Dohn Adam Gumiński Mirosław Matuszek Wojciech Zoleński

MODEL WSPOMAGANIA ZARZĄDZANIA



**W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA WIEDZĄ
W POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTWACH
BUDOWY MASZYN**

Difin

Krzysztof Duda
Adam Ganiczko
Sławomir Halczyk
Włodzisław Zakrzewski

MODEL WSPOMAGANIA ZARZĄDZANIA

**W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA WIEDZĄ
W POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTWACH
BUDOWY MASZYN**

W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA WIEDZĄ
W POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTWACH
BUDOWY MASZYN

ISBN 978-83-7615-111-1

**Katarzyna Dohn
Adam Gumiński
Mirosław Matuszek
Wojciech Zoleński**

MODEL WSPOMAGANIA ZARZĄDZANIA

**W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA WIEDZĄ
W POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTWACH
BUDOWY MASZYN**

Difin

Copyright © by Difin SA
Warszawa 2013

Praca naukowa sfinansowana ze środków na naukę w latach
2010–2013, jako projekt badawczy rozwojowy
nr 03-0112-10/2010 z dnia 9 grudnia 2010 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, przedrukowywanie
i rozpowszechnianie całości lub fragmentów niniejszej pracy
bez zgody wydawcy zabronione.

Książka ta jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś
przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz
udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym,
ale nie publikuj jej w Internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty,
nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło.
A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.
Szanujmy cudzą własność i prawo.

Wydanie pierwsze

Recenzja:
prof. dr hab. inż. Józef Matuszek

Redaktor prowadzący:
Tomasz Serafin

Korekta:
Anna Krasucka

Projekt okładki:
Katarzyna Płońska

ISBN 978-83-7930-070-9

Difin SA
Warszawa 2013
00-768 Warszawa, ul. F. Kostrzewskiego 1
tel. 22 851 45 61, 22 851 45 62, fax 22 841 98 91
Księgarnie internetowe Difin:
www.ksiegarnia.difin.pl www.ksiegarniasgh.pl
Skład i łamanie: Edit Sp. z o. o.
Wydrukowano w Polsce

Spis treści

WYKAZ UMOWNYCH OZNACZEŃ ORAZ ZASTOSOWANYCH SKRÓTÓW I AKRONIMÓW	7
1. WSTĘP	9
2. CHARAKTERYSTYKA MODELU BADAWCZEGO	13
3. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘBIORSTW SEKTORA MASZYNOWEGO W POLSCE	15
3.1. Charakterystyka procesów produkcji w przemyśle budowy maszyn	15
3.2. Specyfika polskich przedsiębiorstw przemysłu maszynowego	19
4. BADANIA PROCESÓW ZARZĄDZANIA WIEDZĄ W POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTWACH BUDOWY MASZYN	25
4.1. Dobór próby badawczej i jej charakterystyka	25
4.2. Charakterystyka metodyki badań	26
4.3. Charakterystyka systemu informacyjnego badanych przedsiębiorstw	29
4.3.1. System informatyczny jako platforma systemu informacyjnego w przedsiębiorstwie produkcyjnym	33
4.3.2. Wyniki badań kwestionariuszowych systemów informacyjnych w analizowanych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	37
4.4. Źródła wiedzy w realizacji kontraktów w badanych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	42
4.4.1. Kluczowe elementy zarządzania wiedzą	43
4.4.2. Wiedza klientów, o klientach i dla klientów badanych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn	51
4.4.3. Wiedza od dostawców, o dostawcach i dla dostawców przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn	57
4.4.4. Podział źródeł wiedzy z uwagi na ich dostępność w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	60
4.5. Analiza deficytów w zakresie zarządzania wiedzą w badanych przedsiębiorstwach budowy maszyn	64
4.5.1. Analiza deficytu wiedzy w zakresie pozyskiwania wiedzy w analizowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn	65
4.5.2. Analiza deficytu wiedzy w zakresie gromadzenia wiedzy w analizowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn	67
4.5.3. Analiza deficytu wiedzy w zakresie transferu wiedzy w analizowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn	68
4.5.4. Analiza deficytu wiedzy w zakresie wykorzystania wiedzy w analizowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn	69
4.6. Ustalenie oczekiwanych funkcjonalności rozwiązań informatycznych w zakresie procesów zarządzania wiedzą	73

5. MODEL WSPOMAGANIA ZARZĄDZANIA W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA WIEDZĄ W POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTWACH BUDOWY MASZYN	78
5.1. Przegląd stosowanych rozwiązań w zakresie systemów zarządzania wiedzą	78
5.1.1. Zintegrowane informatyczne systemy zarządzania przedsiębiorstwem	78
5.1.2. Systemy wspomagające kodyfikację i lokalizację wiedzy	80
5.1.3. Systemy ekspertowe	83
5.2. Założenia do budowy modelu wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą	96
5.3. Opis modelu systemu wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą	99
5.3.1. Wiedza w procesie projektowania produktu	100
5.3.2. Proces zaopatrzenia w przedsiębiorstwach budowy maszyn	106
5.3.3. Procesy wytwarzania w przedsiębiorstwach budowy maszyn	108
5.3.4. Procesy sprzedaży i dystrybucji w przedsiębiorstwach budowy maszyn	109
5.4. Struktura systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach budowy maszyn na podstawie opracowanego modelu	110
5.5. Charakterystyka metod i narzędzi zaimplementowanych w systemie informatycznym dla wspomaganie realizacji procesów wiedzy w przedsiębiorstwach budowy maszyn	121
5.5.1. Koncepcja wnioskowania na bazie przypadków (Case Based Reasoning – CBR) w systemie wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą	121
5.5.2. Struktura hybrydowego systemu CBR i systemu ekspertowego	123
5.5.3. Narzędzie wspomagające zarządzanie ryzykiem w systemie wspomagającym zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie przemysłu budowy maszyn	132
5.5.4. Narzędzie wspomagające procesy zarządzania zasobami ludzkimi w systemie wspomagającym zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie przemysłu budowy maszyn	136
5.5.5. System Zarządzania Obiektami Wiedzy	142
5.5.6. Regułowy system ekspertowy RSE	143
5.5.7. System interaktywnego porównywania parami SIPP	146
5.5.8. System dynamicznych symulacji badawczych SDSB	149
6. WNIOSKI KOŃCOWE	152
LITERATURA	156
SPIS RYSUNKÓW	162
SPIS TABEL	164
ZAŁĄCZNIKI	165

Wykaz umownych oznaczeń oraz zastosowanych skrótów i akronimów

APS	- (z j. ang. <i>Advance Planning System</i>) System Zaawansowanego Planowania
ATO	- (z j. ang. <i>Assembly to Order</i>) Montaż na Zamówienie
CAD	- (z j. ang. <i>Computer Aided Design</i>) Komputerowe Wspomaganie Projektowania
CAM	- (z j. ang. <i>Computer Aided Manufacturing</i>) Komputerowe Wspomaganie Wytwarzania
CAQ	- (z j. ang. <i>Computer Aided Quality Assurance</i>) Komputerowe wspomaganie sterowania jakością
CBR	- (z j. ang. <i>Case-Based-Reasoning</i>) Wnioskowanie na Bazie Przypadków
CF	- (z j. ang. <i>Certainty Factor</i>) Współczynnik Pewności
CIM	- (z j. ang. <i>Computer Integrated Manufacturing</i>) Komputerowo Zintegrowane Wytwarzanie
CRM	- (z j. ang. <i>Customer Relationship Management</i>) Zarządzanie relacjami z klientem
DSS	- (z j. ang. <i>Decision Support Systems</i>)
ESM	- (z j. ang. <i>Employee Skills Matrix</i>) Macierz Poziomu Kompetencji
ETO	- (z j. ang. <i>Engineering to Order</i>) Konstruowanie na Zamówienie
FMEA	- (z j. ang. <i>Failure Mode and Effects Analysis</i>) – Analiza Rodzajów i Skutków Możliwych Błędów
GIS	- (z j. ang. <i>Geographic Information System</i>) System Informacji Geograficznej
IT	- (z j. ang. <i>Information Technology</i>) Technologia Informacyjna
KPI	- (z j. ang. <i>Key Performance Indicators</i>) Kluczowe Wskaźniki Efektywności
MES	- (z j. ang. <i>Manufacturing Execution System</i>) System Realizacji Produkcji
MIS	- (z j. ang. <i>Management Information System</i>) System Informatyczny Zarządzania
MRP I	- (z j. ang. <i>Material Resource Planning</i>) Planowanie Potrzeb Materiałowych
MRP II	- (z j. ang. <i>Manufacturing Resource Planning</i>) Planowanie Zasobów Produkcyjnych
MTO	- (z j. ang. <i>Make to Order</i>) Produkcja na Zamówienie
MTS	- (z j. ang. <i>Make to Stock</i>) Produkcja na Magazyn
PBM	- Przedsiębiorstwo Budowy Maszyn
PKD	- Polska Klasyfikacja Działalności
PPC	- (z j. ang. <i>Production Planning and Control</i>) System Wspomagania Komputerowego Planowania i Sterowania Produkcją
RSE	- Regulowy System Ekspertowy
SDSB	- System Dynamicznych Symulacji Badawczych
SE	- System Ekspertowy
SIPP	- System Interaktywnego Porównywania Parami
SIS	- (z j. ang. <i>Strategic Information System</i>) System Informacji Strategicznej
SWZwzZW	- System Wspomagania Zarządzania w zakresie Zarządzania Wiedzą
SZOW	- System Zarządzania Obiektami Wiedzy
WPR	- Wskaźnik Poziomu Ryzyka
ZR	- Zarządzanie Ryzykiem
ZZL	- Zarządzanie Zasobami Ludzkimi

1. Wstęp

Zmiany zachodzące w gospodarce światowej stawiają przed przedsiębiorstwami wyzwania w zakresie efektywnego wykorzystania zasobów dla stabilnego i trwałego rozwoju. Skuteczne zarządzanie we wszystkich obszarach funkcjonowania przedsiębiorstw jest w dużej mierze zdeterminowane przez odpowiednie przetwarzanie i wykorzystanie wiedzy w procesach biznesowych. Wiedza odgrywa coraz większą rolę i przez wielu badaczy uznawana jest jako jeden z kluczowych zasobów przedsiębiorstwa^{1,2,3}. W związku z tym efektywne zarządzanie wiedzą stanowi warunek konieczny dla zbudowania potencjału konkurencyjności przedsiębiorstwa. Znacząca dynamika zmian w zakresie wewnętrznych i zewnętrznych uwarunkowań działalności przedsiębiorstw oraz konieczność przetwarzania dużej ilości zróżnicowanej informacji⁴ wymaga opracowania i wdrożenia spójnej i kompleksowej infrastruktury informatycznej, która umożliwi wspomaganie procesów wiedzy, a tym samym uzyskanie poprawy efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Przedsiębiorstwa budowy maszyn są szczególnie wrażliwe na zmiany koniunktury gospodarczej. W związku z tym podejmowane decyzje w zakresie strategii rozwojowej tych przedsiębiorstw są obarczone wysokim ryzykiem, stąd wynika potrzeba wnikliwej analizy potencjalnych skutków tych decyzji w perspektywie zarówno krótkoterminowej, jak i długoterminowej z uwzględnieniem różnych parametrów możliwych scenariuszy rozwoju sytuacji. Duże znaczenie dla przedsiębiorstw budowy maszyn ma ograniczenie poziomu ryzyka operacyjnego do możliwego minimum, co często sprowadza się do potrzeby dysponowania odpowiednią wiedzą dla zwiększenia szans w zakresie zawierania korzystnych kontraktów i jednoczesnego niezawierania umów niekorzystnych. Wiedzę tę trzeba pozyskać, gromadzić i we właściwy sposób wykorzystać.

Specyfika przedsiębiorstw budowy maszyn wymaga indywidualnego podejścia do zagadnienia zarządzania wiedzą, polegającego na wsparciu wiedzą procesów biznesowych w ramach realizacji jednostkowych kontraktów na zlecenie. Obecnie stosowane rozwiązania informatyczne w tych przedsiębiorstwach w dużej mierze stanowią rozwiązania modułowe wspomagające procesy biznesowe w konkretnym obszarze działalności. Opracowanie i wdrożenie systemu infor-

¹ Ch. Evans, *Zarządzanie wiedzą*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2005.

² A. Jashapara, *Zarządzanie wiedzą*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006.

³ D. Jemielniak, Koźmiński A., *Zarządzanie wiedzą*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008.

⁴ J. Kisielnicki, *Systemy Informatyczne Zarządzania*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2008.

matycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn może przynieść szereg pozytywnych efektów w zarządzaniu procesami biznesowymi we wszystkich obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa, szczególnie zaś w obszarze zarządzania portfelem kontraktów.

Niniejsza praca została przygotowana i sfinansowana ze środków na naukę w ramach projektu badawczego rozwojowego Nr 03-0112-10 /2010 z dnia 09.12.2010 r. realizowanego w latach 2010–2013 pt. „System komputerowy wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn”.

Zasadniczym celem realizowanego projektu było opracowanie modelu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn. Opracowanie modelu wymagało wnikliwej analizy i identyfikacji deficytu wiedzy w zakresie wykorzystywanych metod i narzędzi w procesach biznesowych w polskich przedsiębiorstwach budowy maszyn.

Biorąc pod uwagę zakres tematyczny projektu badawczego, celem utylitarnej pracy było przygotowanie i weryfikacja systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn. Informatyzacja w polskich przedsiębiorstwach budowy maszyn wymaga rozwiązań, które umożliwią usprawnienie procesów wiedzy, tj. jej pozyskiwania, gromadzenia, przekazywania oraz wykorzystania. Prace w tym zakresie są podejmowane przez różne ośrodki naukowo-badawcze w celu rozpoznania istniejących deficytów funkcjonalności w obszarze zarządzania wiedzą.

Dla osiągnięcia założonych celów w ramach realizowanego projektu badawczego rozwojowego zrealizowano następujące zadania badawcze:

- identyfikacja i selekcja polskich przedsiębiorstw budowy maszyn jako potencjalnej grupy, dla której będzie dedykowany opracowywany model i system informatyczny wspomagający zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą;
- opracowanie kwestionariusza ankiety badawczej;
- przeprowadzenie badań kwestionariuszowych w zakresie systemu zarządzania oraz procesów wiedzy w wybranych polskich przedsiębiorstwach budowy maszyn;
- analiza systemu informacyjnego w wytypowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn ze szczególnym uwzględnieniem wdrożonych procedur przetwarzania informacji wspomagających zarządzanie w tych przedsiębiorstwach;
- identyfikacja i parametryzacja metod i koncepcji zarządzania stosowanych w badanych przedsiębiorstwach;
- identyfikacja źródeł wiedzy w przedsiębiorstwach budowy maszyn;
- określenie standardów i procedur pozyskiwania, przetwarzania i dystrybucji informacji na potrzeby zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn;

- diagnoza zakresu funkcjonalności stosowanych narzędzi informatycznych wspomagających zarządzanie wiedzą w analizowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn;
- analiza metod przetwarzania informacji oraz ogólnych zasad projektowania systemów informatycznych w zakresie zarządzania wiedzą;
- analiza oczekiwań potencjalnych użytkowników w zakresie funkcjonalności budowanego systemu informatycznego;
- opracowanie założeń do budowy modelu wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn;
- opracowanie map procesów biznesowych realizowanych w ramach zarządzania portfelem kontraktów;
- opracowanie i weryfikacja modelu wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn;
- opracowanie szczegółowego zakresu funkcjonalnego opracowywanego systemu informatycznego;
- opracowanie zakresu strukturalnego opracowywanego systemu informatycznego;
- budowa systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn na podstawie zaproponowanego modelu;
- opracowanie dokumentacji technicznej opracowanego systemu informatycznego.

W trzecim rozdziale monografii przedstawiono charakterystykę sektora maszynowego w Polsce. Szczegółowo omówiono środowisko produkcji na zamówienie z uwzględnieniem zagadnień dotyczących procesów wiedzy. Przedstawiono również specyfikę polskich przedsiębiorstw budowy maszyn w kontekście procesów zarządzania wiedzą.

W czwartym rozdziale monografii przedstawiono wyniki badań procesów wiedzy w polskich przedsiębiorstwach budowy maszyn. Przedstawiono dobór próby badawczej wraz z jej charakterystyką. Szczegółowo scharakteryzowano metodykę badań, tj. zastosowane w badaniach metody i narzędzia, ze szczególnym uwzględnieniem dwuetapowych badań kwestionariuszowych w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn. Przedstawiono rezultaty badań w zakresie analizy systemu informacyjnego analizowanych przedsiębiorstw dotyczące stosowanych procedur, stosowanych rozwiązań IT oraz wdrożonych metod i narzędzi zarządzania. Dodatkowo przedstawiono wyniki diagnozy źródeł pozyskiwania wiedzy w badanych przedsiębiorstwach. Przedstawiono również wyniki analizy deficytów w zakresie zarządzania wiedzą oraz wynikających z tego potrzeb w zakresie zmian funkcjonalności rozwiązań informatycznych wspomagających procesy wiedzy.

W piątym rozdziale pracy przedstawiono zagadnienia związane z opracowywaniem modelu systemu wspomagającego zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn. Dokonano przeglądu stosowanych rozwiązań informatycznych w zakresie systemów zarządzania wiedzą. Przedstawiono analizę założeń do budowy modelu uwzględniające specyfikę działalności przedsiębiorstw przemysłu maszynowego. Przedstawiono charakterystykę modelu ze szczególnym uwzględnieniem przebiegu procesów wiedzy w procesach zarządzania portfelem kontraktów. Omówiono również zakres strukturalny i funkcjonalny systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn. Dodatkowo przedstawiono charakterystykę narzędzi informatycznych, które zostały zaimplementowane w opracowanym systemie informatycznym.

Praca została podsumowana wnioskami końcowymi, wynikającymi z przeprowadzonych badań w przedsiębiorstwach budowy maszyn.

2. Charakterystyka modelu badawczego

W celu opracowania modelu zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach budowy maszyn zaproponowano procedurę badawczą, w której wyodrębniono trzy zasadnicze etapy (rys. 2.1):

1. Pierwszy etap – polegał na przeprowadzeniu badań w wybranych przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego w zakresie analizy wdrożonych procedur przetwarzania informacji wspomagających zarządzanie oraz badania źródeł wiedzy (szczegółowy opis badań przedstawiono na schemacie w rozdz. 4.2.).
2. Drugi etap – polegał na opracowaniu procedur ekstrakcji wiedzy oraz sposobów jej formalizowania i rejestrowania w badanych przedsiębiorstwach, którego efektem była specyfikacja standardów i zbiorów procedur wraz z dyrektywą ich stosowania w systemie wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą.
3. Trzeci etap – polegał na budowie modelu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą, a docelowo systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą w polskich przedsiębiorstwach budowy maszyn.
4. Czwarty etap – polegał na opracowaniu i zweryfikowaniu systemu informatycznego wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn.

W trakcie badań w ramach realizowanej pracy wykorzystano następujące narzędzia badawcze:

- studia literaturowe dotyczące systemów informacyjnych w przedsiębiorstwach produkcyjnych;
- studia literaturowe dotyczące stosowanych systemów informatycznych wspomagających zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach produkcyjnych;
- studia dokumentacji źródłowej, dotyczące diagnozy funkcjonowania systemu zarządzania w wybranych przedsiębiorstwach budowy maszyn;
- studia dokumentacji źródłowej, dotyczące diagnozy narzędzi informatycznych wspomagających zarządzanie w wybranych przedsiębiorstwach budowy maszyn;
- wywiad bezpośredni z menedżerami oraz specjalistami przemysłu maszynowego w celu diagnozy potrzeb w zakresie funkcjonalności narzędzi informatycznych wspomagających procesy wiedzy;
- badania kwestionariuszowe w zakresie analizy systemu zarządzania oraz analizy procesów zarządzania wiedzą w wytypowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn;
- mapy procesów biznesowych realizowanych w ramach zarządzania portfelem kontraktów w przedsiębiorstwie budowy maszyn.

Rysunek 2.1. Model badawczy

	ETAP 1	ETAP 2	ETAP 3	ETAP 4
OPERACJE BADAWCZE	Badania procesów zarządzania wiedzą w wybranych polskich przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	Opracowanie standardów i procedur pozyskiwania, przetwarzania i dystrybucji informacji na potrzeby zarządzania wiedzą	Opracowanie modelu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	Budowa systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn
STOSOWANE METODY	<p>Analiza danych statystycznych i branżowych</p> <p>Studium literatury</p> <p>Budowa kwestionariuszy badawczych</p> <p>Wywiad bezpośredni</p>	<p>Analiza danych źródłowych badanych przedsiębiorstw</p> <p>Studium literatury</p> <p>Wywiad bezpośredni</p>	<p>Studium literatury</p> <p>Badania opinii ekspertów</p>	<p>Konsultacje z ekspertami</p> <p>Diagram przepływów informacji</p> <p>Mapy procesów</p> <p>Algorytmy logiczno-matematyczne</p>
UZYSKANE EFEKTY	<p>Identyfikacja kluczowych źródeł wiedzy niezbędnych do prawidłowej realizacji procesów produkcyjnych</p> <p>Ustalenie założeń do opracowania procedur pozyskiwania, przetwarzania i dystrybucji informacji na potrzeby zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn</p>	Specyfikacja standardów i określenie zbioru procedur wraz z dyrektywą ich stosowania w systemie wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą	<p>Model wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn</p> <p>Koncepcja systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn</p>	System wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn

Źródło: opracowanie własne.

3. Charakterystyka przedsiębiorstw sektora maszynowego w Polsce

3.1 CHARAKTERYSTYKA PROCESÓW PRODUKCJI W PRZEMYSŁE BUDOWY MASZYN

Z punktu widzenia różnicy między miejscem, gdzie wytwarzany jest produkt, a miejscem, do którego trafiają zlecenia klientów, środowiska produkcyjne można podzielić na sześć kategorii: *engineering-to-order* (ETO), *buy-to-order* (BTO), *make-to-order* (MTO), *assemble-to-order* (ATO), *make-to-stock* (MTS) i *ship-to-stock* (STS)⁵. W literaturze rozróżnia się różne kategorie ETO. Każda z nich jest związana z innym poziomem dostosowania produktu do wymagań klienta. W przemyśle budowy maszyn produkcja o cechach ETO jest dominująca w tej branży, co potwierdzają również liczne badania literaturowe. Bozarth i Chapman zaobserwowali, że produkty wytwarzane w ETO mogą różnić się liczbą ujednoliconych i projektowanych ze względu na wymagania klienta podzespołów/gotowych produktów⁶. Stopień ich wykorzystania w konstrukcji produktu zmienia się z zamówienia na zamówienie. Z tego względu Wikner i Rudberg wyróżnili w środowisku ETO tzw. *engineering-to-stock* (ETS), gdzie projekt nowego produktu jest już gotowy przed złożeniem zamówienia⁷. Różnica pomiędzy ETO i ETS polega na różnym stopniu modyfikacji projektowych konstrukcji istniejących projektów produktów.

W zakresie działań operacyjnych (tab. 3.1) i projektowych (tab. 3.2) można wyróżnić cechy charakterystyczne dla środowiska ETO.

Wielkość produkcji przedsiębiorstw ETO charakteryzuje się niskim stopniem powtarzalności, gdzie partia produkcyjna dla jednego złożonego przez klienta zamówienia waha się od jednej do kilku sztuk tego samego produktu. W trakcie realizacji zamówienia (zwłaszcza na etapie projektowania) występują liczne interakcje pomiędzy klientem a zespołem projektowym. Wymiana informacji rozpoczyna się już od zapytania przez klienta o produkt. Precyzowanie specyfikacji, uzgodnienie szczegółów koncepcji i projektu technicznego są niezbędne w realizacji wymagań produktu. Klienci zatwierdzają każdą zmianę konstrukcyjną jeszcze przed produkcją. Na etapie projekto-

⁵ I. Fechner, *Zarządzanie łańcuchem dostaw*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007.

⁶ C. Bozarth, S. Chapman, *A contingency view of time-based competition for manufacturers*, „International Journal of Operations & Production Management”, Vol. 16 No. 6, 1996, s. 56–67.

⁷ Abdullah Rahman Abdul Rahim, Mohamad Shariff Nabi Baksh, *The need for a new product development framework for engineer-to-order products*, „European Journal of Innovation Management”, Vol. 6, Iss: 3, 2003, s. 182–196.

Tabela 3.1. Charakterystyczne cechy środowiska produkcyjnego ETO w zakresie działań operacyjnych

Kryteria	ETO
Wielkość produkcji	Niski wolumen, pojedyncze egzemplarze
Interakcje pomiędzy klientem a producentem	Intensywne
Struktura organizacyjna	Zespoły, struktura macierzowa
Kompetencje techniczne	Kluczowe dla wszystkich członków zespołów projektowych
Kontrola kosztów	Podczas projektowania
Wymagania klientów	Bardzo specyficzne
Montaż	Zwykle ręczny, mało zmechanizowany czy zautomatyzowany
Elastyczność pracy	Wysoka
Zapas	Małe poziomy zapasów
Rodzaj maszyn/urządzeń	Ogólnego przeznaczenia
Rodzaj klientów	Klienci instytucjonalni
Seria próbna	Brak
Planowanie produkcji	Dynamiczne, czasami chaotyczne
Główne działania produkcyjne	Montaż
Siła przetargowa klientów w zakresie warunków cenowych, dostaw, czasu	Wysoka
Rodzaj kontroli jakości	100-procentowa

Źródło: M. Matuszek, *Rozwój nowego produktu w przedsiębiorstwach środowiska produkcyjnego – konstrukcja na zamówienie*, „Organizacja i Zarządzanie”, 63, Gliwice 2013.

wania kładzie się duży nacisk na kontrolę kosztów (w porównaniu do MTS, w których nacisk kładzie się na redukcję kosztów podczas produkcji). Wymagania klientów są bardzo specyficzne i mają charakter techniczny. Prace montażowe mają głównie charakter pracy o niskim poziomie mechanizacji i automatyzacji. Znaczną część czasu realizacji zamówienia zajmują zmiany w konstrukcji wyrobu. Kilka produktów opracowywanych jest jednocześnie, gdzie każdy z nich jest na różnym etapie projektowania i montażu. Elastyczność produkcji jest kluczem do sukcesu w działalności ETO. Częstotliwość prac projektowych w przedsiębiorstwach ETO jest wysoka, każdy zamówiony produkt wymaga własnego projektu. Procedury projektowe i standardy są ściśle przestrzegane, zwłaszcza w zakresie tych, które zapewniają bezpieczeństwo i niezawodność. Ograniczenia dla konstruktorów wynikają z dostępności komponentów/podzespołów.

Co prawda nowy projekt często bazuje na „produkcji wzorcowym”, jednak zdarzają się zamówienia na zupełnie nowe konstrukcje. W rzeczywistości firmy ETO faktycznie specjalizują się w jednym konkretnym produkcie lub bardzo pokrewnych.

Typowy proces realizacji zamówienia w ETO składa się z sześciu faz:

1. Złożenie zamówienia.
2. Precyzowanie potrzeb i wymagań klienta – podpisanie umowy.
3. Prace projektowe.
4. Produkcja.
5. Montaż urządzenia.
6. Serwis urządzenia.

W ETO realizacja zamówień klientów wymaga szczególnej synergii sfer: społecznej, ekonomicznej i technicznej. Wynika z tego szereg problemów, z którymi należy się zmierzyć. Wśród nich należy wymienić:

- trudności w oszacowaniu czasu realizacji projektu, terminów dostaw;
- koszty przeróbek z powodu błędów na etapie projektowania czy produkcji;
- koszty odpadów.

Znaczącym problemem jest trudność w dotrzymaniu terminu realizacji zamówienia⁸. Wydłużenie czasu realizacji może być spowodowane przez wiele czynników. Jednym z nich jest słaba koordynacja działań, niewystarczająca wymiana informacji między członkami zespołu projektowego, czy między nimi a klientem⁹.

Większość czynników mających wpływ na czas realizacji zamówień związana jest bezpośrednio lub pośrednio z fazą projektowania. Wśród tych przyczyn można wymienić: brak pełnego dostępu do danych, brak stałości założeń projektowych, częste zmiany konstruktorskie wynikające z braku wiedzy, częste zmiany z powodu błędów projektowych, złożoność prac wymagająca dużej liczby różnych specjalistów.

Wymienione czynniki nie wyczerpują listy przyczyn długiego czasu realizacji zamówienia w środowisku ETO. Jednak można stwierdzić, że wszystkie one mają swoje korzenie częściowo w złej koordynacji i słabej komunikacji wynikającej z rozproszenia środowiska projektowego oraz konieczności angażowania wielu różnych specjalistów. Wydaje się, że rozwiązaniem tego typu

⁸ H. Rocha, M. Delamaro, *Project/product development process critical success factors: a literature compilation*, „Research in Logistics & Production”, Vol. 2, No. 3, s. 273–293.

⁹ J.M. Myszcwski, *On Nonaka's dynamics of knowledge management*, „Research in Logistics & Production”, Vol. 3, No. 1, s. 59–70.

**Tabela 3.2. Cechy charakterystyczne środowiska produkcyjnego ETO
w zakresie projektowania**

Kryteria	ETO
Projektowanie	Zwykle specjalny projekt dla konkretnego klienta
Częstotliwość działań projektowych	Bardzo często
Natężenie prac projektowych i kosztów na produkt	Wysokie
Ograniczenia w projektowaniu	Dostępne komponenty/części
Projektowanie na bazie podobnego produktu	Często
Zaangażowanie pracowników z produkcji w projektowanie	Zawsze
Budowa prototypu	Brak
Zatwierdzanie projektu przez klienta	Tak
Wiedza techniczna klienta o produkcie	Wysoka
Pewność wymagań klienta	Wysoka
Złożoność produktu	Wysoka
Rozmiar produktu	Przeważnie duży
Badania rynkowe	Minimalne
Wprowadzenie produktu na rynek	Nie
Strategia rynku	Pull
Cykl życia produktu	Długi

Źródło: M. Matusck, *Rozwój nowego produktu...*, op. cit.

problemów jest bardziej efektywne wykorzystanie systemów wspierających zarządzanie wiedzą.

Kluczem do szybkiego i efektywnego rozwoju produktu jest sprawność w uczeniu się i dostosowywanie struktur zespołów projektowych do zmiennego otoczenia. Zespoły projektowe, by nauczyć się, muszą dzielić się wiedzą, która istnieje między jego członkami – nowo powstała wiedza staje się bazą do rozwoju nowego produktu.

Zintegrowany proces realizacji zamówienia w ETO odzwierciedla wszechstronną sieć w postaci etapów, zadań, aktywności i występujących współzależności między nimi. Takie współzależności między poszczególnymi etapami wynikają ze współzależności zadań oraz wymaganej wiedzy na każdym z tych etapów. W każdym etapie członkowie zespołu projektowego biorą aktywny udział w rozwiązywaniu problemów i podejmowaniu decyzji. Indywidualni członkowie zespołów są przydzielani do projektu z powodu ich formalnej wiedzy, umiejętności i doświadczenia, które są odpowiednie do realizacji zadań w projekcie. Stąd osoby w międzywydziałowym zespole projektowym polegają na dostępnej informacji i wiedzy innych członków zespołu. Zintegrowany proces musi być budowany i tak realizowany, aby wykorzystać indywidualną wiedzę poprzez przekształcenie jej w wiedzę zbiorową całego zespołu. Stąd system dzielenia się wiedzą jest ważnym aspektem w środowisku zintegrowanego projektu.

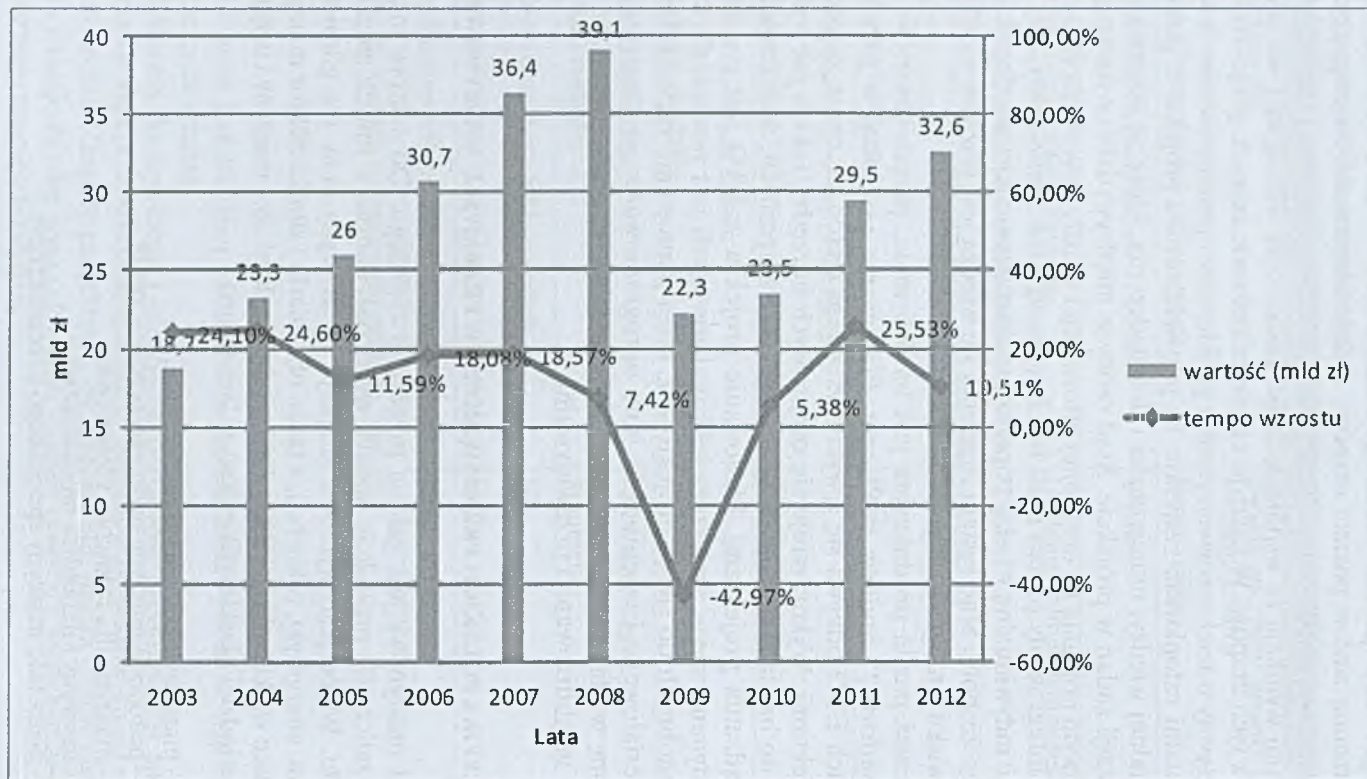
Ponieważ partia produkcyjna jest bardzo mała, przedsiębiorstwa nie mają komfortu?? budowy prototypu. Planowanie produkcji w przedsiębiorstwach ETO odbywa się z wykorzystaniem metod i technik zarządzania projektami. Wykorzystuje się od prostych narzędzi, takich jak wykres Gantta, do bardziej złożonych systemów informatycznych, dedykowanych do zarządzania projektami. Planowanie projektu w ETO jest procesem bardzo dynamicznym, zwłaszcza jeśli realizowanych jest równoległe kilka mało podobnych do siebie projektów. Z kolei planowanie zapotrzebowania materiałowego i ewentualnie inne oprogramowanie są często wykorzystywane w planowaniu produkcji w firmach MTS, gdzie produkcja jest bardziej ustabilizowana i przewidywalna.

3.2 SPECYFIKA POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTW PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przemysł maszynowy jest gałęzią przemysłu ciężkiego. Do sektora maszynowego zalicza się produkcję maszyn wykorzystywanych w innych gałęziach przemysłu. Wśród jego wyrobów znajdują się maszyny m.in. dla górnictwa, hutnictwa, energetyki, rolnictwa, a także obrabiarki i silniki. Sektor maszynowy w Polsce wg klasyfikacji PKD 2007 obejmuje dział 28 – maszyny i urządzenia, gdzie indziej niesklasyfikowane, w tym grupy:

- 28.1 – maszyny ogólnego przeznaczenia,
- 28.2 – pozostałe maszyny ogólnego przeznaczenia,
- 28.3 – maszyny dla rolnictwa i leśnictwa,
- 28.4 – maszyny i narzędzia mechaniczne,
- 28.9 – pozostałe maszyny specjalnego przeznaczenia.

Rysunek 3.1. Wartość rynku maszynowego w Polsce w latach 2003–2012



Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS.

W 2009 r. największy udział w branży miały „maszyny ogólnego przeznaczenia”, które stanowiły 34% wartości produkcji sektora. Udział powyżej 20% miały „pozostałe maszyny ogólnego przeznaczenia oraz „pozostałe maszyny specjalnego przeznaczenia”¹⁰.

Do największych producentów maszyn w świecie należą: Niemcy, Chiny, Stany Zjednoczone, Japonia oraz Włochy. Wymienione państwa osiągają blisko 2/3 całego światowego przychodu branży. Dwie trzecie produkcji maszyn i urządzeń w krajach UE-27 koncentruje się w Niemczech, we Włoszech, Francji, w Hiszpanii i Wielkiej Brytanii, natomiast produkcja w 12 „nowych” państwach ogółem stanowi jedynie 7% produkcji maszyn w UE¹¹.

Do najważniejszych czynników konkurencyjności w sektorze należy wymienić: poziom technologii, dostęp do rynków zbytu, znajomość branży, koszty pracy, innowacyjność. Działania innowacyjne mają charakter przede wszystkim innowacji produktowych i procesowych, (wdrożenie nowych lub znacząco ulepszonych konstrukcji, projektów, metod produkcji i dystrybucji produktów). Związane z tym są konieczność pozyskiwania nowej wiedzy, zmian w zakresie infrastruktury, zasobów ludzkich, metod pracy lub ich kombinacja.

Rozwój firm sektora maszynowego jest w dużej mierze uzależniony od wielkości nakładów inwestycyjnych, które częściowo są finansowane ze środków UE.

W 2012 roku wartość rynku maszynowego w Polsce wyniosła 32,6 mld zł. W latach 2003–2007 sektor maszynowy rozwijał się bardzo dynamicznie – tempo wzrostu osiągało wartości dwucyfrowe, by w roku 2008 wzrosnąć do ok. 39,1 mld zł. Rok 2009 to silny spadek dynamiki rozwoju sektora maszynowego w Polsce o prawie 43%. Kryzys finansowy z 2007 roku przekształcił się w globalny kryzys ekonomiczny, którego skutki zaczęły oddziaływać na polską gospodarkę w drugiej połowie 2008 roku. Odbiło się to na sektorze maszynowym, gdzie zanotowano wyraźny spadek produkcji w roku 2009 (rys. 3.1).

Kolejne trzy lata to odbicie i systematyczny wzrost produkcji: w 2010 roku o 7,4%, w 2011 roku o 5,4% oraz o 25,5% w 2012 roku. Produkcja maszyn i urządzeń w Polsce jest silnie rozproszona, zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego, na koniec 2012 roku w Polsce zarejestrowanych było 5014 przedsiębiorstw działających w sektorze maszynowym¹². Należy zaznaczyć, że firm zatrudniających powyżej 9 pracowników było 1419¹³. Zdecydo-

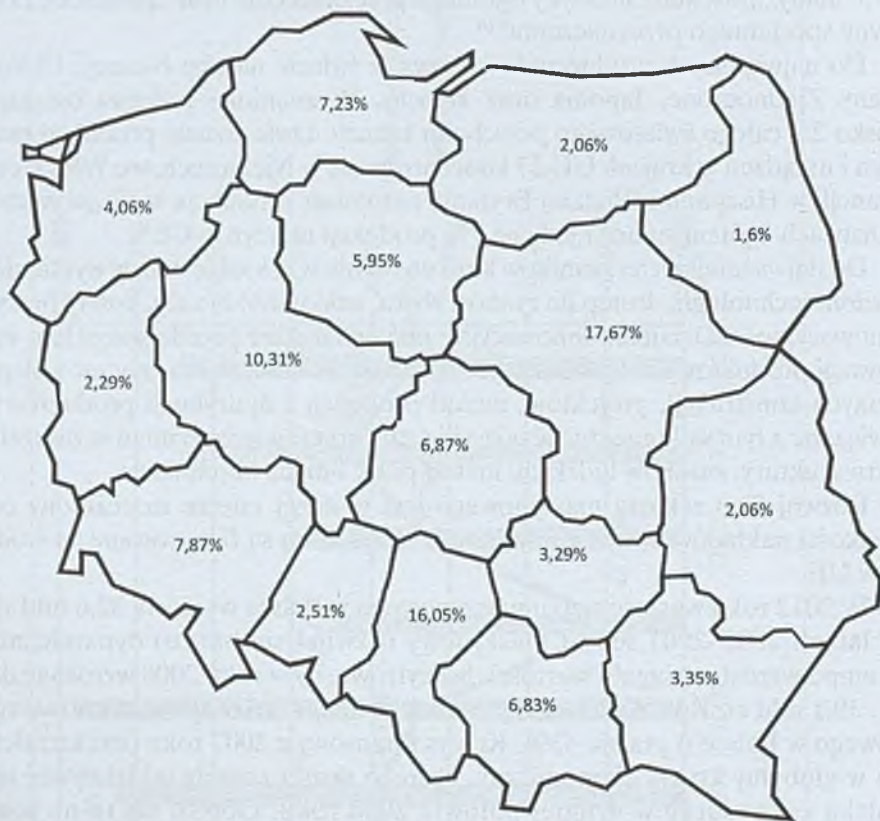
¹⁰ M. Rogiński, *Sektor maszynowy w Polsce*, Departament Informacji Gospodarczej, Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych SA, Warszawa 2010, http://www.paiz.gov.pl/files/?id_plik=14299.pl [14.09.2012].

¹¹ Ibidem.

¹² *Produkcja wyrobów przemysłowych 2012*, Główny Urząd Statystyczny, 2012.

¹³ Ibidem.

Rysunek 3.2. Liczba podmiotów prowadząca działalność związaną z sektorem maszynowym (stan na II kwartał 2013 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS.

wana większość firm działających w sektorze maszynowym należy do grupy mikroprzedsiębiorstw (zatrudniających do 9 osób) – 78,5%. W przedziale zatrudnienia 10–49 mieści się ok. 14,5%. W kategorii 50-249 jest to 5,8%. Firm największych, zatrudniających powyżej 250 osób jest w sektorze 1,2%¹⁴. Duża część małych firm zatrudniających do 9 pracowników, zarejestrowanych w systemie REGON, faktycznie nie prowadzi działalności, a z tych, które działają na rynku, nie wszystkie z nich zajmują się produkcją.

¹⁴ M. Rogiński, op. cit.

Od roku 2003 niezmiennie pierwsze trzy miejsca należą do: województwa mazowieckiego, gdzie ponad 17% miało swoją siedzibę, województwa śląskiego – 16,05% i wielkopolskiego – 10,32% przedsiębiorstw¹⁵ (rys. 3.2). Najmniej firm zanotowano w podlaskim (1,6%), warmińsko-mazurskim i lubelskim (2,06%), lubuskim (2,29%) oraz opolskim (2,51).

Do największych firm analizowanego sektora w roku 2012 należały¹⁶:

- CNH Polska Sp. z o.o., Płock,
- ALSTOM Power Sp. z o.o., Warszawa,
- GK Kopex SA, Katowice,
- Pojazdy Szynowe PESA Bydgoszcz SA, Bydgoszcz,
- Grupa Famur SA, Katowice,
- John Deere Polska Sp. z o.o., Tarnowo Podgórne,
- DFM Zanam-Legmet Sp. z o.o., Polkowice,
- Pronar Sp. z o.o., Narew,
- GK Seco/Warwick SA, Świebodzin,
- Famot-Pleszew Sp. z o.o., Pleszew,
- Diehl Controls Polska Sp. z o.o., Namysłów.

Sektor producentów maszyn i urządzeń charakteryzuje się bardzo szeroką grupą dostawców pochodzących z różnych branż. Wyróżnia się dostawców podstawowych środków do produkcji: energii, wody i innych usług komunalnych, dostawców surowców i innych materiałów bądź komponentów do produkcji wyrobów finalnych, a także dostawców maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach produkcyjnych. Zdecydowana większość producentów obrabiarek to firmy, które produkują swoje maszyny z gotowych półfabrykatów. U dostawców kupowane są systemy sterowania, napędy, oprogramowanie czy korpusy, a swoją produkcję ograniczają jedynie do montażu¹⁷. Stąd we wzroście konkurencyjności i jakości produkcji dużą rolę odgrywają dostawcy specjalistycznych maszyn: obrabiarek CNC, spawarek, giętarek, szlifierek i itd. Należy podkreślić duży udział dostawców w tworzeniu kosztów w przedsiębiorstwie i uzależnienie od jakości oferowanych przez dostawców surowców i półfabrykatów. Odbiorców w sektorze maszyn i urządzeń można podzielić na kilka grup: odbiorcy indywidualni, przedsiębiorstwa prywatne, te które nabywają wyroby z tego sektora, celem użycia w procesie produkcji własnych wyrobów finalnych, np. branża motoryzacyjna, budowlana, górnicza, jako dobra używane do procesów pomocniczych:

¹⁵ *Zmiany strukturalne grup podmiotów gospodarki narodowej w rejestrze region, I półrocze 2013 r.*, Główny Urząd Statystyczny.

¹⁶ „Polityka”, <http://www.lista500.polityka.pl/rankings/show/industry:163>, [20.03.2012].

¹⁷ *Rozwojowy rynek maszyn CNC w Polsce*, „Napędy i sterowanie”, czerwiec 2010.

magazynowania, transportu, odbiorcy instytucjonalni, hurtownie i dealerzy krajowi i zagraniczni – pośrednicy w handlu maszynami, własne zależne spółki. Wśród czynników mających wpływ na wynik finansowy analizowanych przedsiębiorstw występują: udział nabywców w wartości sprzedaży dla danego przedsiębiorstwa, wiedza nabywców o ofercie rynkowej oraz liczba konkurentów w sektorze.

W sektorze producentów maszyn i urządzeń najsilniej na sytuację konkurencyjną wpływają nabywcy. Są to zazwyczaj klienci instytucjonalni, którzy posiadają doskonałą wiedzę o rynku oraz sprecyzowane i rosnące oczekiwania dotyczące bezpieczeństwa, jakości, a także ekologicznych warunków eksploatacji maszyn. Ponadto nabywcy-firmy dokonują dużych zakupów, w pewnym stopniu uzależniając od siebie producenta. Wśród najważniejszych czynników konkurowania w sektorze należy wymienić poziom technologii i innowacyjność. Działania innowacyjne mają charakter przede wszystkim innowacji produktowych i procesowych, stąd wymaga się, celem sprostania konkurencji, ciągłego procesu pozyskiwania, gromadzenia i udostępniania zdobytej wiedzy zwłaszcza wśród pracowników kadry inżynierskiej (konstruktorzy, kierownicy wyższego i średniego szczebla).

4. Badania procesów zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach budowy maszyn

4.1. DOBÓR PRÓBY BADAWCZEJ I JEJ CHARAKTERYSTYKA

Koncepcja metodologiczna badań przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn została oparta na kilku zasadniczych założeniach dotyczących istoty problemu oraz szczególnej specyfiki badanej grupy. Specyfika przyjętych założeń ściśle odpowiada procesowi badań jakościowych, polegających na systematycznie prowadzonych badaniach empirycznych, które bezpośrednio odnoszą się do badanej populacji. Autorzy monografii pojęli próbę zastosowania wybranych technik badań jakościowych (obserwacja nieuczestnicząca, wywiad swobodny), coraz bardziej popularnych w naukach o zarządzaniu, z uwagi na możliwość bogatego wglądu do analizowanych w przedsiębiorstwach obszarów. Wielu autorów podkreśla, że wykorzystanie badań jakościowych jest bardzo korzystne zarówno z punktu widzenia badaczy, jak i praktyków zarządzania^{18, 19, 20, 21, 22, 23, 24}.

Badaniami objęto sektor średnich i dużych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn z województwa śląskiego (z uwagi na największą koncentrację tego typu przedsiębiorstw na obszarze Górnego Śląska). Badaniami zostało objętych 38 przedsiębiorstw z uwzględnieniem wielkości przedsiębiorstwa oraz sektora działalności (EKD). Dobór przedsiębiorstw miał charakter celowy i został dokonany ze względu na:

- wielkość przedsiębiorstwa (wielkość sprzedaży, wysokość zatrudnienia);
- branżę, w jakiej działa przedsiębiorstwo;
- nakłady na prace badawczo-rozwojowe związane z opracowaniem nowych i ulepszonych produktów (innowacji produktowych) i procesów

¹⁸ D. Boje, *Report from the Division Chair*, „Academy of Management Research Methods Division Newsletter”, 2001, Vol. 16, No. 2.

¹⁹ R. Crompton, Jones G., *Researching white-collar organizations: why sociologists should not stop doing case studies*, [w:] Bryman A. (red.), *Doing Research in Organizations*, Routledge, London 1998.

²⁰ M. Ćwiklicki, *Przesłanki stosowania teorii ugruntowanej w naukach o zarządzaniu*, „Acta Universitatis Lodzensis Folia Oeconomica”, 234, 2010.

²¹ K. Konecki, *Studia z metodologii badań jakościowych. Teoria ugruntowana*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.

²² A. Prasad, Prasad P., *The coming age of interpretive organizational research*, „Organizational Research Methods”, Vol. 5, No. 1, 2002, s. 4–11.

²³ P. Reason, Rowan J., *Human Inquiry: A Sourcebook of New Paradigm Research*, Wiley, 1981.

²⁴ J. Van Maanen, *Reclaiming qualitative methods for organizational research: a preface*, „Administrative Science Quarterly”, 1979, Vol. 24, s. 520–6.

(innowacji procesowych) wykonywanych zarówno przez własne zaplecze badawcze (nakłady wewnętrzne), jak również nabywane od innych jednostek (nakłady zewnętrzne);

- zakup gotowej technologii w formie dokumentacji i praw (licencji, praw patentowych, ujawnień *know-how*);
- nakłady poniesione na zakup i montaż maszyn i urządzeń oraz budowę, rozbudowę i modernizację budynków służących wdrażaniu innowacji;
- nakłady na szkolenie personelu związane z działalnością innowacyjną, które obejmują zarówno nakłady na nabycie zewnętrznych usług szkoleniowych, jak i nakłady na szkolenie wewnątrzzakładowe;
- wydatki związane z marketingiem nowych i ulepszonych produktów obejmujące nakłady na wstępne badania rynku, testy rynkowe, przystosowanie produktów do wymogów różnych rynków, reklamę, itp.;
- koszty związane z pozostałymi przygotowaniem do wprowadzenia innowacji technologicznych, w tym w szczególności koszty opracowania procedur (w tym kontroli jakości), norm, dokumentacji technicznej, testów końcowych – w ciągu 5 lat.

Na podstawie przyjętych założeń badawczych oraz deklaracji zgody właścicieli przedsiębiorstw na udostępnienie informacji i przeprowadzenie badań wyodrębniono 4 grupy przedsiębiorstw (łącznie 38 przedsiębiorstw), w których przeprowadzono badania realizowanych w nich procesach wiedzy. Należą do nich:

- przedsiębiorstwa budowy maszyn ogólnego przeznaczenia (8),
- przedsiębiorstwa budowy maszyn górniczych (15),
- przedsiębiorstwa budowy maszyn dla przemysłu zbrojeniowego (6),
- przedsiębiorstwa budowy maszyn dla przemysłu motoryzacyjnego (9).

4.2. CHARAKTERYSTYKA METODYKI BADAŃ

Proces badawczy ukierunkowany był przede wszystkim na pozyskanie informacji jakościowych z zakresu procesów wiedzy w wyodrębnionej grupie przedsiębiorstw. Procedura badawcza objęła trzy etapy:

1. Wybór przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn i ustalenie zakresu wykorzystywanej w nich wiedzy.
2. Zebranie i analiza informacji w wybranych przedsiębiorstwach w zakresie wdrożonych procedur przetwarzania informacji wspomagających zarządzanie.
3. Badanie procesów zarządzania wiedzą w wybranych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn.

Realizacja drugiego i trzeciego etapu badań wymagała przeprowadzenia szczegółowych analiz w wybranych przedsiębiorstwach na bazie opracowanych kwestionariuszy badawczych (przedstawionych w załączniku nr 1 i nr 2). Stanowiły one bazę do przeprowadzenia wywiadu z przedstawicielami kierownictwa wyższego szczebla każdego z ankietowanych przedsiębiorstw. W tabeli 4.1 przedstawiono charakterystykę próby badawczej.

Tabela 4.1. Charakterystyka próby badawczej²⁵

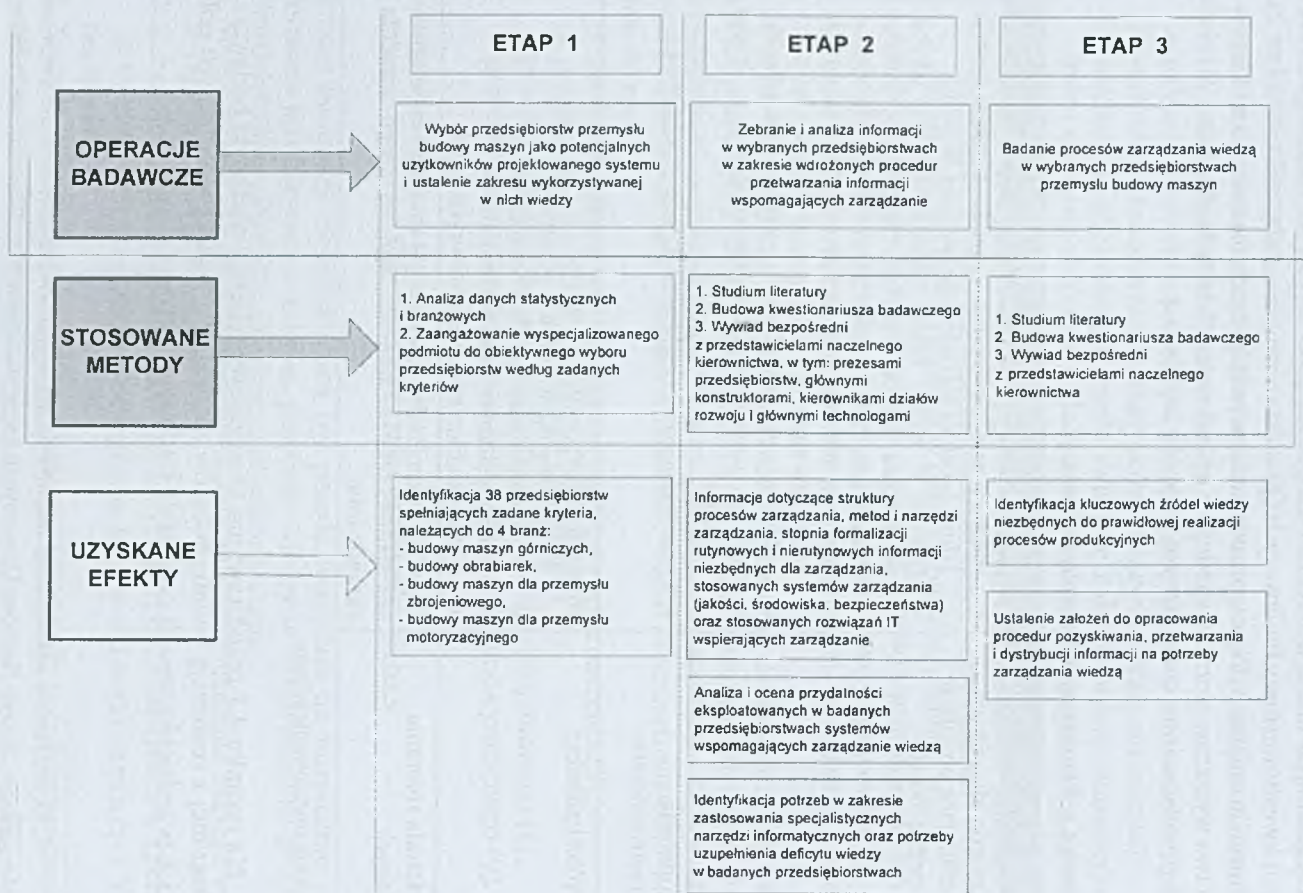
Założenie	Wynik
Kryteria klasyfikacji definiujące populację przedsiębiorstw	<ul style="list-style-type: none"> • Wielkość przedsiębiorstwa – przedsiębiorstwa średnie i duże (poziom zatrudnienia powyżej 50 osób), • Branża, w której działa przedsiębiorstwo (przedsiębiorstwa budowy maszyn górniczych, budowy obrabiarek, budowy maszyn dla przemysłu zbrojeniowego, budowy maszyn i urządzeń dla przemysłu motoryzacyjnego), • Lokalizacja przedsiębiorstwa – województwo śląskie, • Poziom zaawansowania technologicznego – średni lub duży.
Populacja przedsiębiorstw	402 przedsiębiorstwa (wg stanu GUS na 31.12.2010 r.).
Próba badawcza	38 przedsiębiorstw (9,5%), w tym: <ul style="list-style-type: none"> • 15 przedsiębiorstw branży górniczej, • 8 przedsiębiorstw budowy obrabiarek, • 6 przedsiębiorstw branży zbrojeniowej, • 9 przedsiębiorstw branży motoryzacyjnej.
Metoda zbierania danych	Wywiad bezpośredni z wykorzystaniem kwestionariusza badawczego z menedżerami wyższego szczebla zarządzania.

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 4.1 przedstawiono szczegółowy schemat metodyki badawczej związanej z realizacją badań procesów zarządzania wiedzą w wybranych polskich przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn.

²⁵ K. Dohn, *Poziom wykorzystania aktywów wiedzy w polskich przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 763, „Ekonomiczne Problemy Usług” nr 105, Szczecin 2013, s. 465–475.

Rysunek 4.1. Schemat procedury badawczej



4.3 CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU INFORMACYJNEGO BADANYCH PRZEDSIĘBIORSTW

W dynamicznie rozwijającej się gospodarce światowej trudno wyobrazić sobie nowoczesne, sprawnie funkcjonujące przedsiębiorstwo bez skutecznego systemu informacyjnego, a tym samym bez odpowiednio dobranego do potrzeb tego przedsiębiorstwa systemu informatycznego. Istotnym zagadnieniem w każdym przedsiębiorstwie jest diagnoza stanu systemu informacyjnego oraz, o ile jest to konieczne, jego modyfikacja w zależności od zmieniających się uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych.

W literaturze można spotkać się z różnymi definicjami systemu informacyjnego. System informacyjny można określić jako „specyficzny układ nerwowy organizacji, który łączy w jedną całość elementy systemu zarządzania”²⁶. Podkreśla się priorytetową funkcję systemu informacyjnego, tzn. wsparcia procesu zarządzania w organizacji. Stopień sprawności komunikacji między częściami organizacji, między częściami a otoczeniem oraz całością organizacji a otoczeniem, jest w bezpośrednim związku przyczynowym ze sprawnością całej organizacji²⁷. Rozwój systemów informacyjnych współczesnych przedsiębiorstw przebiega od wielu lat w warunkach dynamicznie zmieniającej się sytuacji prawnej i gospodarczej i jest ściśle powiązany z rozwojem technologii informatycznych²⁸. System informacyjny należy charakteryzować jako system komunikacji zachodzący pomiędzy elementami organizacji, tymi elementami a otoczeniem organizacji, który stanowi wsparcie dla realizacji procesów biznesowych, a tym samym podnosi efektywność zarządzania. System informacyjny obejmuje następujące elementy²⁹:

- wejścia i wyjścia informacyjne między organizacją a otoczeniem,
- drogi przepływu informacji między jednostkami (szczeblami) struktury organizacyjnej;
- procesy przetwarzania informacji ze względu na realizację procesu decyzyjnego;
- miejsca składowania informacji;
- kompetencje jednostek organizacyjnych do przetwarzania określonych informacji.

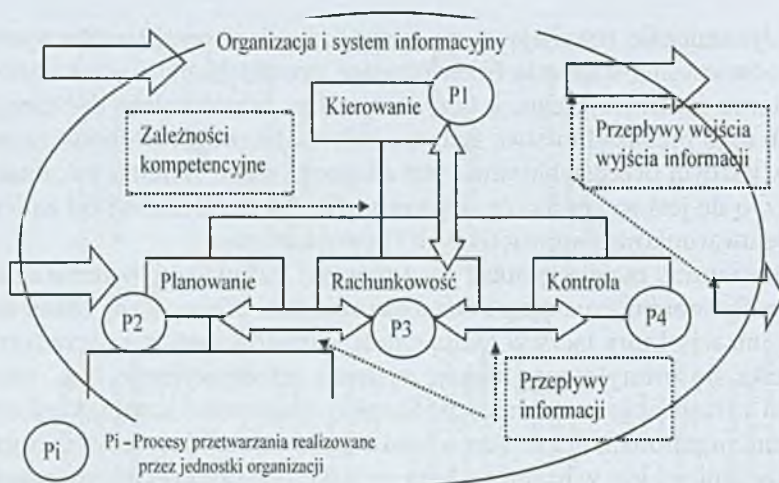
²⁶ A. Koźmiński, Piotrowski K. (red.), *Zarządzanie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

²⁷ W. Kiezuń, *Sprawne zarządzanie organizacją*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 1997.

²⁸ K. Wodarski i in., *Struktura organizacyjna i modelowanie systemu informacyjnego spółki węglowej*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.

²⁹ E. Yourdon, *Współczesna analiza strukturalna*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.

Rysunek 4.2. Struktura organizacyjna i elementy systemu informacyjnego



Źródło: K. Wodarski i in., op. cit.

System informacyjny jest pewnym aspektem działania organizacji obejmującym wejścia, wyjścia, przepływy i procesy przetwarzania informacji. W celu analizy systemu informacyjnego można wymienić jego podstawowe funkcje³⁰:

- pobieranie z wejść informacji (dokumenty, komunikaty) i składowanie informacji w sposób trwały (kartoteki, katalogi, archiwa);
- przetwarzanie informacji, obliczanie wskaźników charakteryzujących działalność organizacji, przekazywanie przetworzonej informacji na wyjścia organizacji;
- wspomaganie procesu decyzyjnego przez operacje na wskaźnikach (wnioskowanie na podstawie zebranej informacji).

Projektowanie i opracowywanie rozwiązań informatycznych wspomagających procesy zarządzania wymagają stosowania różnych metody analizy i modelowania systemu informacyjnego³¹. Ogólnie strukturę organizacyjną oraz elementy systemu informacyjnego można przedstawić w postaci schematu ideowego, który został przedstawiony na rysunku 4.2.

³⁰ K. Wodarski i in., op. cit.

³¹ M. Flasiński, *Wstęp do analitycznych metod projektowania systemów informatycznych*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997.

Koncepcję systemu informacyjnego w organizacji można identyfikować z wykorzystaniem typowych elementów analizy systemowej. Uwzględniając takie podejście, całą procedurę budowy modelu należy rozpocząć od wnikliwej analizy i weryfikacji zbiorów odpowiednich wejść i wyjść systemu. Prowadzona analiza powinna uwzględniać istniejącą w organizacji strukturę funkcjonalną, która obejmuje istniejące informacyjne wejścia i wyjścia systemu. Jako podstawę analizy systemu informacyjnego funkcjonującej organizacji należy traktować przeprowadzenie badań według formalnej procedury. Uwzględniając klasyczną metodę analizy systemu informacyjnego procedura badawcza powinna obejmować następujące etapy³²:

1. Określenie charakterystyki struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa, z uwzględnieniem podziału na pionory funkcjonalne. Ustalenie pionów organizacyjnych i kompetencji decyzyjnych kierowników (zakres uprawnień, zakres obowiązków). Określenie zadań poszczególnych jednostek organizacyjnych oraz powiązań między tymi jednostkami (przepływ informacji, zależności kompetencyjne).
2. Opracowanie opisu struktury organizacyjnej. Włączenie do opisu specyfikacji środków informatyki stosowanych do realizacji zadań wydziałów.
3. Opracowanie modelu systemu informacyjnego badanego obiektu oraz dalsza analiza i weryfikacja powiązań informacyjnych. Model jest opracowywany z wykorzystaniem dekompozycji hierarchicznej i diagramów przepływów danych.
4. Ocena wpływu powiązań informacyjnych na proces decyzyjny w przedsiębiorstwie oraz wskazanie możliwości zmian.

Ścisłe określona struktura organizacyjna w każdym przedsiębiorstwie pozwala ustalić zależności merytoryczne pomiędzy poszczególnymi jednostkami organizacyjnymi. Pozwala to na określenie wymaganych kompetencji do realizacji wytwarzania i sprzedaży produktów oraz nadzoru prawnego i ekonomicznego przedsiębiorstwa. Dla sprawnego funkcjonowania uchwalany jest statut przedsiębiorstwa, ustanawiane regulaminy oraz opracowywane instrukcje. Wewnętrzna działalność przedsiębiorstwa musi być zgodna z uwarunkowaniami podanymi w regulaminach, które wymuszają obieg dokumentów w obrębie struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa³³.

Opis systemu informacyjnego jest wynikiem analizy realizowanych procesów biznesowych oraz przepływów informacyjnych w przedsiębiorstwie. W trakcie analizy systemu informacyjnego uzyskiwany jest pewien obraz istniejącego stanu, którego zapis jest scharakteryzowany przez następujące elementy³⁴:

³² S. Senczyna i in., *Analiza i modelowanie systemu informacyjnego przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.

³³ K. Wodarski i in., op. cit.

³⁴ Ibidem.

- statuty, uchwały, postanowienia, zarządzenia, decyzje wyznaczające zadania organizacji oraz określające warunki utworzenia struktury organizacyjnej, powiązań kompetencyjnych i komunikacji;
- regulaminy działalności i dokumenty potrzebne do realizacji funkcji poszczególnych jednostek organizacyjnych;
- drogi komunikacji między jednostkami organizacji;
- drogi komunikacji między otoczeniem a jednostkami organizacji w powiązaniu z realizowanymi zadaniami.

Opis opracowany tą metodą zawiera elementy dotyczące całej organizacji – wykaz zadań, strukturę organizacyjną oraz elementy szczegółowe – funkcje jednostek, dokumenty. W dalszej kolejności niezbędne jest uporządkowanie i usystematyzowanie osiągniętego opisu. Wiąże się to z wprowadzeniem ujednoliconych oznaczeń i hierarchizacji elementów analizowanego obiektu. Można przyjąć pewne sformalizowane podejście do opisu i modelowania systemu informacyjnego, który ustala hierarchię procesu: analizy, opisu i modelowania³⁵:

- analiza jest procesem obserwacji i badań organizacji;
- opis wymusza metodę analizy poprzez wymaganą formalizację i tworzy pewien obraz organizacji; analiza działa zwrotnie na opis – obserwacje uzyskane w analizie wymuszają wprowadzanie określonych formalizacji do opisu;
- model wymaga wyboru definicji metody modelowania – dla danej analizy i opisu można stosować wiele różnych metod modelowania;
- w procesie modelowania opis jest przekształcany w model lub zbiór modeli,
- zastosowaniem modelu jest analiza funkcjonowania organizacji i projektowanie systemów informatycznych.

Wymienione wyżej związki między analizą, opisem i modelem stanowią rozwinięcie podejścia systemowego dla powiązania „obiekt-model”. Korzystając z takiego podejścia, można przedstawić etapy prowadzące do modelu systemu informacyjnego analizowanego przedsiębiorstwa³⁶:

1. Ustalenie założeń procesu analizy: organizacja i środki techniczne dla komunikacji są analizowane i opisywane tą samą metodą.
2. Wyodrębnienie organizacji oraz komunikacji z otoczeniem.
3. Opracowanie opisu systemu informacyjnego.
4. Zastosowanie opisu do modelowania systemu informacyjnego.
5. W przypadku, gdy model zostanie wykorzystany do wytworzenia systemu informatycznego, weryfikacja analizy polegałaby na ocenie efektów wdrożenia tego systemu.

W efekcie przeprowadzenia analizy funkcjonowania przedsiębiorstwa procesy biznesowe w nim realizowane są zdeterminowane przez przepływy infor-

³⁵ Ibidem.

³⁶ Ibidem.

macyjne między poszczególnymi elementami struktury organizacyjnej, a także między tymi elementami a otoczeniem. Każdorazowo informacja wchodząca do obiektu jest przetwarzana do stanu informacji wyjściowej z obiektu. Proces ten ma strukturę hierarchiczną nawiązującą do struktury funkcjonalnej odzwierciedlającej działalność przedsiębiorstwa.

Budowa systemu informacyjnego przedsiębiorstwa może zostać oparta na procesie mapowania, który sprowadza się do jego analizy na poziomie hierarchii, poziomie procesu oraz poziomie procesu jednostkowego (poziomie stanowiska pracy).

4.3.1. System informatyczny jako platforma systemu informacyjnego w przedsiębiorstwie produkcyjnym

System informatyczny stanowi podstawową platformę przepływu informacji w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Pod względem technicznym stanowi obiekt lub urządzenie techniczne złożone z oprogramowania i sprzętu komputerowego³⁷. Efektywna eksploatacja systemu informatycznego wymaga zapewnienia odpowiednich rozwiązań w zakresie sprzętu komputerowego, oprogramowania oraz przygotowania użytkowników systemu. W związku z tym wymagane są ściśle ustalenia w zakresie kompetencji i uprawnień poszczególnych użytkowników systemu informatycznego.

Podstawowym celem każdego systemu informatycznego jest efektywne wspomaganie procesów zarządzania w przedsiębiorstwie. System stanowi narzędzie techniczne, które obejmuje oprogramowanie, sprzęt komputerowy oraz przygotowanego do użytkowania systemu pracownika przedsiębiorstwa. Jakikolwiek braki w jednym z wymienionych elementów mogą doprowadzić do ograniczenia funkcjonalności systemu. Podstawową rolą sprzętu komputerowego jest zapewnienie wymaganej mocy obliczeniowej oraz pojemności pamięci w celu efektywnego przetwarzania i archiwizowania baz danych. Wspomaganie procesów zarządzania wymaga wprowadzenia i przetworzenia danych przez wyznaczone do tego celu jednostki organizacyjne przedsiębiorstwa. Konkretny proces biznesowy (proces decyzyjny) wymaga wsparcia przez określone funkcje i bazy danych systemu informatycznego.

Systemy informatyczne, podobnie jak wszystkie systemy złożone, mają budowę modułową, często wielopoziomową. Ze względu na zakres obsługiwanych obszarów dziedzinowych oraz funkcji można wyróżnić³⁸:

³⁷ E. Yourdon, op. cit.

³⁸ Z. Klonowski, *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.

- systemy cząstkowe funkcjonujące w obszarze jednej dziedziny, obejmujące jedynie wybrane funkcje użytkowe, zwłaszcza te, które są szczególnie podatne na informatyzację;
- systemy jednodziedzinowe obejmujące swoim zakresem wszystkie lub prawie wszystkie funkcje użytkowe tej dziedziny. Systemy jednodziedzinowe (a także systemy cząstkowe) są bardzo rozpowszechnione ze względu na łatwość ich wdrożenia. Informatyzacja jednej dziedziny na ogół nie wymaga informatyzacji innych działów ani zmiany struktury strumieni informacyjnych w przedsiębiorstwie. W takich przypadkach dane wejściowe wprowadzane są bezpośrednio przez operatorów systemu. Systemy jednodziedzinowe i cząstkowe często są wdrażane z inicjatywy przyszłych użytkowników, którzy są zainteresowani usprawnieniem swoich zadań;
- systemy wielodziedzinowe obsługujące w sposób zintegrowany funkcje z co najmniej dwóch dziedzin przedmiotowych. W systemach tych różny może być zakres dziedzinowy i stopień integracji. Najniższy poziom integracji polega na uzgodnieniu formatów danych, które mogą być przekazywane pomiędzy systemami bezpośrednio lub z udziałem operatorów. Zapewnienie pełnej integralności systemów wymaga jednak zintegrowania na poziomie baz danych. Integracja systemów zmniejsza pracochłonność związaną z wprowadzaniem danych oraz zapewnia aktualność i spójność danych, ale wdrażanie systemów zintegrowanych jest trudniejsze.

Istotne jest rozróżnienie pomiędzy systemami obsługującymi działalność podstawową przedsiębiorstwa (systemy bazowe), a systemami obsługującymi pozostałe obszary (systemy proste). Do działalności podstawowej zaliczane są³⁹:

- techniczne przygotowanie produkcji;
- zaopatrzenie materiałowo-techniczne;
- wszystkie typy i fazy planowania działalności, przygotowania, ewidencji i kontroli realizacji procesów produkcyjnych;
- dystrybucja.

W wielu przedsiębiorstwach informatyczne wspomaganie zaopatrzenia i dystrybucji zostało wdrożone w postaci prostych, jednodziedzinowych systemów autonomicznych lub częściowo powiązanych z systemem finansowo-księgowym. W przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn, w których duży jest udział produkcji na zamówienie, ważną rolę odgrywają bezpośrednie kontakty z kontrahentami, a systemy informatyczne mają mniejsze znaczenie.

Do podstawowych funkcji systemu zaopatrzenia należą:

- gromadzenie danych o dostawcach;
- rejestracja i analiza ofert dostawców;
- ustalanie potrzeb zaopatrzeniowych;

³⁹ Z. Klonowski, op. cit.

- emitowanie dokumentów dostaw, dyspozycji, przyjęcia zewnętrznego, odbioru jakościowego, reklamacji.

Podstawowymi funkcjami realizowanymi przez **system dystrybucji** są:

- gromadzenie danych o kontrahentach;
- obsługa sprzedaży;
- obsługa cenników;
- bieżąca kontrola zapasów magazynowych;
- emitowanie dokumentów sprzedaży.

Typowymi systemami informatycznymi nicobsługującymi podstawowej działalności przedsiębiorstwa są:

- system finansowo-księgowy;
- system kadrowo-płacowy;
- system gospodarki materiałowej.

W systemie finansowo-księgowym można wyróżnić dwa poziomy⁴⁰: utworzenie i aktualizację modelu księgowości obowiązującej w przedsiębiorstwie oraz bieżącą eksploatację systemu. Utworzenie modelu księgowości związane jest z ustaleniem parametrów systemu, obejmującym m.in.:

- ustalenie zakresu informacji rejestrowanych w księdze głównej, księdze sprzedaży i księdze zakupów;
- określenie identyfikatorów informacji istotnych dla prowadzenia księgowości (symbole kont, transakcji, kontrahentów, dokumentów itp.);
- utworzenie planu kont księgowych zgodnie z wymaganiami systemu informacyjnego;
- zdefiniowanie postaci formalnych zestawień wydruków i raportów;
- zdefiniowanie zakresu informacji i algorytmów agregacji raportów dla naczelnego kierownictwa.

Eksploatacja systemu księgowego polega na bieżącym dokonywaniu zapisów w księgach zakupów, sprzedaży i głównej. W księdze zakupów gromadzi się informacje o dostawach i płatnościach, rejestruje koszty zakupów, kontroluje proces płatności oraz formułuje zestawienia zobowiązań. W księdze sprzedaży gromadzi się informacje o sprzedaży i płatnościach, rejestruje poziom sprzedaży, kontroluje możliwość udzielenia kredytu klienckiego, kontroluje proces odroczonej płatności oraz formułuje zestawienia należności. W księdze głównej prowadzi się analizę działalności przedsiębiorstwa i analizę stanu finansowego, określa zakończenia okresów finansowych, sporządza bilans i rachunek wyników oraz formułuje okresowe sprawozdania finansowe.

⁴⁰ J. Majewski, *Informatyka dla logistyki*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008.

Systemy finansowo-księgowo wyposażone są w różnorodne funkcje analityczne. Ponadto na ogół istnieje możliwość współpracy z typowymi arkuszami kalkulacyjnymi oraz programami analiz ekonomicznych. Rozszerzeniem systemów finansowo-księgowych jest wyposażenie ich w moduły realizujące wybrane funkcje kontrolingu, m. in. budżetowanie, planowanie płatności, sterowanie strumieniem środków płatniczych, krótkoterminowy rachunek kosztów, identyfikacja ośrodków efektów i kosztów, pomiary efektywności, generowanie raportów analitycznych.

System kadrowo-płacowy służy ewidencjonowaniu danych dotyczących pracowników (przebieg pracy, wykształcenie, uprawnienia, szkolenia BHP, badania okresowe i in.) oraz dokonywaniu rozliczeń finansowych między pracownikiem, pracodawcą i urzędami⁴¹. W szczególności obliczane są wynagrodzenia pracowników, podatek od osób fizycznych, składki ubezpieczeniowe, generowane są listy płac, paski, listy kasowe, przelewy wynagrodzeń i inne dokumenty.

System gospodarki materiałowej wspomaga ewidencję stanów i obrotów materiałowych. Do podstawowych zadań systemu gospodarki materiałowej należy:

- planowanie potrzeb materiałowych;
- sterowanie zakupami materiałów;
- prowadzenie i rozliczanie inwentaryzacji;
- bieżące monitorowanie stanów i obrotów materiałowych;
- wycena stanów magazynowych z uwzględnieniem różnych metod, np. cen ewidencyjnych, cen średnich ważonych, FIFO, LIFO, partii materiału, daty ważności.

Pośród funkcji zarządzania najbardziej podatna na informatyzację jest funkcja kontroli obsługiwana przez systemy o charakterze ewidencyjno-sprawozdawczym. Ze względu na uregulowania prawne (m. in. ustawa o rachunkowości, zobowiązania względem ZUS, sprawozdawczość GUS) procesy informacyjne są w znacznej mierze sformalizowane i ustrukturyzowane, co ułatwia ich powszechną informatyzację. Dlatego większość przedsiębiorstw w pierwszej kolejności wdrożyła systemy finansowo-księgowo i kadrowo-płacowe, będące bądź systemami autonomicznymi, bądź modułami systemów zintegrowanych. W dalszej kolejności wdrażane były systemy sprzedaży, zapotrzebienia i gospodarki materiałowej, które w znacznej mierze są niezależne od charakteru działalności przedsiębiorstwa.

Należy zauważyć, że najważniejsze systemy informatyczne związane z podstawową działalnością przedsiębiorstwa bardzo często wdrażane są jako ostatnie i sprawiają najwięcej problemów. Stosunkowo częste są przypadki, że w przedsiębiorstwach produkcyjnych eksploatujących systemy informatyczne klasy MRP/ERP nie wdrożono modułów związanych z zarządzaniem produkcją.

⁴¹ K. Wodarski, op.cit.

4.3.2 Wyniki badań kwestionariuszowych systemów informacyjnych w analizowanych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn

Badania zostały przeprowadzone w okresie kwiecień-maj 2011 roku w 38 przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn zlokalizowanych w województwie śląskim. Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono ogólny stan systemów informacyjnych oraz stosowanych narzędzi informatycznych wspomagających zarządzanie w analizowanych przedsiębiorstwach. Dodatkowo określono, jakie powinny zostać podjęte działania w celu usprawnienia przepływu informacji w badanych przedsiębiorstwach. Do realizacji założonych celów badawczych wykorzystano kwestionariusz ankiety (Załącznik nr 1), który stanowił podstawę do uzyskania charakterystyki systemu informacyjnego w wybranych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn. Respondentami badań kwestionariuszowych byli menedżerowie najwyższego szczebla badanych przedsiębiorstw.

W tabelicy 4.2 zebrano informacje nt. stosowanych systemów zarządzania, przedstawiono liczbę eksploatowanych systemów zarządzania niezależnie dla każdej grupy przedsiębiorstw.

W 36 (na 38 badanych) przedsiębiorstwach został wdrożony system zarządzania jakością zgodny ze standardem ISO 9001. Należy podkreślić, że system ten stanowi w większości przedsiębiorstw rdzeń, na którym oparte są procesy zarządzania. W większości analizowanych przedsiębiorstw podkreślono wysoki stopień szczegółowości formalnych zakresów czynności przypisanych stanowiskom menedżerskim i specjalistycznym. Ze względu na współpracę z kontrahentami zagranicznymi w niektórych przedsiębiorstwach została wdrożona certyfikacja zgodna z innym standardem.

Tabela 4.2. Stan stosowanych systemów zarządzania w analizowanych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn

System zarządzania	Grupa A	Grupa B	Grupa C	Grupa D
System zarządzania jakością zgodny z ISO 9001	13	6	8	9
System zarządzania jakością zgodny z innym standardem	2	3	2	7
System zarządzania środowiskowego zgodny z ISO 14001	2	2	1	5
System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodny z PN 18001	7	3	4	6

Źródło: opracowanie własne.

System zarządzania środowiskowego zgodny z ISO 14001 oraz system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodny z PN 18001 zostały wdrożone jedynie w 10 analizowanych przedsiębiorstwach.

Systemy zarządzania jakością i związane z nimi certyfikaty są postrzegane jako instrument kształtowania wizerunku przedsiębiorstwa i zwiększenia konkurencyjności wyrobów. W niektórych przypadkach odpowiednie certyfikaty jakości są wymagane przez kontrahentów. Przydatność systemów zarządzania jakością w doskonaleniu realizowanych w przedsiębiorstwie procesów jest oceniana wysoko, ale tylko w tych obszarach, w których uzasadniona jest formalizacja procedur. Wdrażanie sformalizowanych, szczegółowych procedur napotyka nieraz na pewne bariery mentalne, zarówno wśród pracowników, jak i kierownictwa, przyzwyczajenie do daleko idącej formalizacji wymaga pewnego czasu. Trzeba też zauważyć, że szczegółowa formalizacja procedur nie zawsze jest możliwa i celowa. Ponadto zwraca się uwagę na wysokie koszty oraz dużą pracochłonność wdrożenia i utrzymania tych systemów.

Znacznie mniej liczne wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego oraz systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy można tłumaczyć tym, że ich wpływ na kształtowanie wizerunku przedsiębiorstwa i konkurencyjności produkowanych wyrobów jest mniejszy. Ponadto systemy te są słabiej związane z podstawową działalnością przedsiębiorstwa, a pozytywne efekty ich wdrożenia mogą pojawić się dopiero w dalszej perspektywie. Systemy te pojawiły się później, nie można więc wykluczyć, że upowszechnią się w analizowanych przedsiębiorstwach w przyszłości.

W tabelicy 4.3 zebrano informacje nt. wewnętrznych regulacji kluczowych obszarów działalności na podstawie zarządzeń, procedur oraz instrukcji. W tabelicy zestawiono liczbę przedsiębiorstw, w których stosowane są regulacje wewnętrzne niezależnie dla każdej grupy przedsiębiorstw.

Brak wewnętrznych regulacji w kluczowych obszarach działalności, jaki występuje w połowie badanych przedsiębiorstw, można wyjaśnić specyfiką przemysłu budowy maszyn, a w szczególności dużą różnorodnością i małą powtarzalnością produkcji. Znaczna część działalności tych przedsiębiorstw związana jest z jednorazowymi kontraktami, dla których trudno byłoby ustalić ogólnie obowiązujące regulacje. Najbardziej sformalizowanymi obszarami są finanse i księgowość oraz kadry i płace, co jest związane z wymaganiami sprawozdawczymi oraz troską kadry menedżerskiej o wynik ekonomiczny przedsiębiorstwa. Zaskakującym wydaje się wskazanie zupełnego braku wewnętrznych regulacji w obszarze sprzedaży i serwisu.

W tabelicy 4.4 zebrano informacje nt. wsparcia procesów zarządzania narzędziami informatycznymi w poszczególnych obszarach funkcjonalnych w analizowanych przedsiębiorstwach.

Tabela 4.3. Wewnętrzne regulacje w kluczowych obszarach działalności analizowanych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn

Obszary działalności firmy	Grupa A	Grupa B	Grupa C	Grupa D
Zarządzanie strategiczne	7	3	4	5
Marketing	7	3	4	5
Projektowanie i rozwój	7	3	4	5
Produkcja	7	3	4	5
Sprzedaż i serwis	3	2	2	2
Logistyka	12	5	5	6
Finanse i księgowość	15	5	6	8
Kadry i płace	15	5	7	7
Technologie informatyczne	7	3	4	5
Inwestycje	2	2	2	3

Źródło: opracowanie własne.

Stan rozwiązań IT w poszczególnych obszarach funkcjonalnych jest wprawdzie zróżnicowany, ale na ogół odpowiada ich znaczeniu w działalności przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn. Pewien deficyt występuje w planowaniu i rozliczeniu produkcji. Można też zauważyć, że systemy księgowości ewidencyjno-sprawozdawczej coraz częściej uzupełniane są o funkcjonalności księgowości zarządczej.

W tabelicy 4.5 zebrano informacje na temat liczby przedsiębiorstw, w których zostały zaplanowane do wdrożenia względnie rozbudowy rozwiązania IT w poszczególnych obszarach funkcjonalnych w analizowanych grupach przedsiębiorstw.

W badanych przedsiębiorstwach dostrzega się potrzebę pełniejszego wspomaganie informatycznego w zakresie planowania i rozliczania produkcji, zwłaszcza produkcji jednostkowej i małoseryjnej. Dla przedsiębiorstw, w których duży jest udział tego typu produkcji, jest to zadanie o kluczowym znaczeniu. Ponadto badane przedsiębiorstwa przywiązują dużą wagę do dalszego rozwijania systemów finansowo-księgowych i wdrażania kontrolingu finansowego.

Podsumowując przeprowadzoną analizę systemów informacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn należy podkreślić:

Tabela 4.4. Eksploatowane rozwiązania IT w obszarach funkcjonalnych analizowanych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn

Obszary funkcjonalne	Grupa A		Grupa B		Grupa C		Grupa C	
	Częściowe wsparcie	Pełne wsparcie	Częściowe wsparcie	Częściowe wsparcie	Częściowe wsparcie	Pełne wsparcie	Częściowe wsparcie	Pełne wsparcie
Zaopatrzenie	0	9	0	6	5	3	0	7
Planowanie i rozliczenie produkcji	3	6	2	5	8	0	1	4
Planowanie i rozliczenie remontów	0	3	3	3	5	0	0	2
Gospodarka magazynowa	0	12	3	3	3	5	0	9
Relacje z kontrahentami	0	6	3	0	0	3	0	5
Sprzedaż	0	12	2	5	5	3	0	7
Serwis posprzedażowy	0	9	5	0	5	0	0	6
Ekspedycja i transport wyrobów	0	6	3	0	5	0	0	5
Kadry i płace	0	12	0	6	3	8	0	9
Finanse i księgowość	0	12	0	6	0	8	0	9
Kontroling finansowy	1	6	2	3	8	0	1	4
Zarządzanie projektami	0	6	6	0	3	3	0	4
Projektowanie i rozwój wyrobów	1	9	2	5	0	5	1	6

Źródło: opracowanie własne.

Tabela. 4.5. Planowane do wdrożenia/rozbudowy rozwiązania IT w analizowanych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn

Obszary funkcjonalne	Grupa A	Grupa B	Grupa C	Grupa D
Zaopatrzenie	0	0	2	2
Planowanie i rozliczenie produkcji	2	1	3	3
Planowanie i rozliczenie remontów	0	1	1	1
Gospodarka magazynowa	0	1	1	1
Relacje z kontrahentami	1	0	1	1
Sprzedaż	0	0	1	1
Serwis posprzedażowy	0	0	0	0
Ekspedycja i transport wyrobów	0	1	1	1
Kadry i płace	0	0	2	0
Finanse i księgowość	1	3	0	3
Kontroling finansowy	2	2	1	2
Zarządzanie projektami	2	1	0	1
Projektowanie i rozwój wyrobów	1	1	0	1

Źródło: opracowanie własne.

1. Systemy informacyjne w większości analizowanych przedsiębiorstw opierają się na procesach i procedurach zawartych w Systemie Zarządzania Jakością zgodnym ze standardem ISO 9001 oraz na wewnętrznych regulacjach, które są zróżnicowane ze względu na specyfikę działalności poszczególnych przedsiębiorstw.
2. Najlepiej z informatyzowanym obszarem są finanse i księgowość oraz kadry i płace, co związane jest ze znaczną formalizacją, strukturyzacją i standa-

- ryzacją procesów informacyjnych w tych obszarach, wynikającą w pewnym stopniu z obowiązujących uregulowań prawnych. Najprostsze systemy finansowo-księgowo i kadrowo-płacowe nie muszą być zintegrowane z innymi systemami informatycznymi, co ułatwia ich wdrożenie.
3. Największy deficyt wiedzy występuje w obszarze planowania i rozliczenia produkcji, zwłaszcza w przedsiębiorstwach, w których duży jest udział produkcji na zamówienie i produkcji małoseryjnej. Ankietowani menedżerowie analizowanych przedsiębiorstw wskazali konieczność wdrożenia zasadniczo nowych rozwiązań IT w tym obszarze w celu poprawy sprawności przepływu informacji oraz jej jakości.
 4. Dla usprawnienia funkcjonowania systemu informacyjnego w analizowanych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn należałoby przeprowadzić pełny audyt stosowanych rozwiązań informatycznych dla ustalenia deficytu informacji we wszystkich kluczowych obszarach działalności analizowanych przedsiębiorstw.

4.4. ŹRÓDŁA WIEDZY W REALIZACJI KONTRAKTÓW W BADANYCH PRZEDSIĘBIORSTWACH PRZEMYSŁU BUDOWY MASZYN

Zainteresowania teoretyczne i praktyczne zarządzania wiedzą w organizacji nabrały znaczenia w ostatnich 20 latach. Początkowo zarządzanie wiedzą koncentrowało się w głównej mierze wokół dość wąsko ukształtowanych możliwości przekształcania wiedzy ukrytej w jawną, w kontekście jej dystrybucji za pomocą mniej lub bardziej skomplikowanych systemów informatycznych⁴². Można zatem stwierdzić, że takie podejście pozwalało zrozumieć „naturę” wiedzy w organizacji, tworzoną w dwóch wymiarach: epistemologicznym (dotykającym źródeł poznania – wiedza jawna/formalna i wiedza ukryta/cicha) oraz ontologicznym (relacje pomiędzy wiedzą indywidualną, grupową, organizacyjną, międzyorganizacyjną)⁴³. Biorąc pod uwagę wyzwania, przed którymi stoją współczesne przedsiębiorstwa, nadal istnieje potrzeba kontynuowania badań w zakresie tej tematyki. Jednym z kluczowych wymiarów zarządzania wiedzą jest lokalizowanie źródeł wiedzy. Proces ten w dużym stopniu pozwala na zwiększenie przejrzystości dostępnych zasobów wiedzy, a co za tym idzie, utrzymanie istniejącej wiedzy wewnętrznej i zewnętrznej. Często jednak można dostrzec, że organizacje nie zdają sobie sprawy z tego, które zasoby wiedzy są dostępne. Nie

⁴² B. Lundvall, P. Nielsen, *Knowledge management and innovation performance*, „International Journal of Manpower”, Vol. 28/2007, No. 3/4, s. 28.

⁴³ P. Rasmussen, P. Nielsen, *Knowledge management in the firm: concepts and issues*, „International Journal of Manpower”, Vol. 32, No. 5/6, 2011, s. 480.

ma jasności, gdzie znajdują się eksperci mogący wziąć udział w realizacji poszczególnych procesów, nie wspominając o informacjach na temat dostępnych kompetencji, czy doświadczeń zdobytych przez innych pracowników. Wdrażanie jakichkolwiek zmian w organizacji zwykle nie sprzyja przejrzystości dostępnych zasobów wiedzy, a wręcz powoduje, że duża ich część jest nieświadomie tracona.

4.4.1. Kluczowe elementy zarządzania wiedzą

Literatura przedmiotu podaje wiele podejść do zarządzania wiedzą, zarówno z punktu widzenia podejścia teoretycznego, jak i wynikającego z praktyki gospodarczej⁴⁴ ⁴⁵ ⁴⁶. Niektóre podejścia traktują zarządzanie wiedzą jako technologię informacyjną (*knowledge management software*), inni uznają jako filozofię zarządzania mało osadzoną w praktyce gospodarczej⁴⁷. Jak dowodzą J. Pfeffer i R. Sutton⁴⁸, w praktyce istnieje duża rozbieżność między posiadaną wiedzą i umiejętnością jej zastosowań. Powodem tego jest zapewne brak sprawdzonych modeli i procedur, które mogłyby służyć firmom jako rodzaj przewodnika⁴⁹,⁵⁰. Bezpośrednią przyczyną takiego stanu rzeczy może być różnie rozumiana interpretacja wiedzy i zarządzania wiedzą, w szczególności z punktu widzenia teoretyków i praktyków zarządzania. Całościowe podejście do zarządzania wiedzą proponuje G. Probst, S. Raub i K. Romhardt⁵¹. Zakłada ono traktowanie wiedzy jako punktu centralnego, wokół którego zbudowana jest cała struktura zarządzania wiedzą (rys. 4.3). Autorzy twierdzą, że jest to jedyna koncepcja, która umożliwi przełożenie problemów zarządzania na problemy dotyczące wiedzy, a tym samym czyni z wiedzy podstawową kategorię zarządzania.

Dla procesu zarządzania wiedzą punktem wyjścia są cele procesu zarządzania. Determinują rodzaje wiedzy będące strategicznym zasobem firmy

⁴⁴ I. Nonaka, H. Takeuchi, *The Knowledge-creating Company*, Oxford University Press, New York 1995.

⁴⁵ T.H. Davenport, L. Prusak, *Working Knowledge: How Organizations Manage What they Know*, Harvard Business School Press, Boston 1998.

⁴⁶ D.J. Hall, D. Paradić, *Philosophical foundations for a learning-oriented knowledge management system*, „Decision Support Systems”, Vol. 39, No. 3/2005, s. 445–461.

⁴⁷ F.M. Ferrari, J.C. de Toledo, *Analyzing the knowledge management through the product development process*, „Journal of Knowledge Management”, Vol. 8, No. 1/2004, s. 118.

⁴⁸ J. Pfeffer, R.I. Sutton, *Wiedza a działanie. Przeszkody w wykorzystywaniu zasobów wiedzy w organizacji*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002.

⁴⁹ G. Gierszewska, *Budowanie strategii zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach*, [w:] Kisielnicki J. (red.), *Zarządzanie wiedzą we współczesnych organizacjach*, Warszawa 2003, Wyższa Szkoła Handlu i Prawa im. R. Łazarskiego, („Monografie i Opracowania” 4), s. 62–88.

⁵⁰ A. Zaliwski, *Zarządzanie wiedzą w organizacjach gospodarczych* (1), „Infoman”, 2/3, 1999, s. 22–25.

⁵¹ G. Probst, S. Raub, K. Romhardt, *Zarządzanie wiedzą w organizacji*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004, s. 46.

Rysunek 4.3. Elementy zarządzania wiedzą



Źródło: G. Probst, S. Raub, K. Romhardt, op. cit., s. 46.

oraz rodzaje zdolności, które powinny być w firmie rozwijane. Cele zarządzania wiedzą mogą mieć wymiar strategiczny, taktyczny lub operacyjny. Takie podejście przedstawia J. de Gooijer⁵² (tab. 4.6). Z kolei D. Stenmark⁵³ uważa, że jednym z nadrzędnych celów zarządzania wiedzą jest wypełnienie luki między wiedzą jawną a ukrytą.

Można zatem stwierdzić, że koncepcja zarządzania wiedzą funkcjonuje już od dłuższego czasu, ale jest definiowana w bardzo różny sposób. Generalnie zarządzanie wiedzą można postrzegać w dwóch wymiarach. Jeden wymiar dotyczy sposobu zarządzania istniejącą wiedzą, która obejmuje rozwój repozytoriów wiedzy (notatki, raporty, prezentacje i artykuły), kompilację wiedzy, porządkowanie i kategoryzację. Drugi wymiar dotyczy sposobów zarządzania wiedzą w konkretnych działaniach, czyli w warunkach nabywania wiedzy, tworzenia,

⁵² J. de Gooijer, *Designing a knowledge management performance framework*, „Journal of Knowledge Management”, Vol. 4, No. 4/2000, s. 307.

⁵³ D. Stenmark, *Using Intranet Agents to Capture Tacit Knowledge*, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 1999.

Tabela 4.6. Cele zarządzania wiedzą

Cele zarządza- nia wiedzą	Oczekiwane rezultaty	Inicjatywy	KPI's (<i>Key Performance Indicators</i>)
Zainteresowane podmioty			
Zwiększenie zdolności do in- tegracji i współ- pracy	Zmiana zachowań w stosunku do wzrostu komunika- cji międzyorganiza- cyjnej	Zachęcanie do formalnych i nieformalnych sieci współpracy wykorzystujących specjalne pomiesz- czenia do prac zespołowych	<ul style="list-style-type: none"> – Liczba pomiesz- czeń do prac zespołowych – Liczba uczestni- ków procesu
Wewnętrzne procesy zarządzania			
Budowanie świadomości wśród wszyst- kich pracow- ników organizacji	Podniesienie świa- domości pracow- ników i zrozumienie idei zarządzania wiedzą. Wszyscy pracownicy znają pojęcie i rolę za- rządzania wiedzą, wzrasta wiedza w zakresie korzy- stania z narzędzi zarządzania wiedzą oraz następuje zaadaptowanie praktyk zarządzania wiedzą	Umieszczenie stron FAQ z zakre- su zarządzania wie- dzą w Intranecie. Wszyscy pracow- nicy biorą udział w szkoleniach pod- noszących świad- omość konieczności wykorzystywania narzędzi zarządza- nia wiedzą	<ul style="list-style-type: none"> – Metryki użyt- kowania stron FAQ i częstotli- wość odśwież- nia ich zawar- tości – Liczba wyszko- lonych pracow- ników – Liczba uczest- ników oraz ich udział w dysku- sjach w pomiesz- czeniach do prac zespołowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. de Gooijer, op. cit., s. 307.

dystrybucji, komunikacji, dzielenia się i zastosowania wiedzy⁵⁴. W tabeli 4.7 przedstawiono podejścia różnych autorów dotyczące zarządzania wiedzą.

Wielu autorów podkreśla znaczenie wiedzy (szerzej – zarządzania wiedzą) jako kluczowego czynnika w walce z konkurencją. Shin, Holden i Schmidt opracowali, na podobieństwo łańcucha wartości Porter’a, koncepcję łańcucha wartości zarządzania wiedzą⁵⁵ (rys. 4.4). Autorzy podzielili łańcuch wartości zarządzania wiedzą na cztery etapy: tworzenie wiedzy, przechowywanie (składowanie), dystrybucję i zastosowanie.

Holsapple i Singh zaproponowali model procesu zarządzania wiedzą, który podzielili na działania podstawowe i wspierające. Do pięciu podstawowych aktywności zaliczyli: zdobywanie wiedzy, selekcję wiedzy, generowanie wiedzy, internalizację i eksternalizację⁵⁶. Jako wspierające działania wymieniają: koordynację, pomiar i kontrolę. Systematycznie gromadzona wiedza pozyskana od klientów, dostawców i uczestników rynku powinna docierać do kierowników, by mogli zaplanować i opracować nowe konkurencyjne strategie. Analiza literatury rzadko przedstawia, jak firmy transformują wiedzę pozyskaną od klienta, dostawcy do poprawy jej konkurencyjności.

Na bazie zaproponowanego modelu łańcucha wiedzy oraz biorąc pod uwagę specyfikę badanych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn, w których kluczowe procesy koncentrują się na realizacji zamówień klienta (mapa procesu realizacji zamówień klienta w przedsiębiorstwie budowy maszyn – rys. 4.5 i 4.6), wyodrębniono potencjalnie występujące źródła wiedzy (tab. 4.8).

Przedsiębiorstwa przemysłu maszynowego realizują swoje zadania często w formie projektów, stąd istotną kwestią jest przechowywanie informacji o ich przebiegu. Badane przedsiębiorstwa podkreślały konieczność rejestrowania napotkanych problemów i sposobów ich rozwiązania w danym projekcie. Jest to o tyle istotne, że w kolejnych projektach często biorą udział inni pracownicy. Wymagane jest wzmocnienie przedsiębiorstw w utrzymaniu (gromadzeniu, aktualizacji, upowszechnianiu) elektronicznej dokumentacji. Często poruszanym problemem był brak oprogramowania w firmach pozwalający na zarządzanie dokumentami różnych wersji produktów, tak licznych w przedsiębiorstwach badanej branży. Problem był zgłaszany zarówno przez konstruktorów, jak i pracowników odpowiedzialnych za klienta po sprzedaży produktu. Wiedza taka potrzebna jest nie tylko podczas projektowania produktu i jego doskonaleniu, ale także przy działaniach posprzedażnych np. serwisowych, konserwacyjno-remontowych.

⁵⁴ K. Mathu, *Key Success Factors For Knowledge Management*, Internationales Hochschulinstitut Lindau, University Of Applied Sciences/ Fh Kempten 2004, Germany.

⁵⁵ Shu-Mei Tseng, *A study on customer, supplier, and competitor knowledge using the knowledge chain model*, *International „Journal of Information Management”*, 29/2009, s. 491.

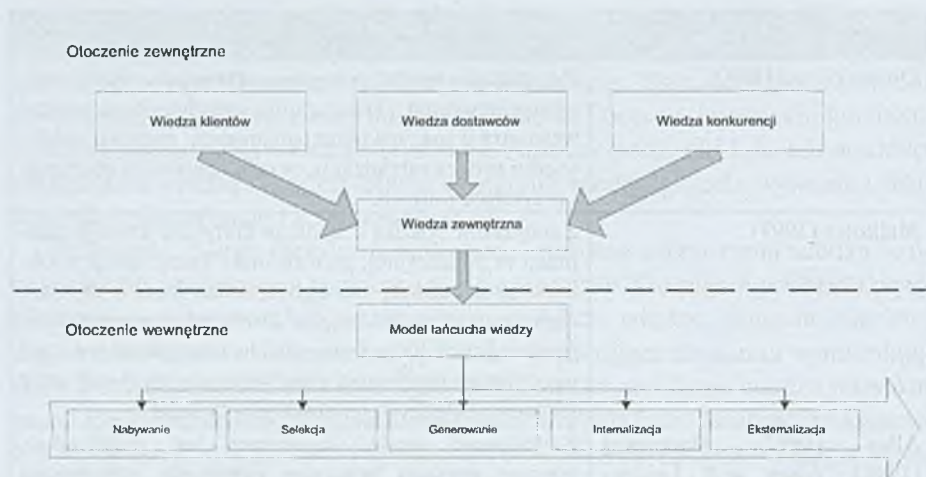
⁵⁶ Ibidem.

Tabela 4.7. Definicje zarządzania wiedzą

Autor	Definicja zarządzania wiedzą
Ouintas i inni (1997)	Zarządzanie wiedzą polega na odkrywaniu, rozwijaniu, wykorzystywaniu, dostarczaniu, i pochłanianiu wiedzy wewnątrz i na zewnątrz organizacji poprzez odpowiedni proces zarządzania, w celu spełnienia obecnych i przyszłych potrzeb.
Malhotra (1997)	Zarządzanie wiedzą zaspokaja krytyczne kwestie adaptacji organizacyjnej, przetrwania i kompetencji w obliczu coraz bardziej nieciągłych zmian środowiskowych organizacji. Zasadniczo, jest uosobieniem procesów organizacyjnych, które mają na celu synergiczne połączenie danych i możliwości przetwarzania informacji oraz zdolności twórczych i innowacyjnych ludzi.
Allee (1997), Davenport (1998), Alavi and Leidner (2001)	Zarządzanie wiedzą organizacji jest definiowane poprzez pryzmat procesów nabywania, utrzymania i dzielenia się zarówno jawną, jak i ukrytą wiedzą pracowników organizacji w celu zwiększenia wydajności i tworzenia wartości organizacji.
Gupta i inni (2000)	Zarządzanie wiedzą jest procesem, który pomaga organizacjom znaleźć, wyselekcjonować, zorganizować, rozpowszechnić i przenieść ważne informacje i wiedzę niezbędną do działania.
Bhatt (2001)	Zarządzanie wiedzą jest procesem tworzenia, weryfikacji, prezentacji, dystrybucji i zastosowania wiedzy organizacji.
Holm (2001)	Zarządzanie wiedzą pozwala docierać odpowiednim informacjom do odpowiednich ludzi w odpowiednim czasie, pomagając im tworzyć wiedzę i dzielić się informacją.
Kaplan (2002)	Zarządzanie wiedzą jest procesem, który pozwala na wyodrębnienie wartości z aktywów intelektualnych organizacji.
Horwitch and Armacost (2002)	Zarządzanie wiedzą jest procesem tworzenia, ekstrakcji, transformacji i przechowywania odpowiedniej wiedzy i informacji w celu opracowania lepszej polityki działań organizacji i osiągnięcia lepszych wyników.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K.A. Kanagasabapathy, R. Radhakrishnan, (2006), *Empirical Investigation of Critical Success factor and knowledge management structure for successful implementation of knowledge management system – a case study in Process industry*, <http://hosteddocs.ittoolbox.com/KKRR41106.pdf>

Rysunek 4.4. Model łańcucha wiedzy



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Shu-Mei Tseng, (2009), *A study on customer, supplier, and competitor knowledge using the knowledge chain model*, „International Journal of Information Management”, 29, s. 491.

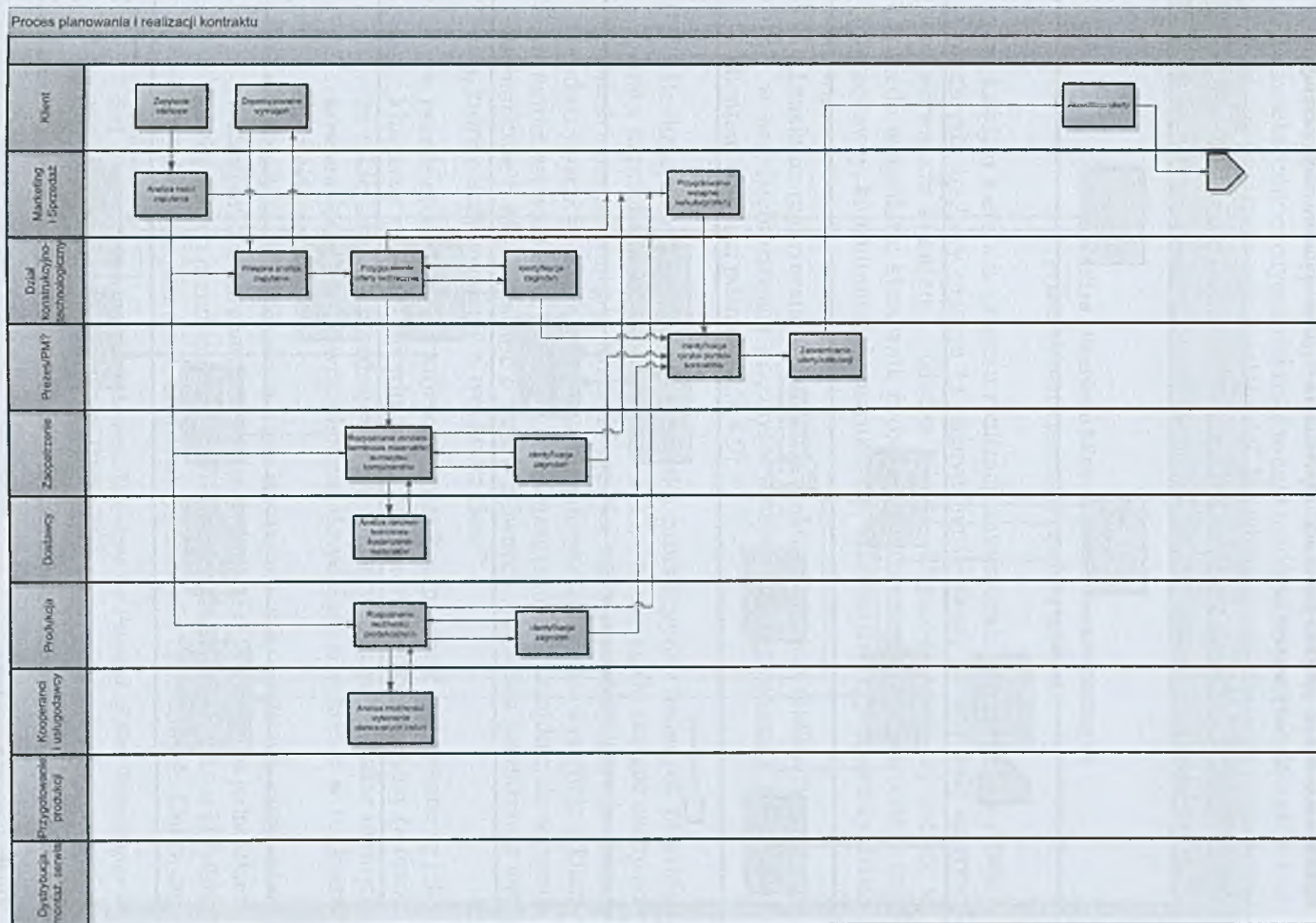
Przedstawione wyniki badań dowodzą, iż procesy pozyskiwania, integracji i wykorzystywania wiedzy są istotnymi elementami poszczególnych etapów procesu realizacji zamówienia. Istotnym czynnikiem wpływającym na efektywną i skuteczną realizację zamówienia jest wiedza dostawców i klientów. Włączenie dostawców do zespołów projektowych zwiększa dostęp do informacji i specjalistycznej wiedzy w zakresie dotyczącym nowych pomysłów i technologii. Ponadto taka współpraca pozwala na wczesną identyfikację potencjalnych problemów, w ten sposób ulepszając jakość produktu finalnego, eliminując przeróbki i zmniejszając koszty całego przedsięwzięcia.

Wczesne zaangażowanie dostawcy dostarcza korzyści wynikających z outsourcingu, który może zmniejszyć wewnętrzną złożoność projektu i dostęp do dodatkowych zasobów, które pozwalają na realizację zadań leżących na ścieżce krytycznej projektu.

Komunikacja może wpłynąć na poprawę wymiany informacji, która przyczyni się do redukcji opóźnień i zapewni, że projekt jest realizowany zgodnie z założonymi wymaganiami czasowymi.

Jednak zaangażowanie klientów, dostawców nie jest łatwe w implementacji. Występuje szereg barier, np. niechęć do dzielenia się wiedzą, niechęć do podejmowania odpowiedzialności czy brak zaufania między stronami.

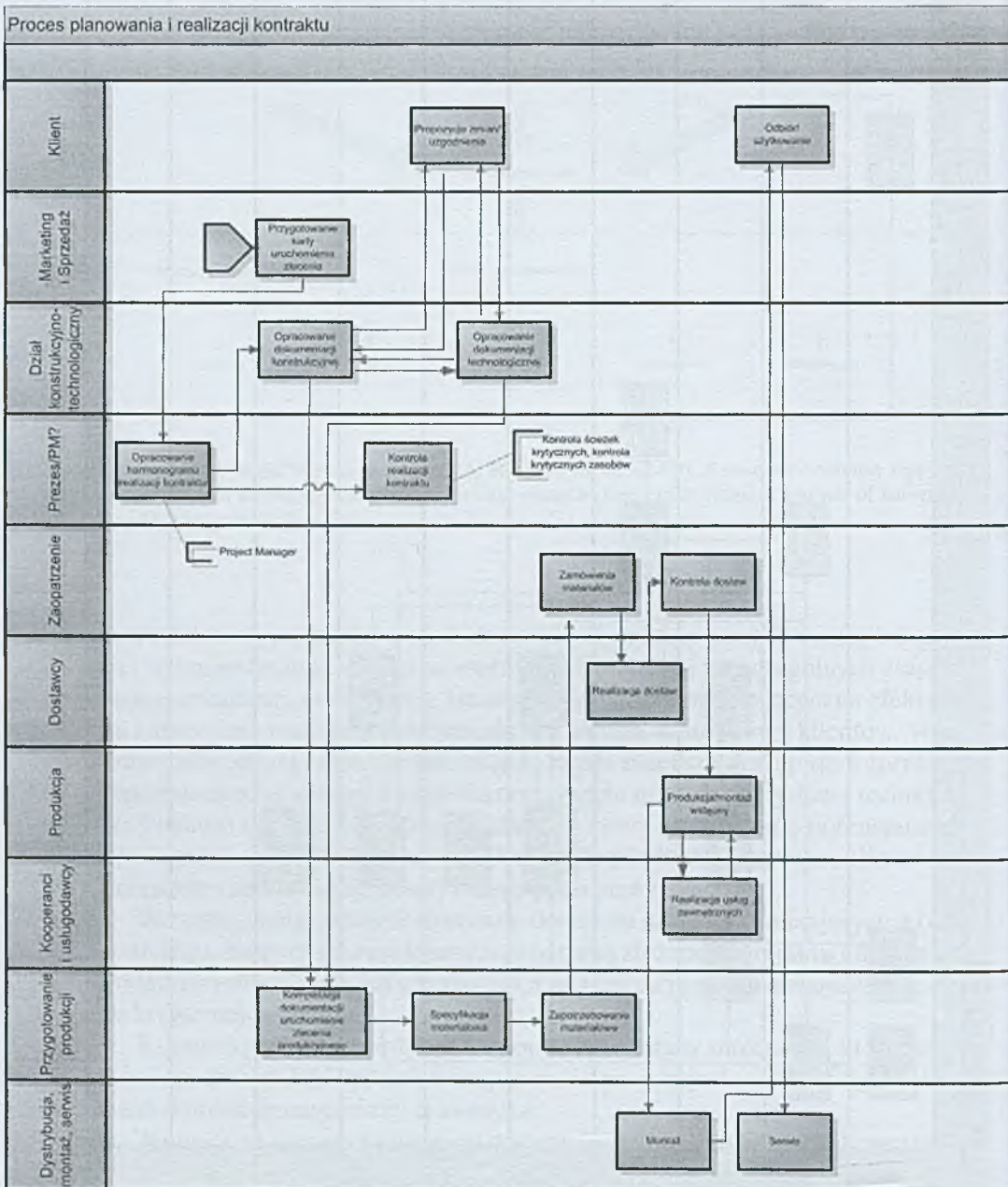
Rysunek 4.5. Mapa procesu realizacji zamówienia w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn



ŹRÓDŁA WIEDZY W REALIZACJI KONTRAKTÓW W BADANIACH PRZEDSIĘBIORSTWA CI PRZEMYSŁU BUDOWY MASZYN

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 4.6. Mapa procesu realizacji zamówienia w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn – c.d.



Źródło: opracowanie własne.

Przedsiębiorstwa przemysłu budowy maszyn wymagają działań w kierunku zwiększenia elastyczności reagowania na doraźne potrzeby klientów i zagrożenia występujące w działalności. Pożądane są możliwość produkowania zindywidualizowanych wyrobów w małych partiach, niezawodność dostaw, krótkie cykle oraz duża produktywność i efektywność ekonomiczna.

4.4.2. Wiedza klientów, o klientach i dla klientów badanych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn

Na każdym z etapów procesu realizacji zamówienia w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn (z różnym nasileniem) istotną rolę odgrywa współpraca z klientem – wiedza klienta. Użytkownikami tej wiedzy są przede wszystkim: kierownik projektu, pracownicy działu sprzedaży (np. sprzedawcy, konsultanci), konstruktorzy, dział logistyki, pracownicy działu serwisu.

Działania realizowane w ramach projektu, jakim jest realizacja zamówienia w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn, wymaga współpracy z klientem w różnej postaci. (tab. 4.9).

Realizacja zamówienia w środowisku produkcyjnym badanych przedsiębiorstw napotyka jedną ważną trudność, z którą muszą się zmagać osoby odpowiedzialne za kontrakt znacznie częściej niż w pozostałych środowiskach produkcyjnych: wiedza z zakresu wymagań/potrzeb klienta występuje u klienta, natomiast wiedza na temat jak „rozwiązać problem” znajduje się w przedsiębiorstwie⁵⁷. Można mówić o trzech głównych aspektach zarządzania wiedzą, które należy wymienić w tym kontekście⁵⁸:

- przedsiębiorstwa, dla których wiedza/kompetencje traktowane są jako kluczowe czynniki decydujące o przewadze konkurencyjnej (autorzy za takie uważają przedsiębiorstwa budowy maszyn), wiedza identyfikowana jest jako główny element decydujący o sukcesie w realizacji zamówienia;
- najbardziej wartościowa wiedza wymagana przy realizacji zamówienia w dużej mierze ma charakter wiedzy cichej, która występuje w jednostkach zewnętrznych przedsiębiorstw. Wiedza ta występuje nie tylko u klientów, ale także u konkurencji, dostawców, partnerów biznesowych. Coraz czę-

⁵⁷ S.H. Thomke, *Experimentation Matters: Unlocking the Potential of New Technologies for Innovation*, Harvard Business School Press, Boston 2003.

⁵⁸ F. Kohlbacher, *Knowledge-based New Product Development Fostering Innovation Through Knowledge Co-Creation*, „Int. J. Technology Intelligence and Planning”, Vol. 4, No. 3, 2008, s. 326–346.

Tabela 4.8. Kluczowe obszary wiedzy w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn

Odbiorcy/użytkownicy wiedzy							
Obszar wiedzy	Zarząd	Project Manager	Dział Sprzedaży i Marketingu	Dział Konstrukcyjno-Technologiczny	Dział Zaopatrzenia	Dział Produkcji	Serwis
Wiedza o kontrakcie	✓	✓					
Wiedza o procesach		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wiedza o dobrych praktykach		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wiedza o stanie realizacji kontraktu	✓	✓					
Wiedza o zasobach i źródłach wiedzy		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wiedza klientów i o klientach		✓	✓	✓			✓
Wiedza o ekspertach		✓		✓			
Wiedza o dostawcach/kontrahentach		✓		✓	✓	✓	✓

Źródło: opracowanie własne.

ściej wiedza jest współdzielona przez przedsiębiorstwo z jego partnerami w łańcuchu dostaw – takimi, jak dostawców czy detalistów (rys. 4.7).

- wymagana wiedza często nie jest dostępna wprost z wymienionych wyżej źródeł wiedzy. Wymaga się, w takich przypadkach zastosowania narzędzi, metod umożliwiających jej odkrycie.

Wiedza dla Klienta

Wiedza dla klienta jest tym rodzajem wiedzy (również dane i informacje, które mogą być analizowane, interpretowane i ostatecznie zamienione

Tabela 4.9. Działania realizowane w procesie realizacji zamówienia w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn wymagająca współpracy z klientem

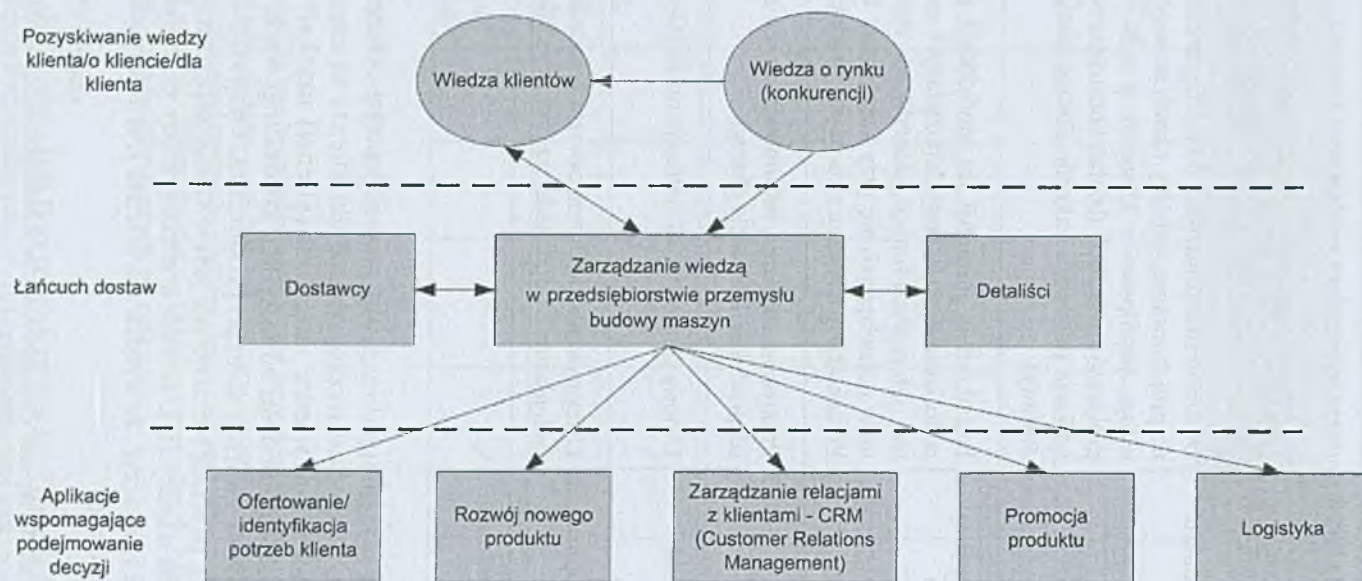
Obszar działania	Rozwinięcie
Personalizacja produktu	Dostosowanie konstrukcji do wymagań klienta, wspólne projektowanie, wspólny rozwój nowego produktu/usługi, współpraca z klientem w celu rozwiązania problemów w trakcie działań konstruktorskich. Identyfikacja potrzeb w zakresie dostaw (termin, sposób dostawy).
Kreowanie informacji na temat produktu	Poszukiwanie inspiracji do modyfikacji produktów, poszukiwanie dodatkowych/pożądanych cech produktów, ich nowych funkcji, identyfikacja źródeł problemów pojawiających się przy korzystaniu z produktu. Prezentacje korzyści ze stosowania produktu.
Szkolenia	Praktyczne szkolenia, informowanie o funkcjonalności produktu, instrukcje obsługi.
Wsparcie po sprzedaży produktu	Umowy serwisowe, aktualizacje produktów.
Pomoc w rozwiązywaniu problemów	Utrzymywana z klientem otwarta komunikacja, natychmiastowe odpowiedzi na problemy klientów.

Źródło: opracowanie własne.

na wiedzę), którą otrzymują klienci, aby poznać lepiej producenta⁵⁹. W literaturze, źródła, które dostarczają wiedzę dla klienta są często pomijane. Dane, informacje lub wiedzę mogą oni (klienci) uzyskać: od innych klientów tego przedsiębiorstwa, od instytucji konsultingowych, konkurencji przedsiębiorstwa i poprzez samego producenta. Oczywiście, jak wspomniano wcześniej, przedsiębiorstwo nie jest w stanie zarządzać wszystkimi z tych przepływów wiedzy (np. strumień wiedzy, który przepływa od konkurencji). Należy zaznaczyć, że wiedza dla klienta jest skierowana głównie do docelowego klienta.

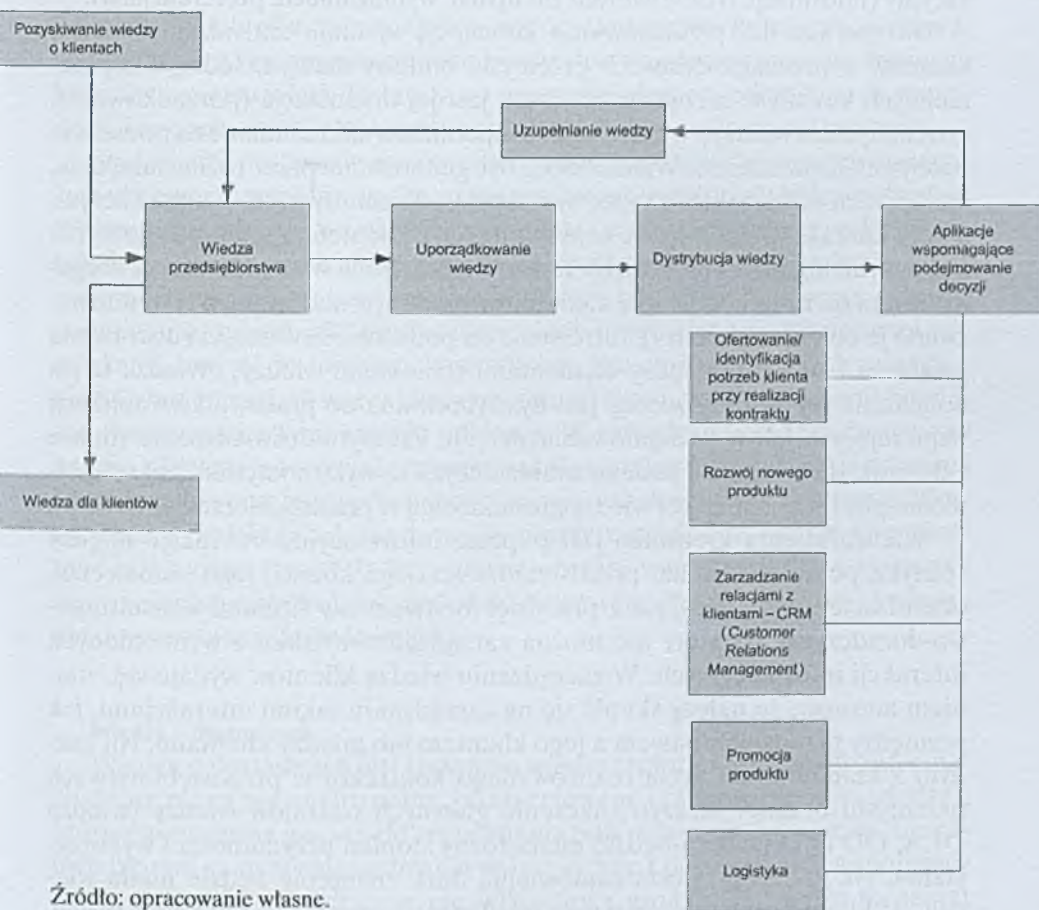
⁵⁹ M. Garcia-Murillo, H. Annabi, *Customer Knowledge Management*, „Journal of the Operational Research Society”, 2002, 53, s. 875–884.

Rysunek 4.7. Zintegrowany system zarządzania wiedzą klientów



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 4.8. Koncepcja systemu zarządzania wiedzą klientów w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn



Źródło: opracowanie własne.

Wiedza od Klienta

Wiedza od klienta jest tym rodzajem wiedzy (również dane i informacje, które mogą być analizowane, interpretowane i ostatecznie zamienione na wiedzę), która pozwala przedsiębiorstwu na doskonaleniu swoich produktów/usług, a przede wszystkim rozwój nowego produktu/usługi.

Wiedza o Kliencie

Wiedza o kliencie jest tym rodzajem wiedzy (również dane i informacje, które mogą być analizowane, interpretowane i ostatecznie zamienione na wiedzę),

która pozwala przedsiębiorstwu na lepsze poznanie docelowych klientów⁶⁰. Na wiedzę o kliencie składają się także informacje, dane mające charakter transakcyjny (informacje o dokonanych zakupach, wymaganiach, preferencjach).

Na rysunku 4.8 przedstawiono koncepcję systemu zarządzania wiedzą klientów w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn. Jedną z najważniejszych kwestii w zarządzaniu wiedzą jest jej organizacja (porządkowanie, systematyzacja wiedzy), dystrybucja i uzupełnianie/uaktualnianie na podstawie zdobytych doświadczeń. Wiedza może być generowana przez różne narzędzia, jak np. *data mining*, która może być nabyta od osób trzecich, poprzez bezpośredni kontakt sprzedawców, konstruktorów z klientem, regularne spotkania z głównymi klientami przedsiębiorstwa. Gromadzona wiedza może być zorganizowana przez indeksowanie elementów wiedzy (w budowanym systemie nazywano je obiektami wiedzy), filtrowanie na podstawie zawartości i utworzenia powiązań i relacji pomiędzy elementami (obektami wiedzy). Wiedza ta po dołączeniu jej do bazy wiedzy jest dystrybuowana do pracowników/aplikacji wspierających ich w podejmowaniu decyzji. Zdobyte doświadczenie (dobre i złe praktyki) w trakcie podejmowania decyzji są wykorzystywane do uzupełnienia/poprawy istniejącej wiedzy gromadzonej w przedsiębiorstwie.

Wiedza klienta kreowana jest poprzez informacyjne interakcje między różnymi podmiotami, jak: przedsiębiorstwo, jego klienci, jego konkurenci, organizacje współpracujące z przedsiębiorstwem czy firmami konsultingowo-doradczymi. Niestety nie można zarządzać wszystkim z wymienionych interakcji informacyjnych. W zarządzaniu wiedzą klientów wydaje się, zdaniem autorów, że należy skupić się na zarządzaniu takimi interakcjami, jak pomiędzy przedsiębiorstwem a jego klientem lub między klientami. Na każdym z etapów cyklu życia realizowanego kontraktu w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn znaczenie głównych rodzajów wiedzy (wiedza DLA, OD i O kliencie) będzie miała różny stopień przydatności i wykorzystania. Na etapie przyjęcia zamówienia duże znaczenie będzie miała wiedza dla klienta (oferta produktów, możliwości/kompetencje konstruktorów, możliwości wynikające z wykorzystywanej technologii itp.), ale także o kliencie (np. wiarygodność finansowa, historia zamówień itp.). Etap podpisania kontraktu czy prac konstruktorskich to nasilenie wykorzystania wiedzy od klienta (wymagania, preferencje, wymagane terminy, współdziałanie przy projektowaniu).

⁶⁰ T.H. Davenport, L. Prusak, *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*, Harvard Business School Press, Boston 1998; B. Stauss, *Kundenwissens-Management (Customer Knowledge Management)*, [w:] H. Bohler, *Marketing – management und Unternehmensführung*, Stuttgart 2002, s. 273–295.

4.4.3. Wiedza od dostawców, o dostawcach i dla dostawców przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn

Literatura podkreśla duże znaczenie wiedzy dostawców, która wykorzystywana jest do poprawy procesu podejmowania decyzji poprzez łączenie wymagań klientów z potencjałem dostawcy, co ma swoje odzwierciedlenie np. w mniejszych kosztach zasobów zaangażowanych po stronie realizującej kontrakt.

Stąd wiedzę dostawców można zdefiniować jako kategorię wiedzy występującą w obszarze współpracy dostawca-producent (odbiorca), która pośrednio lub bezpośrednio wpływa na osiągnięte wyniki (efekty) w procesie realizacji zamówienia. Pisząc o wiedzy dostawców, można ją rozumieć jako wiedzę, która kreowana jest poprzez informacyjne interakcje pomiędzy dostawcą a różnymi podmiotami, takimi jak: producentem (odbiorcą) i jego wewnętrznymi komórkami, innymi dostawcami, konkurencją. Nie można, w ramach zarządzania wiedzą, zarządzać wszystkimi tymi interakcjami, np. interakcjami pomiędzy dostawcami a konkurencją odbiorcy. W zarządzaniu wiedzą dostawców należy, zdaniem autorów, skoncentrować się na interakcjach między odbiorcą i dostawcą lub pomiędzy grupą współpracujących dostawców z danym odbiorcą. Zatem podobnie jak ma to miejsce przy zarządzaniu wiedzą klientów⁶¹ wyróżnić można (rys. 4.9) trzy główne obszary wiedzy: wiedzę o dostawcy (ang. *knowledge about*), wiedzę od dostawcy (ang. *knowledge from*) i wiedzę dla dostawcy (ang. *knowledge for*).

Wiedza o dostawcach

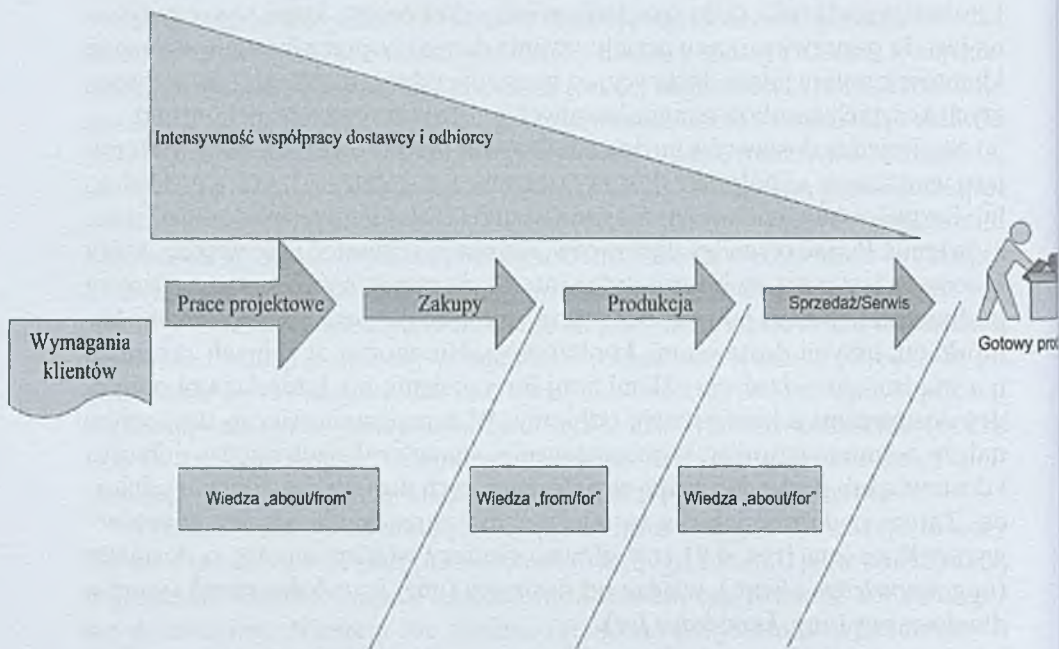
Wiedza o dostawcach jest rodzajem wiedzy (również danych lub informacji, które mogą być analizowane, interpretowane i przetwarzane na wiedzę), która gromadzona jest w celu rozpoznania potencjalnych dostawców, umożliwiając tym samym ostateczny ich wybór, ocenę i dalszy rozwój współpracy dostawca-odbiorca. Odbiorcy nie tylko mogą gromadzić wiedzę na temat swoich dostawców, ale także dokonywać zakupu danych, informacji i wiedzy na ich temat.

Wiedza od dostawców

Wiedza od dostawców jest takim rodzajem wiedzy (również danych lub informacji, które mogą być analizowane, interpretowane i ewentualnie przetwarzane na wiedzę), którą producent (odbiorca) gromadzi przede wszystkim

⁶¹ H. Gebert, M. Geib, L. Kolbe, W. Brenner, *Knowledge-enabled customer relationship management: integrating customer relationship management and knowledge management concepts*, „Journal of Knowledge Management”, Kempston, Vol. 7/2003, No. 5, s. 107–123.

Rysunek 4.9. Obszary wiedzy i intensywność współpracy z dostawcami w zależności od etapu realizacji zamówienia



Źródło: opracowanie własne.

w celu doskonalenia swoich produktów i usług oraz w celu realizacji działań operacyjnych/transakcyjnych pozwalających efektywnie wykonać zlecenie klienta.

Wiedza dla dostawcy

Wiedza dla dostawcy jest tym rodzajem wiedzy (również danych lub informacji, które mogą być analizowane, interpretowane i ewentualnie przetwarzane na wiedzę), która pozwoli na poznanie możliwości, wymagań, oczekiwań ze strony odbiorcy.

W tabeli 4.10 zaproponowano bardziej szczegółową charakterystykę wymienionych kategorii wiedzy dostawców w ramach realizacji zamówienia w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn.

Tabela 4.10. Wiedza kreowana poprzez informacyjne interakcje pomiędzy dostawcą a odbiorcą

Wiedza o dostawcy	Wiedza od dostawcy	Wiedza dla dostawcy
<ul style="list-style-type: none"> • oferty produktów, • ceny/rabaty/promocje, • katalogi produktów, • opinia na rynku, • konkurencyjność dostawcy, • sytuacja finansowa dostawcy, • lokalizacja dostawcy, • posiadane certyfikaty/zezwolenia, • zapewniana jakość dostaw, • stosowana technologia (np. możliwości produktu) możliwości użytkowanej technologii, • zasoby ludzkie: kompetencje, doświadczenie, kierunki rozwoju, • potencjał zdolności produkcyjnych, • formy komunikacji, • ocena dostawcy w trakcie współpracy 	<ul style="list-style-type: none"> • oferty produktów, • katalogi produktów, • terminy realizacji, • warunki płatności, • zdolności produkcyjne, • koszty wytwarzania (często dopiero po wypracowaniu relacji partnerskich), • umowy o współpracy, • zgłaszane problemy w trakcie realizacji zleconych zadań, • dokumentacja: konstrukcyjna, technologiczna /raporty z testów/instrukcje, • proces technologiczny, • metody planowania i sterowania produkcją, • poziom utrzymywanych zapasów, • status realizacji zamówienia, • dokumenty finansowe, • nowe rozwiązania stosowane u dostawcy w zakresie technologii, stosowanych materiałów, nowych umiejętności 	<ul style="list-style-type: none"> • zapytania ofertowe, • wymagania klienta, • dokumentacja: konstrukcyjna, technologiczna /raporty z testów/instrukcje • warunki umowy o współpracy, • warunki płatności, • umowy współpracy, • zdolności produkcyjne, • plan produkcji, • zamówienia: przedmiot dostawy, warunki dostawy, • harmonogramy realizacji zamówień, • dokumenty finansowe, • reklamacje

Źródło: opracowanie własne.

Współpraca między producentem a dostawcą w procesie realizacji zamówienia jest źródłem wielu korzyści dla obu stron, zarówno w okresie długoterminowym, jak i krótkoterminowym. Jednak duża część organizacji nie potrafi wykorzystać takiego potencjału ze względu na występujące problemy: w komunikacji, zaufaniu pomiędzy dwoma stronami, niewystarczającej zdolności w postaci wiedzy czy zasobów. Wiedza dostawców ma wpływ na bardziej efektywną i skuteczną realizację zamówień przez producenta poprzez: zmniejszenie kosztów rozwoju nowego produktu, zmniejszenie liczby zmian projektowych, zmniejszenie liczby godzin projektowych, zwiększenie jakości produktu, wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań w produkcji, szybsze wprowadzenie produktu na rynek.

4.4.4. Podział źródeł wiedzy z uwagi na ich dostępność w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn

Jednym z najważniejszych zadań zarządzania wiedzą jest doprowadzenie do właściwej przejrzystości wewnętrznych zasobów wiedzy oraz umożliwienie pojedynczym pracownikom ich zlokalizowania. Niewątpliwie pozwala to zwiększać zaangażowanie pracowników w realizację wspólnych projektów i nawiązywanie nowych kontaktów. Efektywniej wykorzystywane zasoby wiedzy pozwolą na zwiększenie możliwości organizacji w reagowaniu na nowe zjawiska i problemy. Zasoby wiedzy organizacyjnej można trafnie opisać jako „góre lodową”⁶². Ustrukturyzowana, jawna wiedza jest postrzegana jako szczyt góry lodowej. Tę część zasobów wiedzy łatwo jest znaleźć i rozpoznać, jest ona również łatwiej dostępna. Natomiast to, co jest fundamentem góry lodowej, odnosi się do ukrytych zasobów wiedzy w organizacji. Wiemy więcej, niż możemy to wyrazić⁶³ i dlatego ta część zasobów wiedzy może być najtrudniejsza do identyfikacji. Z punktu widzenia dostępności wiedzy J. Kisielnicki⁶⁴ proponuje klasyfikację podstawowych typów wiedzy (tabela 4.11).

⁶² T. Haldin-Herrgard, *Difficulties in diffusion of tacit knowledge in organizations*, „Journal of Intellectual Capital”, Vol. 1, No. 4, 2000, s. 358.

⁶³ M. Polanyi, *The Tacit Dimension*, Routledge & Kegan Paul Ltd, London 1966.

⁶⁴ Za J. Kisielnicki, *System pozyskiwania i zarządzania wiedzą we współczesnych organizacjach*, [w:] Kisielnicki J. (red.), *Zarządzanie wiedzą we współczesnych organizacjach*, Warszawa 2003, Wyższa Szkoła Handlu i Prawa im. R. Łazarskiego, „Monografie i Opracowania”, 4/2003, s. 15–42. W publikacji: K. Materska, *Wiedza w organizacjach. Prolegomena do zarządzania wiedzą*, [w:] *Informacja w sieci*, B. Sosinskiej-Kalaty, E. Chuchro i W. Daszewskiego (red.), Wydawnictwo SBP, Warszawa 2006, s. 35–54.

Tabela 4.11. Klasyfikacja podstawowych typów wiedzy z punktu widzenia ich dostępności

Wiedza otwarta, czyli wiedza dostępna pracownikom organizacji oraz jej otoczeniu	Wiedza „ślepa”, czyli wiedza niedostępna pracownikom organizacji, ale dostępna jej otoczeniu
Wiedza ukryta, czyli wiedza dostępna pracownikom organizacji, a niedostępna jej otoczeniu	Wiedza nieznaną, czyli wiedza niedostępna pracownikom organizacji i niedostępna jej otoczeniu

Źródło: J. Kisielnicki, *System pozyskiwania...*, op. cit., s. 15–42. W publikacji: K. Materska, *Wiedza w organizacjach...*, op. cit., s. 20.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania, lokalizowanie zasobów wiedzy może odbywać się z perspektywy wewnętrznych i zewnętrznych zasobów wiedzy.

Wewnętrzne zasoby wiedzy

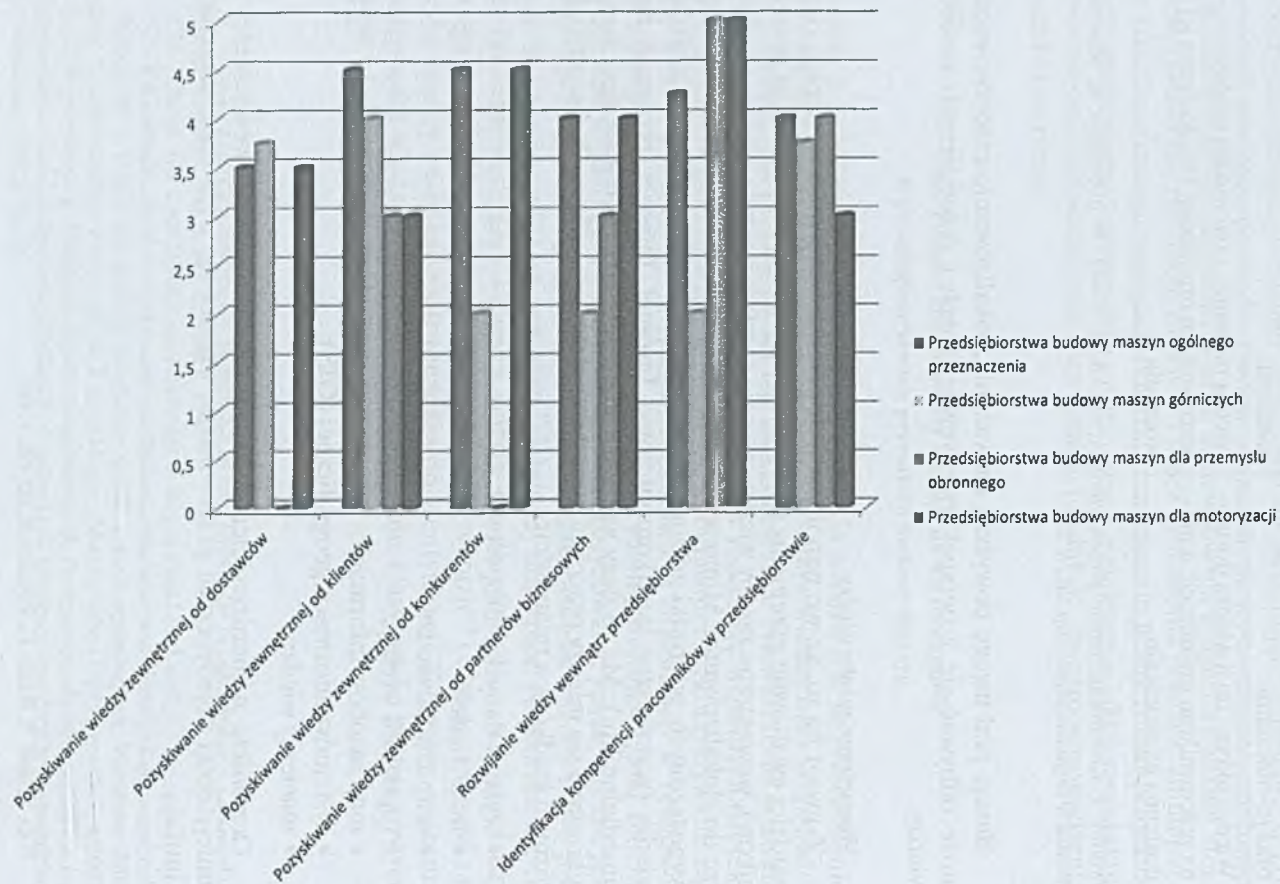
Z uwagi na to, że we współczesnych przedsiębiorstwach następują coraz bardziej gwałtowne przemiany (restrukturyzacja, nasilona fluktuacja pracowników), wewnętrzne zasoby wiedzy stają się coraz mniej przejrzyste i trudniejsze do zlokalizowania. Mimo wszystko jednak wzrasta liczba przedsiębiorstw wyposażonych w środki techniczne pozwalające na lokalizowanie źródeł wiedzy (wewnętrzne sieci komputerowe, Intranet, Internet, programy multimedialne itp.). Ma to duży wpływ na tworzenie wewnętrznych sieci komunikowania się między pracownikami. Można do tego celu za Probstem⁶⁵ użyć różnych środków, a mianowicie:

- wykazu danych o ekspertach;
- map wiedzy;
- map źródeł wiedzy;
- topografii wiedzy;
- map zasobów informacji;
- systemów informacji geograficznej (GIS);
- macierzy wiedzy.

Oczywiście najbardziej elementarnym źródłem wiedzy wewnętrznej są umiejętności pojedynczych pracowników, wiążące się z ich doświadczeniem i intuicją.

⁶⁵ G. Probst, S. Raub, K. Romhardt, op. cit., s. 46.

Rysunek 4.10. Źródła wiedzy w badanych przedsiębiorstwach



Źródło: opracowanie własne.

Zewnętrzne zasoby wiedzy

Jeżeli chodzi o zewnętrzne źródła wiedzy, należą do nich te umiejętności i informacje, którymi nie dysponuje organizacja. Pozyskiwanie wiedzy ze źródeł, zewnętrznych uznaje się za jeden z najważniejszych sposobów budowania i odświeżania strategii firmy⁶⁶. W tym sensie, ucząc się od zewnętrznych źródeł organizacja rozszerza swoją bazę wiedzy, zwiększa swoje szanse na rynku, minimalizuje zagrożenia, a także uzyskuje dostęp do nowych rynków i możliwości technologicznych⁶⁷. Jest to szczególnie istotne dla przedsiębiorstw branż wysokich technologii, ponieważ dynamiczne środowisko, w jakim działają, może powodować starzenie się ich zasobów wiedzy i umiejętności⁶⁸.

Zewnętrznymi źródłami wiedzy dla organizacji mogą być zewnętrzni eksperci, naukowcy, ośrodki badawcze, uczelnie wyższe, brokerzy wiedzy, firmy doradcze, a także sami dostawcy i klienci. Do tego grona można również zaliczyć organizacje branżowe, archiwa i zewnętrzne bazy danych, wydawnictwa specjalistyczne i Internet. Często jednak zdarza się, że przedsiębiorstwa poszukują informacji w niewłaściwych źródłach, tracąc tym samym istotne dla nich zasoby.

Na podstawie badań kwestionariuszowych przeprowadzonych w wybranych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn zidentyfikowano kluczowe źródła zasobów wiedzy niezbędne do prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstw. Można stwierdzić, iż w zależności od przyjętego modelu zarządzania w przedsiębiorstwach, uzależnionego od odpowiednio ukształtowanej kultury organizacyjnej, przedsiębiorstwa identyfikowały różne źródła wiedzy istotne dla rozwoju całego przedsiębiorstwa. Wyniki badań przedstawiono na rysunku 4.10.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w największym stopniu z zasobów wiedzy zewnętrznej korzystają przedsiębiorstwa budowy maszyn ogólnego przeznaczenia. Równocześnie można zauważyć, że znikome jest wykorzystywanie wiedzy zewnętrznej, z uwagi na swoją specyfikę, przez przedsiębiorstwa budowy maszyn dla przemysłu obronnego. Jeżeli chodzi o lokalizowanie zasobów wiedzy wewnątrz przedsiębiorstwa, w najmniejszym stopniu proces ten rozwinięty jest w przedsiębiorstwach budowy maszyn górniczych. Podsumowując jednak, można wyrazić pogląd, iż badane przedsiębiorstwa, niezależnie od branży, nie wykazywały przejrzystości w posiadanych i zewnętrznych zasobach wiedzy.

⁶⁶ D. Lavic, *Capability reconfiguration: an analysis of incumbent responses to technological change*, „Academy of Management Review”, Vol. 31, No. 1/2006, s. 153–74.

⁶⁷ E. Danneels, *Organizational antecedents of second-order competences*, „Strategic Management Journal”, Vol. 29, No. 5/2008, s. 519–43.

⁶⁸ J. Uotila, M. Maula, T. Keil, S.A. Zahra, *Exploration, exploitation, and financial performance: analysis of S&P 500 corporations*, „Strategic Management Journal”, Vol. 30, No. 2/2009, s. 221–31.

4.5. ANALIZA DEFICYTÓW W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA WIEDZĄ W BADANYCH PRZEDSIĘBIORSTWACH BUDOWY MASZYN

Pojęcie deficytu wiedzy prezentuje Weggeman⁶⁹, definiując łańcuch wartości wiedzy, według którego łańcuch wartości wiedzy składa się z czterech procesów:

- identyfikacji strategicznej wiedzy dla organizacji;
- wyznaczenia luki wiedzy;
- wypełnienia luki wiedzy poprzez stworzenie nowej wiedzy, zakup wiedzy, doskonalenie istniejącej wiedzy, usunięcie nieaktualnej lub nieistotnej wiedzy;
- rozpowszechnienia i stosowania dostępnej wiedzy.

Luka wiedzy rozumiana jest przez autora jako ilościowa i jakościowa różnica między wymaganą a dostępną wiedzą w organizacji. McBriar⁷⁰ i inni definiują lukę wiedzy jako różnicę pomiędzy wiedzą jakiej organizacja potrzebuje do realizacji postawionych sobie celów, a tą, którą posiada dzięki zatrudnianiu pracowników o odpowiednich kwalifikacjach czy utrzymywaniu innych form zasobów wiedzy.

Autorzy podkreślają, że posiadanie wiedzy w postaci komputerowego archiwum nie zawsze jest tą samą wiedzą, jaką organizacje są w stanie zatrzymać i wykorzystać w celu wsparcia procesów biznesowych. Luka wiedzy może odnosić się do wiedzy posiadanej, archiwizowanej lub może odnosić się do wiedzy, która jest mobilna. Sytuacja często spotykana, w której pracownik posiada i wykorzystuje swoją wiedzę zostaje przeniesiony na inne stanowisko gdzie nie jest już w stanie wykorzystać tej wiedzy. Stąd same firmy mogą tworzyć luki wiedzy, doprowadzając do sytuacji, gdy wiedza jest nieaktywna (przeniesienie pracownika na inne stanowisko, gdzie część jego wiedzy nie jest już używana). Robiąc to, aby zachować część zasobu wiedzy, muszą pamiętać, że w ten sposób kluczowe obszary wiedzy mogą stać się nieużywane – tworząc tym samym lukę. Lin i Tseng⁷¹ zidentyfikowali sześć różnych luk, które mogą wystąpić podczas wdrażania zarządzania wiedzą.

Kluczem do zdefiniowania i wdrożenia strategii zarządzania wiedzą jest:

1. Identyfikacja kluczowej wiedzy pozwalającej na osiągnięcie celów biznesowych.
2. Dokonywanie inwentaryzacji i mapowania wiedzy.
3. Identyfikacja luki wiedzy.

⁶⁹ R.H. Wild, Kenneth A. Griggs, T. Downing, *A framework for e-learning as a tool for knowledge management*, „Industrial Management & Data Systems”, Vol. 102, Iss. 7, 2002, s. 371.

⁷⁰ I. McBriar, C. Smith, G. Bain, P. Unsworth, St. Magraw, J. L. Gordon, *Risk, gap and strength: key concepts in knowledge management*, „Knowledge Based Systems”, 16/2003, s. 30.

⁷¹ Chinho Lin, Shu-Mei Tseng, *Bridging the implementation gaps in the knowledge management system for enhancing corporate performance*, „Expert Systems with Applications”, 29/2005, s. 164.

4. Poszukiwanie i realizacja działań mających na celu zmniejszenie luki.
5. Pomiar osiągniętych wyników biznesowych.

Istotnym jest, aby realizacja kolejnych kroków była prowadzona w sposób ciągły. Co prawda procesy w łańcuchu wartości wiedzy nie wymagają wykorzystania technologii informatycznych, jednak w literaturze i w praktyce można znaleźć stwierdzenia, które podkreślają ich rolę w ułatwianiu lub umożliwianiu zarządzania wiedzą.

Opracowanie systemu wspomagającego zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w analizowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn wymagało ustalenia specyficznych uwarunkowań działalności tych przedsiębiorstw oraz deficytów w zakresie stosowanych narzędzi i metod wspomagających procesy wiedzy. Przeprowadzone badania w wytypowanych przedsiębiorstwach pozwoliły wskazać deficyty wiedzy w zakresie realizowanych procesów wiedzy.

W związku z tym badania dokonano za pomocą ukierunkowanych wywiadów z pracownikami wybranych do badania firm. Wśród nich znaleźli się właściciele, dyrektorzy firm, kierownicy komórek odpowiedzialnych za rozwój nowych produktów i wdrażanych technologii (np. pracownicy działów konstrukcyjnych, technicznego przygotowania produkcji) oraz pracownicy działów IT. W trakcie prowadzonych wywiadów pytania dotyczyły przyszłości tzn. oceny stanu pożądanego, zdaniem ankietowanych, wsparcia wiedzą działań realizowanych w ramach procesu realizacji zlecenia. W kolejnych podrozdziałach przedstawiono wyniki dotyczące czwartego zagadnienia tj. ustalenia zakresu stosowanych rozwiązań, metod i narzędzi w procesach zarządzania, wiedzą, tj. pozyskiwania, gromadzenia, transferu i wykorzystania wiedzy w działalności analizowanych przedsiębiorstw. W rezultacie pozwoliło to na określenie deficytu wiedzy w procesach zarządzania wiedzą w badanych przedsiębiorstwach. Należy podkreślić, że przytoczone wyniki są uogólnionymi konkluzjami, które odzwierciedlają sytuację w zdecydowanej większości badanych przedsiębiorstw.

4.5.1. Analiza deficytu wiedzy w zakresie pozyskiwania wiedzy w analizowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn

Pozyskiwanie wiedzy stanowi istotny element cyklu życia wiedzy organizacyjnej⁷² w każdym przedsiębiorstwie. Wiedza może być pozyskiwana poprzez zakup wiedzy (np. rekrutację pracowników dysponujących odpowiednimi zasobami wiedzy) czy wypożyczenie wiedzy (np. od konsultantów czy naukow-

⁷² D. Jemielniak, A. Koźmiński, *Zarządzanie wiedzą*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008. Nonaka I., Takeuchi H., *The Knowledge-creating Company*, Oxford University Press, New York 1995.

ców). Innym sposobem jest otwarcie się przedsiębiorstwa na sygnały płynące ze zmieniającego się otoczenia zewnętrznego. Ważne jest również tworzenie nowej wiedzy wewnątrz przedsiębiorstwa w wyniku przetwarzania zgromadzonej wiedzy (głównie jako proces kombinacji) przez kluczowych pracowników wykorzystujących wiedzę⁷³. Przedsiębiorstwa przemysłu budowy maszyn powinny być szczególnie otwarte na nowe rozwiązania technologiczne oraz rozwiązania w zakresie nowoczesnych metod organizacji i zarządzania.

Przeprowadzone badania pozwalają na następujące ustalenia dotyczące deficytu wiedzy w wykorzystywanych metodach i narzędziach w analizowanych przedsiębiorstwach w zakresie pozyskiwania wiedzy jawnej:

- niedostateczne wykorzystanie metody benchmarkingu – brak możliwości odpowiedniej analizy i klasyfikacji dobrych standardów funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego;
- brak możliwości analizy i weryfikacji doświadczeń pracowników w zakresie uczestnictwa w konferencjach krajowych i zagranicznych;
- niedostateczne możliwości doskonalenia zawodowego i szkoleń pracowników z wykorzystaniem platformy elektronicznej;
- niedostatecznie dopracowane procedury pozyskiwania wiedzy o pojawiających się problemach w realizacji kontraktów;
- niedostatecznie dopracowane procedury pozyskiwania wiedzy jawnej od klientów;
- ograniczony dostęp pracowników do literatury fachowej w formie elektronicznej;
- brak weryfikacji poziomu ważności wiedzy kodyfikowanej.

Przeprowadzone badania pozwalają na następujące ustalenia dotyczące deficytu wiedzy w wykorzystywanych metodach i narzędziach analizowanych przedsiębiorstw w zakresie pozyskiwania wiedzy ukrytej:

- niedostateczne wykorzystanie współpracy z innymi podmiotami gospodarczymi;
- ograniczone możliwości przejmowania wiedzy ukrytej od pracowników przedsiębiorstwa;
- ograniczone możliwości doskonalenia zawodowego pracowników w formie staży krajowych;
- ograniczone możliwości doskonalenia zawodowego pracowników w formie staży zagranicznych;
- niedostateczne możliwości doskonalenia zawodowego i szkoleń pracowników z wykorzystaniem platformy elektronicznej;

⁷³ A. Gumiński, Gumiński A., *IT knowledge management supporting system as a key element in improving the efficiency of human resources management in contract implementation in a machine-building enterprises*, „Ekonomiczne Problemy Usług”, 87/(702), 2012, s. 93–100.

- niedostatecznie dopracowane procedury pozyskiwania wiedzy o doświadczeniach pracowników związanych z realizacją kontraktów;
- niedostatecznie dopracowane procedury pozyskiwania wiedzy ukrytej od klientów.

4.5.2. Analiza deficytu wiedzy w zakresie gromadzenia wiedzy w analizowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn

Gromadzenie wiedzy w przedsiębiorstwach produkcyjnych odbywa się w trzech głównych repozytoriach wiedzy: umysłach pracowników (w postaci wiedzy niejawnej), dokumentacji w formie papierowej (w postaci wiedzy jawnej) oraz komputerowych bazach danych (w postaci wiedzy skodyfikowanej). Szczególne znaczenie w analizowanych przedsiębiorstwach ma unikatowa wiedza pracowników w zakresie techniki i technologii znajdująca się w ich umysłach jako wiedza ukryta, która powinna zostać przetworzona do postaci skodyfikowanej.

Przeprowadzone badania pozwalają na następujące ustalenia dotyczące deficytu wiedzy w wykorzystywanych metodach i narzędziach w analizowanych przedsiębiorstwach w zakresie gromadzenia wiedzy jawnej:

- niedostatecznie dopracowane procedury selekcji dokumentów papierowych i elektronicznych;
- niedostatecznie dopracowane procedury gromadzenia i aktualizacji dokumentów papierowych i elektronicznych;
- brak możliwości analizy i weryfikacji doświadczeń pracowników w zakresie uczestnictwa w konferencjach krajowych i zagranicznych;
- niedostateczna ewidencja posiadanych certyfikatów, licencjach i patentach przez przedsiębiorstwo;
- ograniczone zasoby wiedzy o dobrych praktykach w realizacji kontraktów;
- ograniczone zasoby wiedzy o doświadczeniach ze zrealizowanych kontraktów;
- niedostatecznie dopracowane procedury i narzędzia gromadzenia i aktualizacji wiedzy o kontraktach;
- brak weryfikacji poziomu ważności wiedzy kodyfikowanej.

Przeprowadzone badania pozwalają na następujące ustalenia dotyczące deficytu wiedzy w wykorzystywanych metodach i narzędziach w analizowanych przedsiębiorstwach w zakresie gromadzenia wiedzy ukrytej:

- ograniczone zasoby wiedzy o kompetencji pracowników;
- ograniczone zasoby wiedzy o wykształceniu i uprawnieniach zawodowych pracowników;
- ograniczone zasoby wiedzy o ekspertach zewnętrznym;

- niedostatecznie dopracowane procedury i narzędzia gromadzenia i aktualizacji wiedzy o doświadczeniach pracowników związanych z realizacją kontraktów;
- brak weryfikacji poziomu ważności wiedzy kodyfikowanej.

4.5.3. Analiza deficytu wiedzy w zakresie transferu wiedzy w analizowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn

Głównym zadaniem transferu wiedzy w przedsiębiorstwie jest umożliwienie pracownikom dostępu do wiedzy potrzebnej w różnych procesach technologicznych i menedżerskich. Dla osiągnięcia tego celu niezbędna jest odpowiednia infrastruktura informatyczna dla transmisji wiedzy. Transfer wiedzy skodyfikowanej realizowany jest głównie przez elektroniczne kanały komunikacyjne. Z kolei transfer wiedzy nieskodyfikowanej jest realizowany głównie w formie formalnych i nieformalnych spotkań pracowników, targów wiedzy oraz programów mentorskich⁷⁴.

Przeprowadzone badania pozwalają na następujące ustalenia dotyczące deficytu wiedzy w wykorzystywanych metodach i narzędziach analizowanych przedsiębiorstw w zakresie transferu wiedzy jawnej:

- ograniczone warunki do spotkań pracowników i wymiany wiedzy;
- niedostatecznie dopracowane procedury tworzenia zespołów zadaniowych w ramach realizowanych kontraktów;
- niedostatecznie dopracowane procedury przekazywania wiedzy zdobytych na praktykach, stażach czy konferencjach;
- niedostatecznie dopracowane procedury szkoleń wewnętrznych i prelekcji;
- niedostateczne wykorzystanie biuletynów i newsletterów w transferze wiedzy;
- ograniczone możliwości infrastrukturalne wymiany wiedzy między pracownikami.

Przeprowadzone badania pozwalają na następujące ustalenia dotyczące deficytu wiedzy w wykorzystywanych metodach i narzędziach analizowanych przedsiębiorstw w zakresie transferu wiedzy ukrytej:

- ograniczone warunki do spotkań pracowników i wymiany wiedzy;
- niedostatecznie dopracowany program dzielenia się dobrymi praktykami;
- niedostatecznie dopracowane procedury szkoleń wewnętrznych i prelekcji;
- ograniczone wykorzystanie programów mentorskich;
- niedostatecznie dopracowane procedury przekazywania wiedzy zdobytych na praktykach, stażach czy konferencjach.

⁷⁴ A. Jashapara, *Knowledge Management*, PWE 2006.

4.5.4. Analiza deficytu wiedzy w zakresie wykorzystania wiedzy w analizowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn

Proces wykorzystania wiedzy wymaga zapewnienia efektywnej realizacji pozostałych procesów zarządzania wiedzą, tj. procesów pozyskiwania, gromadzenia i transferu wiedzy. Wykorzystanie wiedzy wymaga odpowiedniego przetworzenia zasobów wiedzy dla określonego celu wspomaganego przez różne systemy informatyczne, wśród których należy wyróżnić systemy zarządzania danymi, systemy zarządzania wiedzą oraz systemy nowej generacji (np. systemy sztucznej inteligencji)⁷⁵.

Przeprowadzone badania pozwalają na następujące ustalenia dotyczące deficytu wiedzy w wykorzystywanych metodach i narzędziach w analizowanych przedsiębiorstwach w zakresie wykorzystania wiedzy:

- ograniczone wykorzystanie narzędzia *After Action Review* dotyczącego zrealizowanych kontraktów;
- ograniczone wykorzystanie wiedzy skodyfikowanej we wdrażaniu innowacji procesowych;
- ograniczone wykorzystanie wiedzy skodyfikowanej we wdrażaniu innowacji produktowych;
- niedostateczne wykorzystanie wiedzy skodyfikowanej w procesach decyzyjnych;
- niedostateczne możliwości w dostępie do kontekstowej wiedzy technologicznej i menedżerskiej w trakcie realizacji portfela kontraktów.

Analiza deficytów wiedzy w wykorzystaniu metod i narzędzi w procesach wiedzy wskazuje na konieczność zastosowania narzędzia informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą operującego zróżnicowaną strukturą danych. Struktura powinna obejmować zarówno informacje ilościowe, jak i jakościowe, które mogą mieć formę tekstu, rysunków, schematów, wykresów, formuł obliczeniowych, adresów. Wymaga to zaproponowania rozwiązania odmiennego od formuły przetwarzanych standardowo informacji w systemach zarządzania relacyjnymi bazami danych. Istotnym aspektem jest operowanie informacjami jakościowymi w systemach wiedzy.

W tablicy 4.12 przedstawiono ustalone w wyniku przeprowadzonej analizy niezbędnych funkcjonalności⁷⁶ makronarzędzia informatycznego w zakresie

⁷⁵ J. Gołuchowski, *Technologie informatyczne w zarządzaniu wiedzą w organizacji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2007; J. Kisielnicki, H. Sroka, *Business IT systems*, Wydawnictwo Placet, Gliwice 2005.

⁷⁶ M. Brzeziński, *Organizacja i sterowanie produkcją*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2002; E. Chlebus, *Systemy CAX*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.

ograniczenia deficytu wiedzy. Dla każdego ze stosowanych rozwiązań w analizowanych przedsiębiorstwach przedstawiono zakres deficytu wiedzy oraz konkretne funkcje, które mogłyby być realizowane przez makronarzędzie informatyczne ograniczające istniejący deficyt.

Zaproponowane makronarzędzie umożliwiłoby podział informacji (głównie jakościowych) na elementarne obiekty wiedzy, ich edycję, odpowiednie klasyfikowanie i kategoryzowanie (poprzez strukturyzację i porządkowanie) oraz wygodny dostęp do kontekstowej wiedzy. Pojęcie makronarzędzia rozumiane jest tutaj jako pewna uniwersalność rozwiązania, która może zostać zastosowana w różnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa (w procesie realizacji portfela kontraktów) na różnych etapach procesu zarządzania wiedzą.

Tabela 4.12. Potencjalne efekty zastosowania makronarzędzia w zakresie ograniczenia deficytu wiedzy

Lp.	Stosowane rozwiązania, narzędzia i metody w procesach zarządzania wiedzą	Zakres deficytu wiedzy w procesach zarządzania wiedzą	Funkcje realizowane przez makronarzędzie ograniczające deficyt wiedzy
Procesy pozyskiwania wiedzy			
1.	Udział w konferencjach krajowych i zagranicznych także udział w szkoleniach	Brak formy archiwizowania i udostępniania	Możliwość odpowiedniej kategoryzacji doświadczeń, powiązanie kontekstowe z innymi obiektami wiedzy.
2.	Pozyskiwanie wiedzy poprzez jej wydobywanie z produktów konkurentów czy procesów metodą <i>benchmarking</i>	Brak wystandaryzowanych form archiwizowania. Trudność w dotarciu do tego typu wiedzy (długi czas poszukiwania tych samych informacji przez różnych pracowników)	Możliwość gromadzenia i klasyfikacji informacji.
3.	Pozyskiwanie wiedzy przez pracowników od swoich współpracowników, z dokumentacji i baz danych, dostępnych książek i czasopism	Brak wystandaryzowanych form archiwizowania. Trudność w dotarciu do tego typu wiedzy (długi czas poszukiwania tych samych informacji przez różnych pracowników)	Możliwość gromadzenia i klasyfikacji informacji.
4.	Pozyskiwanie wiedzy ze środków masowego przekazu, zwłaszcza w zakresie informacji dotyczących potencjalnych szans i zagrożeń	Brak wystandaryzowanych form archiwizowania. Trudność w dotarciu do tego typu wiedzy (długi czas poszukiwania tych samych informacji przez różnych pracowników)	Możliwość gromadzenia i klasyfikacji informacji. Wiedza w postaci zdjęć, zeskanowanych dokumentów, pdf, inne.

Procesy gromadzenia wiedzy

1.	Gromadzenie wiedzy cichej	Brak wsparcia eksternalizacji wiedzy	Gromadzenie opisów dobrych praktyk, złych praktyk, sposobów postępowania w określonych sytuacjach decyzyjnych wsparte zdjęciami, filmami, rysunkami, odwołaniami do ekspertów.
2.	Gromadzenie wiedzy skodyfikowanej polegającej na zbieraniu informacji zawartych w notatkach, artykułach, książkach, filmach, zdjęciach, różnych lokalnych bazach danych	Brak wystandaryzowanych form archiwizowania. Brak oceny poziomu ważności wiedzy	Stworzenie użytecznego zbioru dla celów selekcji, zapisania i przechowywania wiedzy. Wiedza może być różnie dzielona, np. w przekroju funkcji (marketing, produkcja, finanse, personel itd.), czasu (wiedza o przeszłości, teraźniejszości, przyszłości), stopnia dostępności (wiedza ogólnie dostępna, o ograniczonym dostępie, tajemnica chroniona przez konkurentów), według szans i zagrożeń, dotycząca organizacji, bliższego i dalszego otoczenia.
3.	Gromadzenie zasobów wiedzy ugruntowanej, których nośnikiem są produkty konkurencji czy własne prototypy	Brak procedur gromadzenia tego typu wiedzy. Brak wystandaryzowanych form archiwizowania tego typu treści	Klasyfikowanie, ocena ważności wiedzy i jej archiwizowanie. Zapis do baz danych zdjęć, filmów, opisów do późniejszego udostępnienia.
Procesy transferu wiedzy			
1.	Wymiana doświadczeń	Brak standaryzowanej (sformalizowanej) platformy elektronicznej pozwalającej na bieżące uzupełnianie bazy doświadczeń	Możliwość bieżącej aktualizacji bazy doświadczeń oraz wielodostęp do tej bazy, powiązanie kontekstowe z innymi obiektami wiedzy.
2.	Zamieszczanie opisów przypadku albo najlepszych praktyk w podręcznikach czy referatach przedstawianych na konferencjach. Gromadzenie wiedzy na temat otwartych rozwiązań sprzętowych	Brak standaryzowanej (sformalizowanej) platformy elektronicznej pozwalającej na bieżące gromadzenie wiedzy	Udostępnianie wiedzy jako proces skierowany na konkretne osoby. Ochrona wiedzy, aby nie dotarła do osób niepowołanych.
3.	Wzajemne przekazywanie sobie wiedzy przez ludzi w procesie komunikacji i podczas współpracy	Brak procedur gromadzenia tego typu wiedzy. Brak wystandaryzowanych form archiwizowania tego typu treści	Gromadzona wiedza pracowników w obiektach wiedzy z informacją o pracowniku, który ją zamieścił.

4.	Transfer poprzez wiedzę skodyfikowaną pochodzącą z dokumentacji organizacyjnej/procedur i analiz np. uszkodzeń produktu	Trudność w dotarciu do aktualnej wiedzy o sposobach postępowania	Możliwość budowy elektronicznych schematów postępowania oraz procedur wykorzystujących zależności logiczne jako elementy systemu wspomaganie decyzji.
Procesy wykorzystania wiedzy			
1.	Projektowanie nowych produktów i usług, projektowanie technologii i jej wykorzystywanie, rozwiązywanie codziennie pojawiających się problemów projektowych, konstrukcyjnych, serwisowych	Brak standaryzowanej (sformalizowanej) platformy elektronicznej pozwalającej na bieżące uzupełnianie bazy doświadczeń, ograniczony dostęp do kontekstowej wiedzy	Przetwarzanie kontekstowej wiedzy. Udostępnianie: opisów dobrych praktyk, złych praktyk, zarejestrowanych uwag pracowników Działu Serwisu, uwag pracowników sprzedaży, sposobów postępowania w określonych sytuacjach decyzyjnych. Zapewnienie dostępu do różnych typów informacji (zdjęcia, filmy, rysunki, odwołania do ekspertów).
2.	Wykorzystanie After Action Review	Brak sformalizowanej procedury gromadzenia wiedzy o kontraktach, brak platformy udostępniającej wiedzę o kontraktach	Przetwarzanie informacji jakościowej, ustalanie kluczowych czynników sukcesu dla efektywnej realizacji kontraktów.
3.	Decyzje w procesach biznesowych	Ograniczone wykorzystanie wiedzy skodyfikowanej, ograniczony dostęp do kontekstowej wiedzy, ograniczone możliwości platformy wspomagającej procesy decyzyjne	Przetwarzanie informacji jakościowej, interaktywny dostęp do kontekstowej informacji.
4.	Metodyka zarządzania projektami w realizacji portfela kontraktów	Brak platformy umożliwiającej gromadzenie, klasyfikowanie i analizowanie wiedzy dotyczącej realizacji i kontroli	Przetwarzanie informacji jakościowej dotyczącej realizacji kontraktów, interaktywny dostęp do kontekstowej informacji o kontraktach.

Źródło: opracowanie własne.

W przeciwieństwie do danych, które są informacjami dobrze ustrukturyzowanymi, które można zorganizować, wiedza wymaga bardziej złożonego podejścia. Wśród problemów związanych z zasobami wiedzy należy wyróżnić:

- konieczność rejestrowania wiedzy, która obejmuje informacje o bardzo zróżnicowanej formie i treści;

- brak ustalonej z góry struktury informacji. W przetwarzaniu informacji jakościowych ważną rolę odgrywa ich strukturyzacja, zwłaszcza ustanawianie relacji „całość – część” oraz „generalizacja – specjalizacja”. Utworzenie takich powiązań nie może zostać dokonane automatycznie, wymaga odpowiedniej interpretacji informacji;
- trudności w operowaniu informacjami jakościowymi. Cech jakościowych (w odróżnieniu od cech ilościowych) nie można w prosty sposób rankingować i klasyfikować. W związku z tym nie ma możliwości algorytmicznego porządkowania zasobów wiedzy (określania kolejności, selekcji) na podstawie kryteriów formalnych.

Dla rozwiązania przedstawionych problemów konieczne jest:

- ustalenie pewnych standardów zapisywania wiedzy w postaci elementarnych obiektów, które łączą w sobie jednolitą strukturę formalną z możliwością rejestrowania różnych typów informacji;
- dysponowanie funkcjonalnościami umożliwiającymi ustanawianie relacji nadrzędności – podrzędności pomiędzy elementarnymi obiektami wiedzy;
- dysponowanie narzędziami wspomagającymi wartościowanie informacji jakościowych. Wartościowanie obiektów opisywanych cechami jakościowymi polega na dokonaniu oceny eksperckiej przypisującej obiektowi wartość liczbową. Wartościowanie należy do najważniejszych metod strukturyzowania słabo określonych problemów jakościowych, umożliwiając utworzenie modelu ilościowego, homomorficznego z odwzorowywanym problemem jakościowym.

Odpowiedzią na wymienione potrzeby jest narzędzie informatyczne System Zarządzania Obiektami Wiedzy szerzej scharakteryzowane w podrozdziale 5.5.5.

4.6. USTALENIE OCZEKIWANYCH FUNKCJONALNOŚCI ROZWIĄZAŃ INFORMATYCZNYCH W ZAKRESIE PROCESÓW ZARZĄDZANIA WIEDZĄ

Przegląd funkcjonalności rozwiązań informatycznych wskazuje na ewolucyjne wdrażanie określonych modułów w wybranych obszarach działalności analizowanych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn. Implementowane funkcjonalności koncentrują się głównie na działalności operacyjnej.

Dla nowoczesnego przedsiębiorstwa produkcyjnego dążenie do formuły przedsiębiorstwa opartego na wiedzy jest wprost nieuniknione. Bardzo duże znaczenie ma coraz większa świadomość tego faktu wśród kadry zarządzającej. W związku z tym, jakiegokolwiek zmiany w zakresie funkcjonalności rozwiązań informatycznych, wspomagających zarządzanie wiedzą powinny być wnikli-

wie analizowane oraz dostosowane do strategii rozwojowej przedsiębiorstwa z uwzględnieniem kryteriów zarządzania wiedzą. Konieczna jest odpowiedź na pytanie, jakie procesy wiedzy powinny zostać wzmocnione, w jakim zakresie i w jakiej perspektywie czasowej.

Interesującym zagadnieniem jest, jak należy rozumieć pojęcie „rozwoju funkcjonalności”. Pojęcie to można interpretować jako wprowadzanie ewolucyjnych zmian dostosowawczych w rozwiązaniach IT, które wcześniej były już eksploatowane. Można też dążyć do optymalizacji stosowanych rozwiązań wg kryterium określonego celu. Czasami niewielkie zmiany mogą znacząco poprawić efektywność wykorzystania wcześniej wdrożonych rozwiązań informatycznych. Jednak przez rozwój funkcjonalności najczęściej rozumie się wprowadzanie zupełnie nowych, często radykalnych zmian w stosowanych rozwiązaniach IT.

Każde z wymienionych scenariuszy rozwoju funkcjonalności wymaga innego podejścia, jednak w każdej sytuacji nadrzędnym celem powinno być wzmocnianie procesów wiedzy, szczególnie takich, które znacząco usprawnią funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Każda zmiana funkcjonalności wiąże się z określonymi uwarunkowaniami oraz determinantami powodzenia implementacji w konkretnym przedsiębiorstwie. Każdorazowo zmiana funkcjonalności wymaga zapewnienia nie tylko warstwy technologii informatycznej, ale również przygotowania kadry do eksploatacji zmodyfikowanej funkcjonalności. Poważnym błędem jest wprowadzanie zmian funkcjonalności bez równoczesnego przygotowania przyszłego jej użytkownika. Jedynie odpowiednie skoordynowanie tych dwóch elementów może przynieść oczekiwane korzyści.

Bardzo istotnym zagadnieniem w procesie implementacji jest ustalenie kryteriów, według których podejmowana jest decyzja. Kryteria te są ściśle związane z oczekiwaniami decydentów. Kryterium opłacalności ekonomicznej jest najczęściej stosowane. Najbardziej pożądane są korzyści, które przynoszą w krótkim terminie efekty ekonomiczne w formie ograniczenia kosztów czy marnotrawstwa czasu pracy zatrudnionych. Jednak efekty synergiczne wynikające z wprowadzania nowoczesnych rozwiązań uzyskuje się w dłuższym terminie. Do takich efektów można zaliczyć poprawę wydajności pracy, efektywności przetwarzania informacji czy poprawę efektów pracy.

Opracowanie i wdrożenie zmiany funkcjonalności w konkretnym przedsiębiorstwie jest niepowtarzalnym zadaniem i w związku z tym wymaga podejścia metodycznego. Dobrą praktyką byłoby określenie metryki modyfikowanej funkcjonalności, która obejmowałaby następujące elementy:

- główny cel wdrożenia funkcjonalności;
- cele cząstkowe wdrożenia funkcjonalności;
- uwarunkowanie wdrożenia funkcjonalności;

- docelowy użytkownik funkcjonalności;
- informacje wejściowe;
- algorytmy przetwarzania;
- informacje wyjściowe;
- efekty wdrożenia funkcjonalności.

W przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn w procesie określania zmian w funkcjonalnościach można zastosować procedurę schematycznie przedstawioną na rys. 4.11.

Schemat obejmuje następujące etapy:

- analizę uwarunkowań wprowadzenia zmian w funkcjonalnościach;
- analizę procesów biznesowych;
- analizę procesów decyzyjnych;
- analizę procesów zarządzania wiedzą;
- ustalenie możliwych do wprowadzenia zmian w funkcjonalnościach systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą;
- analizę efektywności wdrożenia wytypowanych funkcjonalności;
- decyzje w zakresie przyjęcia bądź odrzucenia zmian w wytypowanych funkcjonalnościach systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą.

Etap „Analiza uwarunkowań wprowadzenia zmian w funkcjonalnościach” obejmuje audyt infrastruktury organizacyjnej i technicznej oraz ocenę przygotowania informatycznego potencjalnych użytkowników zmodyfikowanych funkcjonalności systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą.

Etap „Analiza procesów biznesowych” obejmuje audyt procesów biznesowych realizowanych w przedsiębiorstwie w celu ustalenia deficytu wiedzy w analizowanych procesach.

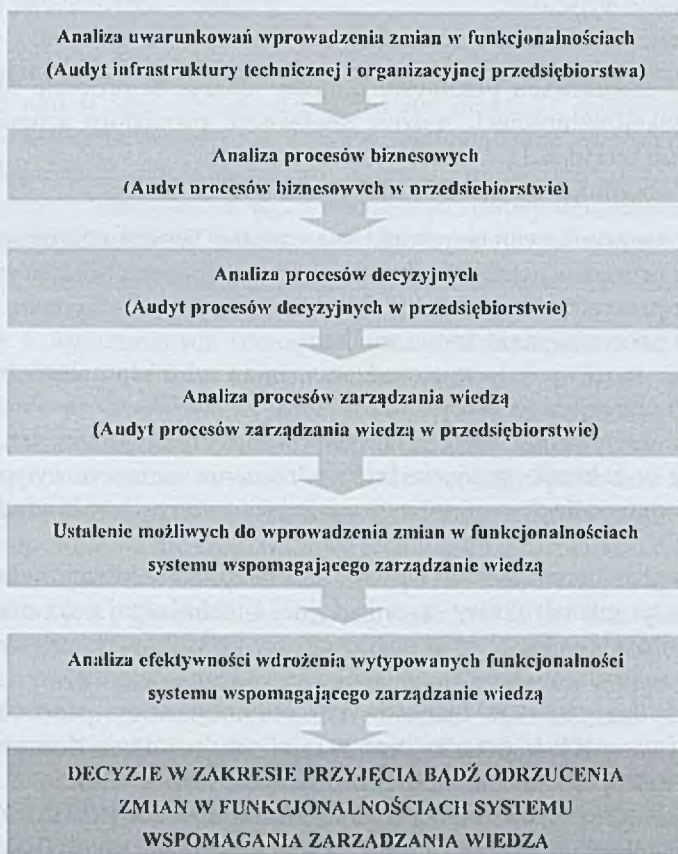
Etap „Analiza procesów decyzyjnych” obejmuje audyt procesów decyzyjnych realizowanych w przedsiębiorstwie w celu ustalenia deficytu wiedzy w analizowanych procesach.

Etap „Analiza procesów zarządzania wiedzą” obejmuje audyt procesów zarządzania wiedzą realizowanych w przedsiębiorstwie w celu ustalenia deficytu wiedzy w analizowanych procesach.

W etapach skoncentrowanych na analizie procesów biznesowych, procesów decyzyjnych oraz procesów zarządzania wiedzą należy przeprowadzić diagnozę stanu obecnego oraz stanu docelowego uwzględniającego decyzje zarządcze dotyczące perspektyw średnioterminowych i długoterminowych przedsiębiorstwa.

Przeprowadzone audyty w ww. obszarach procesów pozwalają na określenie, jakie procesy wiedzy wymagają wzmocnienia oraz jakie modyfikacje są niezbędne w poszczególnych procesach wiedzy. Na każdym z przedstawio-

Rysunek 4.11. Schemat procedury ustalania zmian w funkcjonalnościach systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie przemysłu budowy maszyn



Źródło: opracowanie własne.

nych etapów należy wieloaspektowo poszukiwać możliwości analizy i zmian funkcjonalności systemu informatycznego w kierunku poprawy zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

Etap „Ustalenie możliwych do wprowadzenia zmian w funkcjonalnościach systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą” obejmuje wstępne określenie możliwych do realizacji zmian funkcjonalności systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą wraz z określeniem konkretnych działań, które należałoby podjąć dla ich implementacji.

Etap „Analiza efektywności wdrożenia wytypowanych funkcjonalności” obejmuje analizę wytypowanych funkcjonalności pod względem efektów technicznych i ekonomicznych.

Etap „Decyzje w zakresie przyjęcia bądź odrzucenia zmian w wytypowanych funkcjonalnościach systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą” zamyka procedurę ustalania zmian w funkcjonalnościach i stanowi kamień milowy dla dalszego opracowania koncepcji modyfikacji funkcjonalności oraz późniejszego ich wdrożenia.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że ankietowani respondenci decydują się na rozwiązania w krótkoterminowej perspektywie, pomimo pełnej świadomości, że zarządzanie wiedzą jest bardziej efektywne w dłuższej perspektywie. Wskazanie na perspektywę krótkoterminową wdrażanych funkcjonalności wynika z oczekiwań dotyczących efektów ekonomicznych.

Sugerowane zmiany w funkcjonalnościach rozwiązań IT koncentrują się na usprawnieniu procesów biznesowych na poziomie operacyjnym. Propozycje zmian były znacząco zróżnicowane ze względu na poziom zaawansowania technologicznego przedsiębiorstwa, co przede wszystkim wynikało z wdrożonych aplikacji. Ankietowani respondenci w większości byli zgodni w swych oczekiwaniach, co do konieczności poszukiwania ewolucyjnych zmian w funkcjonalnościach. Żaden z respondentów nie wskazał na potrzebę wdrażania systemu w pełni zintegrowanego na obecnym etapie rozwoju swego przedsiębiorstwa.

W oczekiwany rozwój systemów informatycznych w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn można wyróżnić dwa obszary. Pierwszy („twardy”) związany jest z informatyzacją działalności podstawowej przedsiębiorstwa, a w szczególności z doskonaleniem systemów zarządzania produkcją.

Drugi obszar („miękki”), w którym oczekiwane są nowe funkcjonalności systemów informatycznych, to wspomaganie relacji z kontrahentami. 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 też mogą być bardzo zróżnicowane). Dla zawierania korzystnych kontraktów i jednocześnie niezawierania umów niekorzystnych, trzeba dysponować szeroką 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 negocjacyjnym).

5. Model wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w polskich przedsiębiorstwach budowy maszyn

5.1. PRZEGLĄD STOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ W ZAKRESIE SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA WIEDZĄ

5.1.1. Zintegrowane informatyczne systemy zarządzania przedsiębiorstwem

Do podstawowych elementów składających się na system zarządzania wiedzą należą:

- zasoby wiedzy pracowników, zespołów i całej organizacji,
- procesy gromadzenia, wyszukiwania, przetwarzania i udostępniania wiedzy,
- technologie informatyczne wspomagające procesy gromadzenia, wyszukiwania, przetwarzania i udostępniania wiedzy.

Pozostałe elementy to kultura organizacyjna i strategia zarządzania wiedzą wskazująca priorytety działań w realizacji celów strategicznych organizacji⁷⁷.

Wiedza w szerokim rozumieniu to zbiór informacji, którym przypisuje się wartość poznawczą i (lub) praktyczną. Wiedza w węższym znaczeniu to ogół wiarygodnych informacji o rzeczywistości wraz z umiejętnością ich wykorzystywania. Zdolność wykorzystywania informacji usytuowanych w konkretnym kontekście może być właściwością systemów technicznych, np. systemów ekspertowych. Umiejętność wykorzystywania informacji występujących w szerokim kontekście, zależnym od wielu różnorodnych okoliczności, jest głównie domeną ludzi.

Możliwość wykorzystania wiedzy często uwarunkowana jest dostępem do informacji niebędących wiedzą w węższym znaczeniu. Ponadto w wielu przypadkach z informacji można pozyskać wiedzę, wykorzystując np. algorytmy wnioskowania indukcyjnego, sztuczne sieci neuronowe lub systemy uczące się. Z tego względu w systemach zarządzania wiedzą konieczne jest gromadzenie, przetwarzanie oraz udostępnianie wiedzy nie tylko w węższym rozumieniu, ale także danych i informacji.

Komputerowy system wspomagający zarządzanie wiedzą powinien mieć dostęp do zasobów informacyjnych występujących w systemach informatycznych przedsiębiorstwa, m.in. w dokumentach edytorów tekstu, arkuszach kalkulacyjnych, dokumentach www, bazach danych, hurtowniach danych i bazach wiedzy systemów ekspertowych.

⁷⁷ J. Gołuchowski, op. cit.

W informatyzacji podstawowej działalności przedsiębiorstwa, obejmującej w szczególności **systemy zarządzania produkcją**, można wyróżnić trzy nurty.

Pierwszy, najstarszy, związany jest z systemami klasy MRP. Systemy te ewoluowały od prostych programów sterowania zapasami (*Inventory Control*) poprzez planowanie potrzeb materiałowych (MRP), planowanie kluczowych zasobów rzeczowych służących wytwarzaniu, zwłaszcza zdolności produkcyjnych (MRP II), aż do pełnego planowania wszystkich zasobów przedsiębiorstwa (ERP). Istotą metody MRP II jest sformalizowany, jednolity, kroczący i stale aktualizowany harmonogram wytwarzania⁷⁸. W praktyce systemy te najlepiej sprawdzają się w przedsiębiorstwach, w których istotne jest planowanie potrzeb materiałowych oraz jak najlepsze wykorzystanie zdolności produkcyjnych w warunkach ustabilizowanej, powtarzalnej produkcji seryjnej. W większości przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn warunki te nie są spełnione.

Drugi nurt informatyzacji podstawowej działalności przedsiębiorstwa wywodzi się z komputeryzacji przygotowania produkcji, a w szczególności projektowania i rozwoju konstrukcji wyrobu (CAD) i tworzenia programów dla urządzeń i obrabiarek sterowanych numerycznie (CAM). Uzupełnienie tych funkcjonalności o projektowanie sterowanych numerycznie procesów obróbki i montażu (CAP), automatyczną kontrolę i analizę jakości (CAQ) oraz planowanie ilościowe i harmonogramowanie (PPC) prowadzi do zintegrowanego systemu wytwarzania CIM (*Computer Integrated Manufacturing*). W większości przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn nie wdrożono pełnego zintegrowanego systemu wytwarzania, ale prawie wszystkie przedsiębiorstwa w pewnym zakresie korzystają z systemów CAD i CAM.

Trzeci nurt informatyzacji podstawowej działalności przedsiębiorstwa związany jest z realizacją produkcji MES (*Manufacturing Execution System*) oraz zaawansowanym planowaniem i harmonogramowaniem produkcji APS (*Advanced Planning & Scheduling*)⁷⁹. Duża dynamika otoczenia oraz złożoność procesów produkcyjnych sprawia, że nawet znaczne skrócenie okresów planistycznych w MRP II nie uwalnia planistów i pracowników od bieżącego kształtowania procesów wewnętrznych przedsiębiorstwa. Plany produkcji generowane przez systemy MRP/ERP przekazywane są planistom, rozdzielcom, brygadzystom lub mistrzom, którzy muszą podejmować bieżące decyzje operatywne oraz rejestrować postęp robót. Wiąże się to z dużą pracochłonnością oraz ryzykiem popełnienia błędów. Niedogodności te można usunąć jedynie przez zastosowanie instrumentów automatycznego przekazywania informacji.

⁷⁸ M. Brzeziński, op. cit., J. Majewski, *Informatyka dla logistyki*. Instytut Logistyki i Magazy-nowania, Poznań 2008.

⁷⁹ Z. Klonowski, *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.

Z systemem informatycznym połączone są urządzenia automatycznej identyfikacji danych ADC (*Automatic Data Capture*), na ogół wykorzystujące kody kreskowe. W przypadku eksploatacji linii produkcyjnych wyposażonych w sterowniki PLC (*Programmable Logic Controller*) dane generowane przez system informatyczny wykorzystywane są do bezpośredniego sterowania procesem produkcyjnym. Systemy takie, integrujące komputerowo wspomaganie planowanie i sterowanie procesów produkcyjnych, najczęściej stosowane są w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, kosmetycznym i pokrewnych, co związane jest z wymogami normatywnymi dotyczącymi zapewnienia jakości. W przemyśle elektromaszynowym, ze względu na złożoność procesów obróbczo-montażowych, eksploatacja systemów MES i APS ma – jak dotąd – charakter eksperymentalny. W jednym z badanych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn planowane jest wdrożenie systemu klasy MES.

W literaturze przedmiotu⁸⁰ opisywane są systemy informacyjne zarządzania przeznaczone dla kierownictwa, m.in. system informacji menedżerskiej (*Executive Information System, EIS*), system informacji strategicznej (*Strategic Information System, SIS*), system informacji zarządczej (*Management Information System MIS*), systemy wspomaganie procesów decyzyjnych (*Decision Support Systems, DSS*). W badanych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn systemy takie nie występowały.

W badanych przedsiębiorstwach powszechne zastosowanie znajdują pakiety biurowe (edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, systemy prezentacji), systemy obsługi poczty elektronicznej oraz przeglądarki internetowe. W jednym z badanych przedsiębiorstw użytkowano system wspomaganie pracy grupowej (Lotus Notes).

5.1.2. Systemy wspomagające kodyfikację i lokalizację wiedzy

Systemy wspomagające kodyfikację i lokalizację wiedzy są narzędziami informatycznymi wspomagającymi użytkowników w operowaniu wiedzą, zwłaszcza słabo ustrukturyzowaną. W szczególności powinny umożliwiać edycję, organizowanie (strukturyzację i porządkowanie) oraz wygodny dostęp do wiedzy. Wiedza taka istotnie różni się od danych, które zazwyczaj zawierają informacje o obiektach indywidualnych. Dane są informacjami dobrze ustrukturyzowanymi, dającymi się zorganizować. Podstawową strukturą dla danych jest tablica rekordów⁸¹. Tablica taka zawiera na ogół liczny zbiór rekordów tego samego typu, natomiast rekord składa się ze stosunkowo niewielu pól róż-

⁸⁰ A. Jashapara, *Zarządzanie wiedzą*, PWE, Warszawa 2006; Z. Klonowski, op. cit.

⁸¹ T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, *Wprowadzenie do algorytmów*, wydawnictwo naukowo-techniczne, Warszawa 2007.

nego typu. Dane tworzą więc duże zbiory informacji o mało zróżnicowanej strukturze typologicznej. Dane zawierają przede wszystkim informacje ilościowe oraz łańcuchy znaków (pola tekstowe) wyrażające nazwy. Powszechnie stosowanymi narzędziami przeznaczonymi do rejestrowania i przetwarzania danych są systemy baz danych.

Zarządzanie danymi polega przede wszystkim na ich porządkowaniu (strukturyzacja, indeksowanie, sortowanie), dzięki czemu możliwe jest łatwe wyszukiwanie żądanych informacji oraz sporządzanie wykazów danych (raportów) spełniających określone wymagania. Porządkowanie oraz wyszukiwanie, selekcja i filtracja przeprowadzane są automatycznie na podstawie dobrze określonych kryteriów formalnych. Ważnym elementem przetwarzania danych są też obliczenia liczbowe.

Zarządzanie wiedzą słabo ustrukturyzowaną jest bardziej złożone. Można wymienić trzy przyczyny występujących tu problemów:

1. Konieczność rejestrowania informacji o bardzo zróżnicowanej formie i treści.
2. Brak ustalonej z góry struktury informacji. W przetwarzaniu informacji jakościowych ważną rolę odgrywa ich strukturyzacja, zwłaszcza ustanawianie relacji „całość – część” oraz „generalizacja – specjalizacja”. Utworzenie takich powiązań wymaga interpretacji informacji, nie można tego wykonać automatycznie.
3. Trudności operowania informacjami jakościowymi. Cechom jakościowym, w odróżnieniu od cech ilościowych, nie można przypisać relacji izomorficznych z relacją większości w zbiorze liczb rzeczywistych⁸². Konsekwencją tego jest m.in. brak możliwości algorytmicznego porządkowania informacji (określenia kolejności, selekcji) na podstawie kryteriów formalnych.

Aby rozwiązać powyższe problemy, konieczne jest:

- ustalenie pewnych standardów zapisywania wiedzy w postaci elementarnych obiektów, które łączą w sobie jednolitą strukturę formalną z możliwością rejestrowania różnych typów informacji;
- dysponowanie narzędziami informatycznymi umożliwiającymi ustanawianie relacji nadrzędności – podrzędności pomiędzy elementarnymi obiektami wiedzy;
- dysponowanie narzędziami wspomagającymi wartościowanie informacji jakościowych. Wartościowanie obiektów opisywanych cechami jakościowymi polega na dokonaniu oceny przypisującej obiektowi wartość liczbową. Wartościowanie należy do najważniejszych metod strukturyzowania słabo określonych problemów jakościowych, umożliwiając utworzenie modelu ilościowego, homomorficznego z odwzorowywanym problemem jakościowym.

⁸² K. Ajdukiewicz, *Logika pragmatyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1975.

Bezpośrednia ocena punktowa licznych zbiorów informacji jest trudna i w związku z tym obciążona dużym błędem. Dlatego uzasadnione jest wspomaganie ekspertów przez odpowiednie narzędzia informatyczne. Uważa się, że w przypadku 40, 50 obiektów nie da się bezpośrednio dokonać rzetelnej oceny punktowej⁸³. Wśród wielu przyczyn, powodujących błędy wartościowania, można wymienić:

1. Błąd niestałego krytycyzmu. Niektórzy eksperci szczególny krytycyzm wykazują w początkowej, a inni w końcowej fazie oceniania. Zależy to od przyjętego wcześniej założenia o średniej wartości cech obiektów. Dla obiektywnej oceny konieczne byłoby utrzymywanie w pamięci informacji o wszystkich obiektach, a warunek ten jest trudny do spełnienia. Ponadto krytycyzm ekspertów w pewnym stopniu zależy od stanów emocjonalnych, które w dłuższej trwającym procesie wartościowania ulegają zmianom.
2. Błąd subiektywizmu. Ocena dokonywana jest na podstawie indywidualnych modeli myślowych ekspertów; zależy ona od ich osobistego systemu wartości, zespołu przekonań i uprzedzeń. Obiektywizm oceny można zwiększyć, dokonując oceny grupowo. Możliwe tu są dwa warianty oceny grupowej:
 - uśrednianie niezależnych od siebie ocen;
 - zespołowe uzgadnianie wspólnej oceny.

Obydwa rozwiązania mają swoje zalety i właściwe obszary stosowania.

3. Trudności w precyzyjnym zdefiniowaniu kryteriów jakościowych. Cecha jakościowa jest zwykle wypadkową wielu bardziej elementarnych cech składowych, ilościowych lub jakościowych. Najczęściej przyjmuje się, że globalne kryterium, charakteryzujące jakościowe cechy obiektu, jest średnią ważoną kryteriów cząstkowych, charakteryzujących cechy składowe. Rozwiązanie takie ma liczne wady, m.in.:

- Dobór wag kryteriów cząstkowych jest w znacznym stopniu arbitralny, a wywiera bardzo duży wpływ na ocenę końcową i może ją istotnie zniekształcić.
- Określając z góry zbiór kryteriów cząstkowych, można pominąć ważne cechy specyficzne, występujące tylko w niektórych obiektach.
- Kryterium globalne nie zawsze jest funkcją liniową kryteriów cząstkowych. Funkcja agregująca może być funkcją silnie nieliniową, np. logiczną, niemonotoniczną lub zwodniczą.

W wielu przypadkach sformułowanie formalnego kryterium trafnie charakteryzującego wszystkie cechy jakościowe obiektów jest problemem zbyt złożonym, aby podejście takie mogło mieć zastosowanie praktyczne.

Wiele wymienionych tu trudności można usunąć, jeżeli przed przypisaniem obiektom wartości liczbowych zostaną one uporządkowane metodą porów-

⁸³ J. Brillman, Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania, PWE, Warszawa 2002.

nywania parami. Porównywanie dwóch obiektów nie wymaga utrzymywania w pamięci informacji o wszystkich obiektach. Standardowa metoda porównywania parami ma jednak tę wadę, że jest bardzo pracochłonna, wymaga porównania wszystkich par. Aby uporządkować zbiór n obiektów, należy dokonać $(n^2 - n)/2$ porównań.

W podrozdziale 5.5.7 przedstawiono możliwe rozwiązania problemów występujących w zarządzaniu wiedzą. W szczególności zaproponowano metodę interaktywnego porównywania parami, dzięki której można znacząco zmniejszyć liczbę porównań.

5.1.3. Systemy ekspertowe

Ogólna charakterystyka systemów ekspertowych

Systemy ekspertowe (SE) są narzędziami sztucznej inteligencji, które najwcześniej znalazły zastosowanie praktyczne. Prace nad SE dały początek nowej dziedzinie sztucznej inteligencji – inżynierii wiedzy. W 1974 r. opracowany został system MYCIN, stając się na wiele lat wzorcowym systemem ekspertowym⁸⁴. Pod koniec lat 70. XX wieku dokonano ważnego spostrzeżenia (E. Feigenbaum), że najważniejszym czynnikiem decydującym o jakości działania systemów ekspertowych jest wiedza, z jakiej one korzystają, a nie formalizmy i schematy wnioskowania zastosowane w SE⁸⁵. Oznacza to zmianę paradygmatu tworzenia systemów informatycznych. Zamiast określać, jak rozwiązać problem i w jaki sposób zapisać niezbędne dane, twórca systemu dokonuje opisu tego, co jest problemem, a wiedza o problemie może być przedstawiona w postaci deklaratywnej. Konsekwencją zmiany paradygmatu programowania jest zmiana struktury programów. Programy konwencjonalne (proceduralne) utworzone są z algorytmów i struktur danych. Natomiast najważniejszymi składnikami systemów opartych na wiedzy są baza wiedzy specyficznej dla problemu oraz uniwersalny system wnioskujący. Rozwiązanie takie ma swoje zalety i wady. Zaimplementowanie w systemie wiedzy o problemie jest łatwiejsze, ale efektywność rozwiązywania problemów jest mniejsza. W praktyce uniwersalne systemy wnioskujące są skuteczne, jeżeli problem opisany jest przede wszystkim zależnościami logicznymi. Ograniczenia te w znacznej mierze wynikają stąd, że systemy oparte na wiedzy nie osiągnęły jeszcze takiego stopnia dojrzałości, jak programy proceduralne.

⁸⁴ B.G. Buchanan, E.H. Shortliffe, *Rule Based Expert Systems: The Mycin Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project*, Addison-Wesley 1984.

⁸⁵ J. Kisielnicki, H. Sroka, *Systemy informacyjne biznesu*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2005.

Na początku lat 90. ubiegłego wieku pojawiła się koncepcja systemów ekspertowych drugiej generacji⁸⁶. Systemy te łączą eksperymentalną wiedzę płytką (opisaną zwłaszcza zależnościami logicznymi) z teoretyczną wiedzą głęboką (opisaną przede wszystkim modelami matematycznymi).

W literaturze przedmiotu spotyka się różne definicje systemów ekspertowych:

- System ekspertowy jest to program komputerowy przeznaczony do rozwiązywania specjalistycznych problemów, które wymagają profesjonalnej ekspertyzy⁸⁷.
- System ekspertowy jest to program komputerowy używający wiedzy i procedur wnioskowania do rozwiązywania problemów o skali trudności na poziomie profesjonalisty w danej, specyficznej dziedzinie.
- System oparty o wiedzę, w którym wiedza i procedury wnioskowania są modelowane na wzór ekspertów, nazywa się systemem ekspertowym. Systemami działającymi w oparciu o wiedzę nazywa się systemy, w których baza wiedzy wydzielona jest od systemu wnioskującego i pozostałych modułów programu.
- Podstawową cechą systemu ekspertowego jest oddzielenie bazy wiedzy (a więc części programu opisującej wiedzę dziedzinową związaną z rozwiązywanym problemem) i systemu wnioskującego (a więc części programu rozwiązującej problem)⁸⁸.

Określenie systemów ekspertowych jako programów komputerowych do rozwiązywania (lub wspomagających rozwiązywanie) problemów wymagających profesjonalnej ekspertyzy jest definicją najbardziej ogólną, obejmującą szeroką klasę programów, nieraz bardzo różniących się między sobą. Może to prowadzić do nieporozumień. Systemom ekspertowym przypisuje się różne właściwości, nieraz ze sobą sprzeczne, które odnoszą się nie do wszystkich, lecz do konkretnych systemów. Z różnych rozwiązań wynikają bowiem różne cechy systemów.

W systemach ekspertowych znajdują zastosowanie pewne typowe rozwiązania, które jednak nie muszą występować w każdym systemie.

1. Najbardziej charakterystyczną cechą SE jest rozdzielenie bazy wiedzy specyficznej dla rozwiązywanego problemu od uniwersalnego systemu wnioskującego i innych modułów systemu. Rozwiązanie takie zdecydowanie dominuje we współczesnych systemach, chociaż istnieją też SE, w których wiedza jest zanurzona (ukryta) w kodzie programu.

⁸⁶ J. Zieliński, *Inteligentne systemy w zarządzaniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.

⁸⁷ J. Mulawka, *Systemy ekspertowe*, wydawnictwo naukowo-techniczne, Warszawa 1997.

⁸⁸ A. Niederliński, *Regulowe systemy ekspertowe*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2000.

2. Systemy ekspertowe zawierają wiedzę pozyskaną od ekspertów. Chociaż prowadzone są prace badawcze nad automatycznym pozyskiwaniem wiedzy (np. wnioskowanie indukcyjne, wnioskowanie na podstawie przypadków), podstawowym źródłem wiedzy są eksperci dziedzinowi.
3. Bazy wiedzy i system wnioskujący opierają się przede wszystkim na modelach logicznych. Bardzo często wiedza w SE ma postać reguł: jeżeli *warunek* to *wniosek*. Regułowe SE stanowią ponad 80% użytkowanych obecnie systemów⁸⁹.
4. Wiedza w bazach wiedzy może występować w postaci deklaratywnej. Nie jest konieczne sformułowanie problemu w postaci proceduralnej.
5. System ekspertowy w procesie wnioskowania może prowadzić z użytkownikiem dialog, informując go o częściowych wynikach wnioskowania oraz o możliwościach i ograniczeniach dokonania ekspertyzy. SE może też na bieżąco żądać dostarczenia niektórych danych – tylko tych, które są potrzebne na danym etapie ekspertyzy. Dialog z użytkownikiem jest charakterystyczny dla wnioskowania wstecz.
6. Wynik wnioskowania oraz wykonywane przez SE działania (np. zadawane użytkownikowi pytania) mogą być uzasadniane. Właściwość ta wynika m.in. stąd, że wiedza występuje w jawnej, ujednocionej postaci, a system wnioskujący oparty jest zazwyczaj na kilku uniwersalnych prawach logicznych.
7. Bardziej złożone SE mogą być systemami hybrydowymi, mogą wykorzystywać modele matematyczne, oraz różne metody sztucznej inteligencji, np. sieci neuronowe, algorytmy ewolucyjne⁹⁰ i inne.

Z rozwiązań tych wynikają m.in. następujące zalety systemów ekspertowych:

1. Dzięki rozdzieleniu systemu wnioskującego i bazy wiedzy uzyskuje się następujące efekty:
 - tworzenie systemu informatycznego, a zwłaszcza modyfikacja i konserwacja mogą być prostsze i tańsze;
 - wiedza dziedzinowa, zapisana w języku zbliżonym do naturalnego, występuje w postaci jawnej i jest w naturalny sposób uporządkowana i ustrukturyzowana⁹¹;
 - istnieje możliwość tworzenia, rozbudowy i modyfikacji bazy wiedzy przez użytkownika. Zmiany w bazie wiedzy nie naruszają integralności systemu wnioskującego, dlatego nie jest konieczna pomoc informatyka⁹²;
 - bazę wiedzy można rozwijać etapami (inkrementalnie), dodając nowe elementy do już istniejących. Wiedza często występuje w postaci wie-

⁸⁹ A. Niederliński, op. cit.

⁹⁰ J. Zieliński, op. cit.

⁹¹ A. Niederliński, op. cit.

⁹² Ibidem.

- lopoziomowo zagnieżdżonych zasad i wyjątków (czyli np. reguł). Prosta baza wiedzy opisuje sytuacje typowe, dodanie nowych reguł może uwzględniać wyjątki i nowe zasady, zwiększając dokładność i rozszerzając zakres stosowalności SE;
- istnieje możliwość tworzenia systemów szkieletowych (*shell*), czyli SE bez baz wiedzy. Systemy szkieletowe są w zasadzie językami programowania wysokiego poziomu⁹³;
 - wykorzystanie SE jest odpowiednim rozwiązaniem, gdy wiedza, jaka powinna znajdować się w systemie, jest poufna i nie należy jej ujawniać zewnętrznemu wykonawcy. Utworzenie bazy wiedzy jest znacznie łatwiejsze od zbudowania kompletnego systemu informatycznego i mogą to zrobić sami użytkownicy wspomagani przez wewnętrzne służby inżynierii wiedzy.
2. Wiedza ekspertów, będąca cennym dobrem, podlega zapomnianiu i rozpraszaniu. Pozyskanie tej wiedzy i zapisanie w bazie wiedzy SE umożliwia jej utrwalenie, poprawienie, uporządkowanie i ustrukturyzowanie, a także zintegrowanie z wiedzą innych ekspertów. Zapisaną wiedzę można powielać i wykorzystywać wielokrotnie w różnych miejscach. W porównaniu z ekspertem SE mogą działać szybciej i pewniej, dostarczając ekspertyzy tańszej i powtarzalnej. Popelniane przez ekspertów przypadkowe błędy, będące wynikiem przecoczenia lub nieuwagi, w SE nie występują. Ewentualne błędy obsługi w wielu przypadkach mogą być rozpoznane i poprawione.
3. Cechą charakterystyczną SE jest korzystanie z wiedzy przedstawionej przy pomocy modeli logicznych. Jeżeli rzeczywistą sytuację opisują zmienne liczbowe, to często przekształca się je na zmienne logiczne. Przykładowo, zamiast dokładnej wartości wyniku finansowego przedsiębiorstwa (zmienna liczbowe) w pewnych przypadkach wystarczy informacja, czy wynik finansowy jest dodatni (zmienna logiczna). Opis problemu jest wprawdzie mniej dokładny, ale znacznie prostszy. W szczególności nieskończona przestrzeń zmiennych liczbowych ciągłych daje się zastąpić skończoną przestrzenią zmiennych logicznych. Rozmiary tej przestrzeni mogą być jednak w niektórych przypadkach bardzo duże ze względu na eksplozję kombinatoryczną⁹⁴.

Rozszerzeniem wnioskowania w logice dwuwartościowej jest **wnioskowanie przybliżone**. Stwierdzenie może mieć wtedy przybliżoną prawdziwość lub przybliżoną pewność. W wielu przypadkach zapewnia to lepsze odwzorowanie intuicyjnej wiedzy eksperta, lepszy opis modelu problemu i dostępnych danych. Wnioskowanie przybliżone łączy niektóre zalety modeli logicznych i modeli

⁹³ Ibidem.

⁹⁴ R. Kowalski, *Logika w rozwiązywaniu zadań*, wydawnictwo naukowo-techniczne, Warszawa 1989.

ciągłych, np. umożliwia stosowanie metod gradientowych w przeszukiwaniu przestrzeni rozwiązań. Wadą wnioskowania przybliżonego jest większa złożoność wiedzy i systemu wnioskującego. Korzystanie z modeli logicznych, dokładnych lub przybliżonych, ma następujące zalety:

- zmienne ilościowe można interpretować jakościowo⁹⁵. Interpretacja taka ukazuje najistotniejsze cechy opisywanego zjawiska, ułatwia też klasyfikację i selekcję danych;
- z dużej liczby danych można wybrać tylko dane istotne dla opisu zjawiska. Opis problemu staje się przez to prostszy, bardziej przejrzysty i czytelny;
- w niektórych przypadkach dopuszczalne jest korzystanie z wiedzy i danych, które są niedokładne, niepewne lub niekompletne;
- system ekspertowy może korzystać z wiedzy słabo ustrukturyzowanej, dla której nie istnieją dokładne (analityczne) modele matematyczne. Za pomocą odpowiednio dużej liczby zależności logicznych (np. reguł) daje się opisać nawet bardzo złożony problem odwzorowujący intuicyjną (doświadczalną) wiedzę ekspertów. Faktycznie model taki stanowi złożenie bardzo wielu elementarnych modeli cząstkowych;
- przestrzeń rozwiązań w problemach opisanych modelami logicznymi jest skończona. Dlatego w prostych przypadkach możliwe jest zbadanie całej przestrzeni. Gdy rozmiary przestrzeni są duże, wówczas stosuje się odpowiednie algorytmy przeszukiwania – ślepe i heurystyczne⁹⁶. W szczególności przeszukiwanie przestrzeni rozwiązań stosuje się wtedy, gdy wiedza SE ma postać deklaratywną. Przeszukiwanie przestrzeni to uniwersalna metoda rozwiązywania problemów logicznych. W przypadku małych przestrzeni jest to metoda dokładna i niezawodna.

4. Systemy ekspertowe mogą korzystać z wiedzy w postaci deklaratywnej. Różnice pomiędzy modelem proceduralnym a deklaratywnym ilustruje przykład.

W problemie opisanym zależnościami logicznymi zmienne mogą przyjmować jedną z dwóch wartości: *Prawda* (*P*) lub *Falsz* (*F*).

Problem w postaci proceduralnej przedstawiają zależności:

$$y_i = f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad i = 1 \dots m \quad (5.1)$$

Zależności (5.1) są proceduralne, jeżeli należy wyznaczyć y_i , a znane są wartości x_1, \dots, x_n . Zadanie polega wtedy na podstawieniu w miejsce x_1, \dots, x_n od-

⁹⁵ J. Gołuchowski, op. cit.

⁹⁶ L. Bolc, J. Cytowski, *Metody przeszukiwania heurystycznego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991.

powiednich wartości (czyli P lub F) i wyznaczeniu wartości funkcji. Wiedza proceduralna zapewnia dużą efektywność rozwiązywania problemów. Sformułowanie takiego opisu może być jednak trudne i jest mniej ogólne. Postać zależności (5.1) nie jest bowiem proceduralna, jeżeli na ich podstawie należałoby wyznaczyć x_i .

Problem w postaci deklaratywnej przedstawiają zależności (5.2):

$$F_i(x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_m) = P \quad i = 1 \dots m \quad (5.2)$$

Jeżeli znane są wartości $x_1 \dots x_n$, a należy wyznaczyć y_i , to nie da się tego wykonać bezpośrednio. Układ równań logicznych (5.2) należy rozwiązać, czyli doprowadzić do postaci (5.1). W wielu przypadkach symboliczne rozwiązanie zadania jest trudne. Ponieważ jednak w zadaniu występują tylko zmienne logiczne, więc przestrzeń rozwiązań jest skończona i możliwe jest pełne jej przeszukanie. Spośród 2^m wektorów $y_1 \dots y_m$ należy wyznaczyć te wektory, dla których prawdziwe są wszystkie funkcje $F_i(x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_m)$, gdzie $i = 1 \dots m$.

Deklaratywna reprezentacja wiedzy jest łatwiejsza w opisie i formalizacji. Tworząc deklaratywny model problemu, nie trzeba określać, jak znaleźć rozwiązanie. Wiedza deklaratywna jest też bardziej ogólna. Na podstawie zależności (5.2) można wyznaczyć zarówno y_i jak i x_i . System wnioskujący, rozwiązując problem, zada pytanie o wartości logiczne odpowiednich zmiennych, potrzebne do rozwiązania zadania. Systemy ekspertowe mają często wbudowane procedury przeszukiwania przestrzeni rozwiązań. Mogą to być metody uniwersalne (ślepe) lub metody zorientowane na rozwiązywanie konkretnego problemu (heurystyczne)⁹⁷. Heurystyki przeszukiwania przestrzeni sterują systemem wnioskującym, są więc wiedzą o posługiwaniu się wiedzą, czyli metawiedzą.

Należy zaznaczyć, że posługiwanie się wiedzą deklaratywną wymaga pewnego doświadczenia. Początkujący użytkownicy powinni zachować dużą ostrożność i korzystać raczej z takich modeli i zadań, które nie prowadzą do eksplozji kombinatorycznej i nie mogą spowodować zapętlenia się systemu wnioskującego. Przed taką sytuacją zabezpiecza na przykład zastosowanie reguł z warunkami i wnioskami w postaci zdań logicznych (a nie zdaniowych funkcji logicznych). Uniwersalne metody przeszukiwań są bowiem mało efektywne w przypadku dużych przestrzeni rozwiązań. Ponadto, jeżeli nie zostaną uwzględnione specyficzne cechy zastosowanej w SE metody poszukiwań, to system wnioskujący nawet w prostych i poprawnie sformułowanych zadaniach może zawiesić się, wchodząc w niekończącą się pętlę⁹⁸.

⁹⁷ J. Mulawka, op. cit.

⁹⁸ K. Clark, F. McCabe, *Micro-Prolog*, wydawnictwo naukowo-techniczne, Warszawa 1998.

5. Systemy ekspertowe integrują wiedzę ekspertów z możliwościami systemów informatycznych. Nową jakość działania daje się osiągnąć dzięki skojarzeniu intuicyjnej wiedzy człowieka z możliwościami systemów informatycznych, takimi jak: szybkość działania, dostęp do dużych zbiorów danych, obliczenia numeryczne i rozwiązywanie problemów logicznych. Efektywność działania można też znacznie zwiększyć przez wykorzystanie urządzeń wejścia-wyjścia w celu automatycznego wprowadzania danych i wyprowadzania wyników (np. w systemach czasu rzeczywistego).
6. Systemy ekspertowe wprowadzają pewną dyscyplinę, stałość i przejrzystość procedur postępowania, umożliwiają czytelne ich dokumentowanie⁹⁹. Np. w normach ISO 9000 stawia się wymóg, aby opisać stosowany sposób postępowania i konsekwentnie według tego sposobu postępować¹⁰⁰.
7. Wiedza, będąca jednym z najcenniejszych zasobów przedsiębiorstwa, może zostać utrwalona, a następnie może być uzupełniana i doskonalona.
8. Systemy ekspertowe pełnią ważną rolę edukacyjną, pomagają szkolić nowych pracowników, zmniejszając koszty szkolenia. Dzięki wdrażaniu SE lepiej wykorzystuje się umiejętności pracowników. Szczególne znaczenie może mieć wykształcenie własnych służb inżynierii wiedzy. Stosowanie SE ułatwia też zdobywanie doświadczeń zaawansowanym użytkownikom systemów informatycznych¹⁰¹.
9. Małe systemy ekspertowe mogą wypełnić lukę pomiędzy najczęściej w zarządzaniu stosowanymi systemami obsługi baz danych i systemami zautomatyzowanego biura.
10. Zaawansowane SE mogą automatycznie pozyskiwać i aktualizować wiedzę, wnioskować na podstawie znajomości przypadków lub analogii oraz realizować różnorodne zadania sztucznej inteligencji. Standardowe systemy ekspertowe takich możliwości jednak nie mają.

W stosowaniu systemów ekspertowych występują też pewne trudności, które wynikają z paradygmatu programowania zastosowanego w systemach ekspertowych:

1. Systemy ekspertowe wykazują kompetencję tylko w wąskiej dziedzinie. Jeżeli problem wykracza poza granice tego, co zawarte jest w bazie wiedzy, to jakość ekspertyzy gwałtownie spada. SE nie zawsze informuje o przekroczeniu granic kompetencji.
2. Systemy ekspertowe wykorzystują wiedzę bezpośrednią, leżącą blisko powierzchni zjawisk, a nie wiedzę głęboką, wyjaśniającą przyczyny tych zjawisk.
3. Brakuje sprawdzonych metodologii i zaawansowanych narzędzi tworzenia SE.

⁹⁹ J. Mulawka, op. cit.

¹⁰⁰ A. Niederliński, op. cit.

¹⁰¹ J. Kisielnicki, H. Sroka, op. cit.

4. Brak jest rozwiniętych, ustalonych standardów zapisu wiedzy – stąd problemy z przenoszeniem wiedzy pomiędzy systemami.
5. Istnieje zasadnicza różnica pomiędzy procesem myślenia człowieka a przetwarzaniem informacji przez SE. Powszechnie dostępna wiedza nie występuje w takiej postaci, jaka jest wymagana w SE.
6. Wiedza w SE pochodzi od ekspertów, a więc ma charakter wtórny. Na ogół nie odwzorowuje ona w pełni doświadczenia ekspertów i jest mniej aktualna.
7. Zastosowanie przyjętych schematów reprezentacji wiedzy pociąga za sobą konieczne uproszczenia. Wiedza w SE występuje najczęściej w postaci zależności logicznych. Wymóg przedstawienia wiedzy w ujednoczonej postaci powoduje małą elastyczność zapisu. Jeżeli istnieje prosty model matematyczny problemu (np. liniowy), to przekształcenie go na zbiór zależności logicznych jest nienaturalne i mało efektywne.
8. Przedstawienie wiedzy w postaci deklaratywnej, a także ogólna postać zapisu wiedzy, powodują trudności w stabilnym i efektywnym działaniu systemu wnioskującego. Specjalizowane programy algorytmiczne działają pewniej i sprawniej niż uniwersalny system wnioskujący.
9. Określenie jakości działania SE jest trudne. Nie zostały jeszcze wypracowane odpowiednie metody badania poprawności ekspertyzy¹⁰².
10. Jawny zapis wiedzy w SE sprawia, że trudniej jest zachować poufność tej wiedzy¹⁰³.
11. Brakuje rozwiązań prawnych regulujących odpowiedzialność za działanie SE, zachowanie tajemnicy wiedzy zawartej w systemie oraz ochronę praw autorskich osób, których wiedzę zapisano w bazie wiedzy.
12. Tworzenie SE i klasy systemów opartych na wiedzy różni się zasadniczo od tworzenia systemów opartych na tradycyjnych (algorytmicznych) metodach przetwarzania. Brakuje doświadczeń, zarówno wśród twórców oprogramowania, jak i wśród potencjalnych użytkowników¹⁰⁴. Metodologie tworzenia systemów informatycznych powstają na podstawie wcześniejszych doświadczeń, czyli uwzględniają sytuację sprzed kilku lat. Często więc nie są aktualne w nowych warunkach, jakie pojawiają się w wyniku intensywnego rozwoju informatyki.
13. Kluczowym problemem w tworzeniu SE jest pozyskanie wiedzy ekspertów w danej dziedzinie. Małe rozpowszechnienie SE sprawia, że występuje deficyt specjalistów w zakresie inżynierii wiedzy, posiadających odpowiednie doświadczenie praktyczne w pozyskiwaniu niejawniej wiedzy ekspertów.

¹⁰² W. Cholewa, W. Pedrycz, *Systemy doradcze*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1987.

¹⁰³ Ibidem.

¹⁰⁴ Z. Bubnicki, *Teoria i algorytmy sterowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.

14. Wdrożenie SE wiąże się z ryzykiem, wiele prób nie kończy się sukcesem. W literaturze przytacza się zasadę szczęściu osobomiesięcy. Jeżeli w tym czasie nie pojawią się zadowalające efekty, dalsze prace należy przerwać licząc się z utratą poniesionych nakładów¹⁰⁵. Jeżeli trudności pojawiają się w późniejszej fazie realizacji projektu, straty mogą być większe.
15. Trudnym problemem jest znalezienie właściwego zastosowania SE. Aby wdrożenie było opłacalne, zadanie dla którego budowany jest SE, musi spełniać pewne wymagania. Większość występujących w praktyce problemów tych wymagań nie spełnia¹⁰⁶. Można jednak oczekiwać, że postęp technologii, obniżenie kosztów i kumulowanie się doświadczeń spowoduje stałe powiększanie obszaru zastosowań, w których wykorzystanie SE będzie efektywne. Analogiczna sytuacja występowała w początkowym okresie komputeryzacji.
16. Oczekiwania potencjalnych użytkowników w odniesieniu do SE są często wygórowane¹⁰⁷, co zniechęca twórców systemów informatycznych do podjęcia prac nad projektem.
17. Rozpowszechniony jest pogląd, że uzasadnienie znajduje stosowanie tylko dużych systemów ekspertowych, rozwiązujących trudne problemy. Wdrożenie takich systemów musi się wiązać z dużymi kosztami. Większość przedsiębiorstw nie jest skłonna inwestować dużych środków w długotrwałe przedsięwzięcia, które mogą zakończyć się niepowodzeniem.

Zastosowanie systemów ekspertowych należy rozpatrywać w powiązaniu z istniejącym systemem informacyjnym przedsiębiorstwa. Rozwój systemów mikrokomputerowych sprawił, że w wielu przypadkach praktyka wyprzedziła koncepcje teoretyczne. W obszarze zarządzania występują pewne charakterystyczne okoliczności, które należy uwzględnić przy podejmowaniu decyzji o zastosowaniu SE w realizacji określonego zadania.

1. W ostatnich dziesięcioleciach obserwuje się gwałtowny rozwój systemów informatycznych, zwłaszcza mikrokomputerowych. W przedsiębiorstwach istnieją duże, nie w pełni wykorzystane możliwości związane ze stosowaniem technologii informacyjnej. Wiele przedsiębiorstw posiada sprzęt o znacznych możliwościach obliczeniowych i technicznych oraz zaawansowane programy komputerowe. W systemach informatycznych przedsiębiorstw gromadzi się bardzo dużo danych.
2. Najbardziej rozpowszechnionymi w przedsiębiorstwach systemami informatycznymi są systemy transakcyjne (ST) oparte na technologii baz danych oraz systemy zautomatyzowanego biura (programy biurowe), np. pakiet MS

¹⁰⁵ J. Zieliński, op. cit.

¹⁰⁶ J. Kisielnicki, H. Sroka, op. cit.

¹⁰⁷ W. Cholewa, W. Pedrycz, op. cit.

- Office¹⁰⁸. Systemy transakcyjne były stosowane jeszcze przed rozpowszechnieniem się systemów mikrokomputerowych; wykonują one wąsko specjalizowane zadania, w pełni ustrukturyzowane (programowalne). Są mało elastyczne (bo muszą być niezawodne), gromadzą i przetwarzają dużo danych, zwłaszcza ilościowych. Systemy zautomatyzowanego biura są narzędziami uniwersalnymi, odpowiednimi do wykonywania prostych, różnorodnych zadań. Ich możliwości stają się coraz większe, mają m.in. wbudowane języki programowania, np. Visual Basic for Application w MS Office. Możliwości te nie są wystarczająco wykorzystywane.
3. Pomiędzy możliwościami systemów transakcyjnych a możliwościami programów biurowych występuje luka. Oprócz zadań o dużej powtarzalności, charakterystycznych dla systemów transakcyjnych i zadań o dużej różnorodności, charakterystycznych dla programów biurowych, występują zadania pośrednie. Nie mogą być wykonane przez systemy transakcyjne, które są za mało elastyczne, ani przez systemy biurowe, które standardowo nie obsługują tego typu zadań. Użytkownicy zazwyczaj nie potrafią wykorzystać języków programowania do utworzenia odpowiedniej aplikacji.
 4. Pomiędzy użytkownikami a twórcami systemów informatycznych istnieje duży dystans, który zwiększa się. Twórcy systemów informatycznych nie obserwują bieżąco indywidualnych i doraźnie zmieniających się potrzeb użytkownika.
 5. Istnieje luka pomiędzy umiejętnościami użytkowników systemów informatycznych zarządzania, którzy nie potrafią programować i umiejętnościami informatyków, którzy nie znają w wystarczającym stopniu zagadnień merytorycznych. W przedsiębiorstwach zwiększa się liczba użytkowników systemów informatycznych, a udział służb informatycznych w rozwiązywaniu problemów merytorycznych maleje. Służby informatyczne zajmują się przede wszystkim obsługą problemów sprzętowych i systemowych, zwłaszcza administrowaniem sieci komputerowych.
 6. Użytkownicy systemów informatycznych są na ogół pracownikami o dużych kompetencjach merytorycznych, którzy ponadto posiadają umiejętność zaawansowanej obsługi systemów komputerowych. Umiejętności te nie zawsze są odpowiednio wykorzystywane.
 7. Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa w otoczeniu rynkowym charakteryzują się dużą dynamiką zmian. Użytkowane w przedsiębiorstwie systemy informatyczne nie zawsze nadążają za tymi zmianami. Stała aktualizacja specjalistycznych systemów informatycznych jest zadaniem trudnym i na ogół zadanie to trzeba powierzyć zewnętrznemu wykonawcy. Rozwiązanie takie jest niewygodne, kosztowne i często niepożądane ze względu na poufność wiedzy.

¹⁰⁸ J. Kisielnicki, H. Sroka, op. cit.

8. Zasady podejmowania decyzji, wiedza o sposobach działania stanowi ważną część zasobów przedsiębiorstwa. Wiedza ta w wielu przypadkach nie powinna znaleźć się poza przedsiębiorstwem, np. w celu opracowania przez zewnętrznego wykonawcę systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie. Natomiast własne służby informatyczne nie są w stanie wykonać dużego systemu informatycznego. Istnieje więc konflikt pomiędzy potrzebą tworzenia systemów informatycznych wspomagających zarządzanie a koniecznością ochrony wiedzy o zasadach funkcjonowania przedsiębiorstwa.
 9. W otoczeniu rynkowym wiedza jest towarem. Wiedza o zasadniczym, strategicznym znaczeniu, jeżeli ma zapewnić przedsiębiorstwu przewagę konkurencyjną, nie jest wiedzą powszechnie znaną, a więc pewną i sprawdzoną. Ekspert dysponując taką wiedzą, która ma zastosowanie w konkretnym przypadku, nie zawsze potrafią ją sformalizować i przedstawić w postaci jawnej, określić ogólną metodykę rozwiązywania problemów. Gdy wiedza o problemie jest na tyle pewna i dobrze określona, że można ją zamieścić w bazie wiedzy SE, to zazwyczaj nie posiada już najwyższej wartości rynkowej.
 10. Wiedza jest cennym zasobem przedsiębiorstwa. Pozyskanie wiedzy jest trudne i kosztowne, natomiast jej powielanie jest łatwe i tanie. Jawne sformułowanie wiedzy, będące zaletą w tworzeniu i eksploatacji SE, jest wadą z punktu widzenia jej ochrony przed kradzieżą i innymi działaniami przestępczymi. W otoczeniu rynkowym ma to duże znaczenie, gdyż o wartości wiedzy często decyduje jej unikalność.
 11. Niektóre zasoby wiedzy są powszechnie dostępne (np. przepisy prawne, normy, regulaminy, procedury postępowania pracowników niższego szczebla), ale problemem jest ich sprawne i efektywne wykorzystanie. Znaczne korzyści może zapewnić zorganizowanie łatwiejszego, szybszego i tańszego dostępu do wiedzy. Ponieważ w przedsiębiorstwach wiele danych i dokumentów znajduje się w bazach danych systemów informatycznych, często możliwa jest automatyzacja wykorzystania tego typu wiedzy, np. w celu wstępnej selekcji informacji: dokumentów, znaczących pozycji kosztów itp.
- Wymienione tu okoliczności wskazują, że dla realizacji niektórych zadań występujących w zarządzaniu wiedzą zastosowanie SE jest możliwe i uzasadnione.
- Z przedstawionej poprzednio analizy wynika, że dla wspomagania pewnego typu zadań występujących w przedsiębiorstwie uzasadnione jest zastosowanie mikrosystemów ekspertowych. Mikrosystem ekspertowy jest niewielkim systemem, którego baza wiedzy tworzona jest doraźnie przez użytkowników.
- Jedną z przyczyn małego rozpowszechnienia systemów ekspertowych jest brak wystarczających doświadczeń oraz obawy przed inwestowaniem dużych środków w ryzykowne przedsięwzięcia informatyczne. Z drugiej strony przedsiębiorstwa dysponują znacznym, nie w pełni wykorzystanym potencjałem związanym ze stosowaniem technologii informatycznych. Odnosi się to do

sprzętu informatycznego, oprogramowania, danych, a także do kadry, zwłaszcza pracowników na szczeblu operacyjnym.

Koncepcja mikrosystemów ekspertowych stwarza przesłanki zagospodarowania nie w pełni wykorzystanych możliwości przy jednoczesnym uniknięciu kosztów i ryzyka. Oprócz efektów doraźnych, związanych z eksploatacją mikrosystemów, należy też oczekiwać korzyści perspektywicznych. Doświadczenia zdobyte przez pracowników przy tworzeniu, wdrażaniu i eksploatacji mogą być przydatne w odniesieniu do większych SE, przyczyniając się jednocześnie do obniżenia kosztów wdrożenia i zmniejszenia ryzyka. Ponadto małe bazy wiedzy mogą być w przyszłości wykorzystane jako elementy składowe większego, zintegrowanego systemu o budowie modułowej.

Utworzenie niewielkiej bazy wiedzy, np. zawierającej kilkanaście czy kilkadziesiąt reguł, odnoszących się do aktualnie wykonywanego zadania, nie przekracza możliwości pracownika obeznanego z technologiami informatycznymi. Korzyści wynikające z usprawnienia prac, zmniejszenie ich czasochłonności i uciążliwości, powinny z nadwyżką zrekompensować nakłady poniesione na utworzenie bazy wiedzy.

Chociaż definicja mikrosystemu ekspertowego nie ma ściśle określonego zakresu znaczeniowego, istnieje jakościowa różnica między dużym SE a mikrosystemem. W tworzeniu dużego SE udział przyszłego użytkownika jest niewielki – użytkownik nie jest w stanie samodzielnie utworzyć dużej bazy wiedzy. W przypadku dużego SE oczekuje się, że efekty wynikające z jego eksploatacji będą duże. Dla mikrosystemu ekspertowego bazę wiedzy tworzy jego użytkownik. Doraźne korzyści ze stosowania mikrosystemów nie są zazwyczaj duże, ale dodatkowym efektem jest zdobycie doświadczeń z zakresu inżynierii wiedzy. Uczestniczenie użytkowników w tworzeniu bazy wiedzy, wnikliwe poznawanie zagadnień merytorycznych oraz opanowanie zasad formalizowania, dokumentowania i porządkowania wiedzy, może być ważniejsze od doraźnych korzyści związanych z użytkowaniem mikrosystemu.

Najbardziej charakterystyczne cechy mikrosystemu ekspertowego można opisać następująco:

1. Baza wiedzy jest niewielka, tworzona na bieżąco przez użytkowników. Nakłady na utworzenie bazy wiedzy nie przekraczają krótkoterminowych korzyści wynikających z wykorzystania SE.
2. Reprezentacja wiedzy jest prosta; zazwyczaj baza wiedzy zawiera od kilkunastu do kilkudziesięciu reguł.
3. Zastosowanie konkretnej bazy wiedzy ma charakter doraźny.
4. Inicjatywa w znalezieniu zastosowania mikrosystemu ekspertowego należy do przyszłego użytkownika, lub osób z bliskiego otoczenia, współpracujących z użytkownikiem. Zastosowanie mikrosystemu ma charakter lokalny.

5. Mikrosystem ekspertowy ma rozdzieloną bazę wiedzy i system wnioskujący. System wnioskujący pochodzi ze szkieletowego SE lub jest innym, prostym narzędziem.
6. Mikrosystem ekspertowy jest jednym z wielu eksploatowanych narzędzi informatycznych, jest ogniwem dłuższego łańcucha przetwarzania danych.
7. Użytkownik mikrosystemu ekspertowego jest zaawansowanym użytkownikiem systemów informatycznych, może być pracownikiem na szczeblu operacyjnym.

Mikrosystem ekspertowy jest w istocie niewielkim systemem opartym na wiedzy. Nie jest w stanie dostarczyć głębokiej, kompleksowej ekspertyzy dotyczącej złożonych zagadnień, może jednak wykonywać ekspertyzy cząstkowe lub pełnić funkcje pomocnicze, takie jak selekcja, klasyfikacja, wyszukiwanie, wstępna obróbka danych; może też odciążać eksperta w najprostszych, lecz najczęściej występujących przypadkach. Podjęcie prostej, rutynowej decyzji w większości przypadków nie sprawia trudności. Dopiero gdy występują wątpliwości, wówczas wskazany jest udział eksperta. Mikrosystemy oparte na wiedzy mogą też generować „drugą opinię”, zmniejszając ryzyko przeoczenia, przekłamania lub przypadkowej omyłki popełnionej przez eksperta. Te okoliczności uzasadniają nazwanie niewielkiego systemu opartego na wiedzy mikrosystemem ekspertowym. System, oprócz wspomaganie ekspertyz, może też pełnić inne funkcje, takie jak:

- wykonywanie operacji logicznych;
- zautomatyzowanie czynności powtarzalnych, np. porządkowanie informacji, automatyczne generowanie raportów;
- zarządzanie złożonymi procesami obliczeniowymi;
- symulacja procesów o złożonej strukturze logicznej;
- szkolenie w zakresie inżynierii wiedzy, eksperymentowanie z systemami wnioskującymi.

Niektóre z wymienionych zastosowań wymagają zastosowania reguł o postaci: jeżeli *warunek* to *działanie*.

Rozwiązanie takie jest realizacją nowego paradygmatu tworzenia programów¹⁰⁹. Systemy z małymi bazami wiedzy nie są w stanie zgromadzić złożonej wiedzy ekspertów, ale zintegrowanie nawet prostej wiedzy z wielokrotnie powtarzanymi procedurami, np. operacjami algebraicznymi i logicznymi występującymi w symulacjach, może być efektywne.

Do zalet koncepcji mikrosystemów ekspertowych należy zaliczyć:

- ryzyko związane z wdrożeniem praktycznie nie występuje, koszty wdrożenia są pomijalne;
- eksploatacja mikrosystemów umożliwia zdobywanie doświadczeń z zakresu inżynierii wiedzy;

¹⁰⁹ J. Mulawka, op. cit.

- eksploatacja mikrosystemów wyznacza obszary potencjalnych zastosowań dla większych systemów ekspertowych;
- tworzenie na bieżąco baz wiedzy stwarza możliwość uściślenia, udokumentowania i uporządkowania wiedzy o działaniu przedsiębiorstwa;
- zarchiwizowane bazy wiedzy mogą w przyszłości zostać wykorzystane w większym systemie ekspertowym;
- umiejętności pracowników mogą być lepiej wykorzystane. Zastosowanie nowoczesnych technologii do wykonywania bieżących zadań zwiększa zaangażowanie pracowników, wzmacnia więź z przedsiębiorstwem i zwiększa wydajność pracy.

W rozdziale 5.5.6 opisano regułowy system ekspertowy wykorzystujący samoorganizującą się tablicę reguł Horna oraz narzędzia wspomagające tworzenie mikrosystemów ekspertowych.

5.2 ZAŁOŻENIA DO BUDOWY MODELU WSPOMAGANIA ZARZĄDZANIA W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA WIEDZĄ

Głównym celem podjętych badań w przedsiębiorstwach budowy maszyn było opracowanie modelu wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą oraz jego oprogramowanie do postaci systemu informatycznego.

Przedsiębiorstwo budowy maszyn głównie realizuje kontrakty na zamówienie. Wynika stąd bezwzględna konieczność podporządkowania zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn wspomaganie procesów planowania i realizacji portfela kontraktów.

Biorąc pod uwagę uwarunkowania działalności należy szczegółowo określić założenia do budowy modelu wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn. Założenia te powinny uwzględniać z jednej strony uwarunkowania zewnętrzne, związane z obecnością przedsiębiorstwa na konkurencyjnym rynku, a z drugiej uwzględniać uwarunkowania wewnętrzne związane z zakresem i skalą realizowanych procesów biznesowych. Na podstawie przeprowadzonych analiz przyjęto następujące założenia do budowy modelu:

1. Koncepcja modelu powinna zostać oparta na podstawowym założeniu, że wspomaganie procesów zarządzania wiedzą powinno zwiększyć efektywność realizacji kontraktów, co wiąże się z poprawą sprawności i skuteczności realizacji procesów biznesowych w obszarze zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji oraz procesów pomocniczych.
2. Wspomaganie procesów wiedzy powinno zapewnić możliwość dostępu do kontekstowej wiedzy w zakresie problemów decyzyjnych we wszystkich obszarach funkcjonalnych związanych z realizacją portfela kontraktów.

3. Model powinien uwzględniać wewnętrzne i zewnętrzne uwarunkowania techniczno-organizacyjne zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach budowy maszyn:
- 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 charakteryzuje 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 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 negocjacyjnym).
4. Uwzględnione w modelu procesy wspomagające zarządzanie wiedzą powinny uwzględniać skalę i zakres stosowanych narzędzi informatycznych, potrzeby w zakresie zmian tych narzędzi oraz zmiany uwarunkowań techniczno-organizacyjnych funkcjonowania analizowanych przedsiębiorstw budowy maszyn.
5. Model powinien uwzględniać istniejący stan deficytu wiedzy w zakresie narzędzi informatycznych wspomagających procesy wiedzy, tj. nabywania, gromadzenia, przekazywania oraz wykorzystania wiedzy. Z tym związana jest konieczność przeprowadzenia wnikliwej analizy w zakresie stanu deficytu wiedzy.

6. Ustalenie zakresu funkcjonalnego modelu powinno zostać przeprowadzone na podstawie analizy deficytu wiedzy w następujących obszarach:
 - projektowanie;
 - zaopatrzenie;
 - produkcja;
 - dystrybucja;
 - procesy pomocnicze.
7. Dla opracowania modelu wspomaganie procesów zarządzania wiedzą niezbędna jest analiza procesów decyzyjnych realizowanych w poszczególnych obszarach funkcjonalnych w przedsiębiorstwie budowy maszyn.
8. Ze względu na specyfikę realizowanych kontraktów na zamówienie model powinien uwzględniać elementy zarządzania ryzykiem obejmujące wszystkie procesy biznesowe w zarządzaniu portfelem kontraktów.
9. Model powinien uwzględniać możliwość sieciowego transferu i dzielenia się wiedzą między pracownikami przedsiębiorstwa.
10. Na etapie oprogramowania modelu i jego wdrożenia należy przeprowadzić wnikliwą analizę przedwdrożeniową zasobów technicznych i ludzkich przedsiębiorstwa budowy maszyn.
11. Zarówno na etapie tworzenia koncepcji modelu, algorytmizacji jego funkcjonalności, jak i jego implementacji, należy zapewnić ścisłą współpracę pomiędzy zespołem realizującym projekt informatyczny oraz potencjalnymi użytkownikami systemu.
12. Model powinien uwzględniać procesy zarządzania zasobami ludzkimi. W dłuższej perspektywie odpowiednio wykorzystanie wiedzy pracowników przedsiębiorstwa oraz odpowiednio dostosowany do specyfiki przedsiębiorstwa system informatyczny decydują o efektywnej realizacji portfela kontraktów, które wymagają wysokich kompetencji pracowników przedsiębiorstwa o charakterze technicznym i organizacyjnym, a także współpracy z ekspertami zewnętrznymi.
13. Ze względu na trudności występujące na etapie wdrożenia systemów wspomagających zarządzanie wiedzą należy zapewnić implementację narzędzi informatycznych, które można w miarę potrzeb ewolucyjnie rozwijać wraz z zachodzącymi zmianami w działalności przedsiębiorstwa.

Niewątpliwe korzyści, jakie przedsiębiorstwo budowy maszyn mogłyby osiągnąć, wykorzystując proponowany model wspomagający zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą, są następujące:

 - poprawa wartości przedsiębiorstwa w relacjach z innymi podmiotami (klienci strategiczni, kooperanci, potencjalni inwestorzy, jednostka nadrzędna itd.); spójna, przemyślana, długoterminowa strategia zarządzania wiedzą poprawia wizerunek przedsiębiorstwa;

- możliwość uniknięcia nietrafnych przedsięwzięć (przedwczesnych, na zbyt dużą skalę czy zbyt ryzykownych) i unikanie związanych z tym nakładów, które nie przyniosą korzyści;
- zwiększenie wykorzystania pojawiających się szans, które mogą przynieść korzyści – niekoniecznie duże, ale raczej pewne, mało ryzykowne, niewymagające dużych nakładów;
- możliwość uniknięcia strat związanych z operowaniem wiedzą;
- budowanie przewagi konkurencyjnej w dłuższej perspektywie;
- możliwość uniknięcia (nieuzasadnionej) beczynności w obszarze zarządzania wiedzą, co w dłuższej perspektywie może prowadzić do niedotrzymania kroku względem konkurencji.

5.3. OPIS MODELU SYSTEMU WSPOMAGANIA ZARZĄDZANIA W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA WIEDZĄ

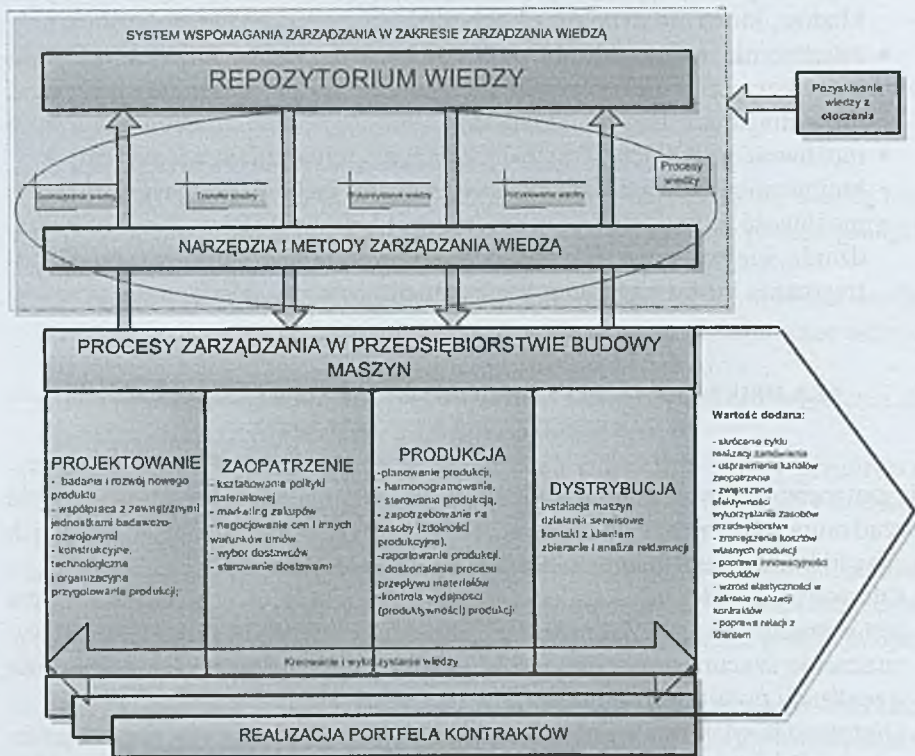
Na potrzeby budowy modelu systemu wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą przyjęto ogólną strukturę prac wykonywanych w ramach realizacji kontraktu w przedsiębiorstwach budowy maszyn:

1. Ofertowanie wstępne – mające na celu określenie, czy przedsiębiorstwo jest w stanie wykonać zlecenie. Jeśli tak, to dodatkowym zadaniem jest wyznaczenie szacunkowej ceny, gdzie ogromną rolę odgrywa doświadczenie z realizacji podobnych produktów w przeszłości.
2. Ofertowanie właściwe – po zaakceptowaniu szacunkowej ceny przyszłej maszyny przez odbiorcę dział konstrukcyjny i technologiczny, na bazie przyjętych założeń, opracowuje wymaganą konstrukcję i technologię wykonania. Powyższe informacje trafiają do działu zakupów, który identyfikuje potencjalnych dostawców materiałów i komponentów potrzebnych do produkcji. Na bazie tego powstaje wycena konstrukcji mechanicznej, wraz z kosztami pracy.
3. Realizacja i kontrola realizacji kontraktu – po podpisaniu umowy pomiędzy przedsiębiorstwem a klientem następuje realizacja kontraktu, tj. uszczegółowienie wymagań konstrukcyjnych i technologicznych, składanie zamówień przez dział zaopatrzenia i/lub zlecenie produkcji na zewnątrz oraz produkcja własnymi zasobami. Jednocześnie wykonywana jest kontrola postępu realizowanych prac.

Na każdym z tych etapów jednym z kluczowych zadań (często pomijanych w praktyce) jest zarządzanie ryzykiem.

Autorzy skonstruowali model (rys. 5.1), który zorientowany jest na procesy zapewniające ukształtowanie systemu zarządzania wiedzą, aby można było doskonalić procesy biznesowe realizowane w przedsiębiorstwach budowy maszyn i podnosić ich efektywność. Budowany system ma na celu zwiększenie

Rysunek 5.1. Model Systemu Wspomagania Zarządzania w zakresie Zarządzania Wiedzą



Źródło: opracowanie własne.

użyteczności wiedzy niezbędnej dla realizacji kontraktu i skoncentrowanie się na ważnych informacjach, które są zasadnicze dla wartości realizowanych procesów. Stąd też model oparto na koncepcji łańcucha wartości Portera. Zastosowano podejście funkcjonalne do realizacji procesów i podzielono je na procesy projektowania, zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji. Jednocześnie procesy te realizowane są w ramach istniejących w przedsiębiorstwach struktur oraz korzystają z rezultatów wcześniej realizowanych kontraktów zgromadzonych w repozytoriach wiedzy na każdym poziomie zarządzania.

5.3.1. Wiedza w procesie projektowania produktu

Jednym z kluczowych etapów w procesie realizacji zamówienia jest etap projektowania zamówionego produktu. Sposób planowania przebiegu prac projektowych

i produkcji nowych produktów zależy od wielu czynników, które w różny sposób wpływają na ten proces. Wśród nich należy wymienić wielkość produkcji, czy wielkość samego przedsiębiorstwa. Jak wspomniano wcześniej (Rozdział 3), ponad 78% przedsiębiorstw sektora maszyn to przedsiębiorstwa zatrudniające do 9 osób. Przedsiębiorstwa sektora maszyn funkcjonują w środowisku produkcji na zamówienie, gdzie produkcja ma charakter jednostkowy, małoseryjny.

W przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn działania w ramach projektowania nowego produktu mają charakter perspektywiczny i właściwy. Etap perspektywiczny ma charakter prac ciągłych, gdzie bada się zarówno stan obecny rozwoju techniki, jak i jego tendencje rozwojowe branży budowy maszyn, oraz pozostałych gałęzi przemysłu, dla których przedsiębiorstwo dostarcza swoje wyroby. Badania te są pomocne w opracowywaniu długookresowych planów strategicznych przedsiębiorstwa.

Etap projektowania właściwego odnosi się do bieżących zamówień klientów. Podstawowym celem tych prac jest opracowanie kompletnej dokumentacji technicznej (wyrobu i/lub procesu wytwórczego) umożliwiającej podjęcie produkcji i dostarczenie jej na wydział produkcji, w jak najkrótszym czasie, po możliwie najniższych kosztach. Cel ten może być osiągnięty poprzez:

- udział własnych pracowników przedsiębiorstwa;
- z udziałem zewnętrznych jednostek (np. badawczo-rozwojowych) i (lub) zewnętrznych ekspertów;
- poprzez zakup dokumentacji technicznej (np. w formie licencji) i dostosowanie jej do faktycznych warunków produkcyjnych.

Realizacja celu głównego wymaga uwzględnienia wymagań klienta, potrzeb rynku i wpływu postępu techniczno-technologicznego na realizowane przedsięwzięcie, wyboru sposobu organizacji prac, gwarantujących optymalną kombinację zaangażowanych środków finansowych i czasu realizacji przedsięwzięcia, dostarczenie kooperantom dokumentacji technicznej bez pomyłek i wad prawnych.

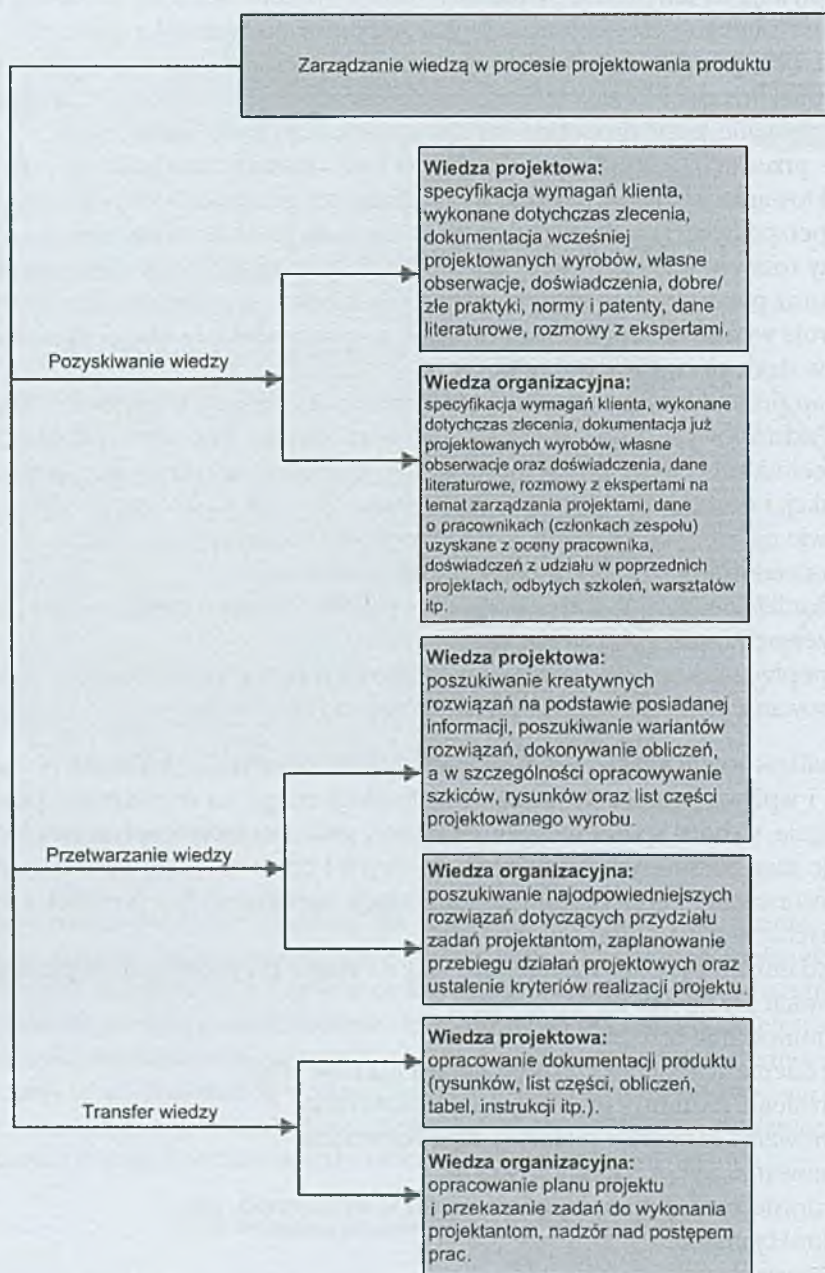
Stąd można wyróżnić następujące fazy na etapie projektowania w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego:

1. Formułowanie celu przedsięwzięcia.
2. Określenie struktury przedsięwzięcia i zakresu prac.
3. Określenie struktury przebiegu przedsięwzięcia.
4. Planowanie terminów realizacji przedsięwzięcia.
5. Planowanie wykorzystania zasobów.

W opisie kontraktu uwzględnia się takie wymagania, jak:

- funkcjonalne;
- konstrukcyjne;
- użytkowe;
- technologiczno-produkcyjne;

Rysunek 5.2. Pozyskiwanie, przetwarzanie oraz transfer wiedzy w procesie projektowania



Źródło: opracowanie własne.

- ekonomiczne;
- niezawodnościowe;
- bezpieczeństwa;
- ochrony środowiska;
- patentowe;
- materiałowe;
- eksploatacyjne;
- transportowe;
- montażowe;
- serwisowe.

Prawidłowe przeprowadzenie procesu projektowania wymaga zaangażowania i wykorzystania wiedzy wielu specjalistów. W większości przypadków konieczne jest również nabycie, przetworzenie i wykorzystanie nowej wiedzy, stąd należy określić zakres wymaganej wiedzy. Zakres poszukiwanej wiedzy zależy przede wszystkim od stopnia znajomości rozwiązywanego problemu oraz doświadczenia posiadanego w rozpatrywanej dziedzinie. Równie ważnym elementem w procesie projektowania jest wiedza na temat stosowanych w danej organizacji metod zarządzania tym procesem. W procesie projektowania należy wyróżnić dwie kategorie zasobów wiedzy, tj. wiedzę niezbędną projektantom do rozwiązywania zadań projektowych (wiedza projektowa) oraz wiedzę niezbędną do planowania i kontroli procesu projektowania (wiedza organizacyjna). Ponadto wszystkie czynności występujące w procesie projektowania podzielić można na heurystyczne i algorytmiczne. Czynności heurystyczne, to takie, które związane są z podmiotem projektowania (projektantem). Czynności te ciężko jest uporządkować, a próby zmierzające w tym kierunku dają skutek odwrotny do zakładanego. Czynności algorytmiczne to przeważnie rutynowe i typowe dla procesu projektowania. Należą do nich takie czynności, jak: obliczenia, analizy i symulacje.

Wymienione zasoby wiedzy podlegają kluczowym procesom zarządzania: lokalizacji i pozyskiwaniu, przetwarzaniu oraz transferu. Na rys. 5.2 przedstawiono działania wchodzące w zakres poszczególnych etapów zarządzania wiedzą w procesie projektowania.

Chcąc zarządzać wiedzą, która jest niezbędna kierownikowi projektu do sprawnego planowania, harmonogramowania oraz nadzorowania procesu projektowania, należy w odpowiedni sposób pozyskać oraz zachować zasoby wiedzy. Do zasobów tych zalicza się informacje i dane dotyczące procesu. Następnie zasoby te należy przekształcić w wiedzę.

W obszarze projektowania wiedza reprezentowana jest w wielu formach, podobnie zresztą jak definiowane jest samo pojęcie wiedzy. Korzystając z klasyfikacji form reprezentacji wiedzy zaproponowanej przez Owena

i Horváth'a¹¹⁰ w tabeli 5.1 przedstawiono przykłady prezentacji wiedzy w procesie projektowym w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego.

Tabela 5.1. Najczęstsze formy prezentacji wiedzy w procesie projektowym w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego

Formy reprezentacji wiedzy				
Rysunki	Symbole	Słowa, wyrazy	Wirtualność	Algorytmy
Przykłady reprezentacji wiedzy w procesie projektowym				
Szkice, rysunki detali, podzespołów	Drzewa decyzyjne, mapy procesów, diagramy FMEA, diagram rybniej ości.	Wymagania klientów, procedury projektowania, analogie, komunikacja werbalna, reklamacje klientów, wyniki badań ankietowych.	Modele CAD, symulacje, wirtualne prototypy, animacje, multimedia.	Równania matematyczne, algorytmy komputerowe, formuły Excel'a.
Tabele, wykresy				
Zdjęcia				
Obrazy z programu CAD				

Źródło: opracowanie własne.

Należy podkreślić, że różne sposoby reprezentacji wiedzy mogą być zaklasyfikowane do różnych form jej prezentacji, np. diagram rybniej ości można zaklasyfikować zarówno do kategorii rysunki, jak i symbole. Oznacza to, że pomimo korzyści klasyfikacji form reprezentacji wiedzy często trudno jest wyznaczyć granicę pomiędzy nimi. Wymienione formy prezentacji wiedzy z różnym nasileniem występują na różnym etapie projektu. Na wczesnych etapach projektowania dominuje reprezentacja wiedzy za pomocą wyrazów, słów oraz rysunków (wymagania klientów, szkice koncepcyjne, drzewa decyzyjne itp.). Kolejne etapy projektu to częstsze wykorzystanie rysunków, symboli, algorytmów (struktura produktu, lista materiałów, obliczenia wytrzymałościowe itp.), aż do końcowych etapów, gdzie głównie wykorzystuje się wirtualne formy i ponownie formy słowne i lingwistyczne (rysunki w systemach CAD, raporty błędów, instrukcje itp.).

W procesie zarządzania projektem do zasobów wiedzy jawnej zalicza się:

- informacje o zadaniach do wykonania – zaplanowany czas wykonania typ, stopień trudności wykonania oraz przyporządkowany projekt, w skład którego wchodzi zadanie, rzeczywisty czas wykonania, informacje

¹¹⁰ R. Owen, I. Horváth, *Towards product-related knowledge asset warehousing in enterprises*, [w:] *Proceedings of the 4th international symposium on tools and methods of competitive engineering*, TMCE 2002, s. 155–70.

- o projektancie lub projektantach (jeżeli nastąpiła zmiana w trakcie wykonywania zadania) oraz efektywności wykonania zadania, postęp oraz czas, jaki upłynął od momentu rozpoczęcia wykonywania zadania;
- informacje na temat projektantów – umiejętności i cechy charakteru mające wpływ na projektowanie (predyspozycje), umiejętność obsługi systemów typu CAD, informacje na temat wykonanych zadań wraz z ich oceną aktualne obciążenie zadaniami, koszt (stawka godzinowa) projektanta oraz motywację projektanta do wykonania zadania;
 - informacje o strukturze projektowanego wyrobu – lista części projektowanego wyrobu;
 - informacje na temat dostępności zasobów – stanowisk pracy, oprogramowania.

Do zasobów wiedzy ukrytej należą: doświadczenie kierownika projektu w podejmowaniu decyzji przy przydziale zadań projektantom, umiejętność subiektywnej oceny możliwości wykonania przez projektantów zadań oraz doświadczenie uzyskane podczas nadzorowania wcześniejszych projektów.

Każdy z wymienionych zasobów ma swoje źródło. W procesie zarządzania projektowaniem głównym źródłem wiedzy są projektanci i kierownik projektu oraz informacje z przebiegu projektowania. Część zasobów wiedzy kierownika projektu oraz projektantów można w prosty sposób sformalizować i pozyskać, opracowując odpowiednie formularze, w które będą wpisywane potrzebne, dane o kontrakcie (np. wykorzystanie). Obszar wiedzy kierownika i projektantów, który wynika z ich doświadczenia przy realizacji projektów i jest wykorzystywany szczególnie przy tworzeniu planów nowych projektów, jest trudniejszy do pozyskania. W tym przypadku niezbędne są bezpośrednie rozmowy z ekspertami i na tej podstawie opracowanie algorytmów, które umożliwią gromadzenie doświadczeń kierownika projektu i projektantów.

Informacje o zadaniach pozyskiwane są od kierownika projektu (szczególnie te, które muszą być znane przed przystąpieniem do planowania procesu projektowania) oraz od projektantów (pozyskiwane w trakcie procesu projektowego, np. o stanie zaawansowania prac nad projektem). Ważną informacją jest też to, czy projektowanie przebiega zgodnie z wcześniej opracowanym planem.

Bardzo ważnym elementem zasobów wiedzy o procesie projektowym jest informacja o konstruktorach, członkach zespołów projektowych. Postawa projektanta może być mniej lub bardziej twórcza, systematyczna lub chaotyczna, może być on skłonny do włożenia większego lub mniejszego wysiłku w rozwiązywanie problemu. Postawa projektanta wobec sytuacji problemowych, z którymi spotyka się w procesie projektowania, wpływa zarówno na sam przebieg projektowania, jak też na jego wynik. Identyczną sytuacją problemową projektant może interpretować różnie, w zależności od wymienionych czynników,

różne mogą być zatem sformułowania problemu w danej sytuacji. Dlatego też, dobierając zespół projektantów do wykonania projektu, należy zwrócić uwagę na wiedzę, umiejętności i cechy osobowości poszczególnych członków zespołu.

Reprezentacja wiedzy zależy nie tylko od treści informacji, ale także od kontekstu, w którym jest osadzona. Systemy wspierające zarządzanie wiedzą w tym obszarze muszą być wyposażone w narzędzia pozwalające nie tylko zbierać, gromadzić, ale także, a może przede wszystkim, ułatwiać prezentację kreowanej nowej wiedzy.

5.3.2 Proces zaopatrzenia w przedsiębiorstwach budowy maszyn

Istnieje wiele problemów badawczych związanych z procesem zaopatrzenia w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn. Pierwszą istotną kwestią w obszarze zaopatrzenia jest sposób prowadzenia analizy zapytania ofertowego. Procedura odpowiedzi na zapytanie klienta jest w zasadzie wieloetapowym procesem decyzyjnym¹¹¹. W tego rodzaju strukturze decyzyjnej, już na etapie początkowym jest konieczność ustalenia, czy przyjąć do realizacji zgłoszone zamówienie. Kolejną decyzją jest określenie, w przygotowywanej ofercie dla klienta, trzech podstawowych elementów, tj. czasu realizacji (dostawy), ilości i ceny. Zdarzają się przypadki, kiedy klient narzuca termin realizacji, wtedy ramy czasowe uważane są za stałe. Następnym etapem jest ustalenie, czy są wystarczające zasoby: surowce, komponenty i zdolności produkcyjne, tzn. czy są dostępne lub mogą być dostarczone w terminie, pozwalając tym samym zakończyć realizację zamówienia zgodnie z przyjętym terminem.

Zapewnienie niezawodności realizacji zamówienia, stworzenie wiarygodnej, możliwej do realizacji i opłacalnej oferty staje się dziś wyzwaniem dla firm funkcjonujących w środowisku MTO. Istotnym elementem staje się koncentracja przedsiębiorstw na procesie wyboru i pozyskania dostawców. Wybór dostawców oraz ich podział na odpowiednie kategorie są uważane za jedno z głównych zadań w procesie dostaw. Jak podkreśla się w literaturze i co wynika z przeprowadzonych przez autorów wywiadów, zasadnicze znaczenie w wyborze źródła dostaw odgrywa doświadczenie pracownika działu zaopatrzenia. Potrzeba dokonania oceny potencjalnego dostawcy następuje w momencie, gdy dany sprzedawca ubiega się o możliwość zaopatrywania przedsiębiorstwa lub, gdy w trakcie negocjacji nabywca chce się upewnić, że dany dostawca spełni w satysfakcjonującym stopniu jego wymagania¹¹².

¹¹¹ K. Szatkowski, *Przygotowanie produkcji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, s. 250–252.

¹¹² K. Lysons, *Zakupy zaopatrzeniowe*, PWE, Warszawa 2004, s. 272.

Przeprowadzone wywiady z pracownikami przedsiębiorstw przemysłu maszynowego odpowiedzialnymi za przygotowanie ofert potwierdziły konieczność częstego wyboru dostawcy, a jako przyczyny najczęściej wymieniano:

- zgłoszone zapytanie przez klienta wskazuje na konieczność realizacji niewykonywanych do tej pory operacji technologicznych (brak odpowiedniego parku maszynowego, brak umiejętności, brak uprawnień, konieczność zastosowania nowych materiałów, komponentów itp.);
- dotychczasowy dostawca ogłosił upadłość;
- niekorzystne terminy i warunki płatności zaproponowane przez stałego dostawcę;
- niekorzystny termin realizacji dostaw zaproponowany przez stałego dostawcę;
- niezadowalająca dotychczasowa współpraca z dostawcą;
- specyficzne (nietypowe) wymagania klienta w zakresie jakości (konieczność zapewnienia wyższych niż zwykle norm jakościowych podzespołów);
- konieczność posiadania koncesji, zezwoleń, uprawnień (np. przy zamówieniach składanych przez Ministerstwo Obrony Narodowej);
- brak lub zły kontakt w trakcie realizacji wcześniejszych zleceń;
- po analizie *make or buy* stwierdzono, że przy analizowanym zapytaniu, zadanie realizowane do tej pory we własnym zakresie należy zlecić na zewnątrz.

Przedsiębiorstwa w swoich wewnętrznych procedurach definiują rozbudowane kryteria ewaluacji dla przyszłych oraz istniejących dostawców¹¹³. W przypadku przyszłych dostawców, porównując zgłoszone oferty, bierze się pod uwagę dwie grupy czynników. Pierwsza grupa to warunki ogólne, wynikające z polityki gospodarczej przedsiębiorstwa (np. możliwość prowadzenia wspólnych interesów). Do drugiej grupy czynników zalicza się: jakość surowców i materiałów, czas dostawy, cenę jednostkową, niezawodność. Część czynników jest niemierzalna, stąd stosuje się odpowiednio skonstruowane metody porównawcze oparte na skali ocen o ustalonej hierarchii poszczególnych kryteriów oceny¹¹⁴.

Ocena istniejących dostawców jest szersza. Oprócz rejestracji w okresie współpracy wyżej wymienionych czynników bierze się pod uwagę takie czynniki, jak: sposoby i łatwość komunikacji z klientem, implementacja procesów zarządzania ryzykiem, zaangażowanie w badania i rozwój, elastyczność i terminowość dostaw, posiadane rozwiązania informatyczne, zaangażowanie dostawców w kooperację, liczba posiadanych przez dostawcę odbiorców, przestrzeganie przepisów prawnych.

¹¹³ J. Bendkowski, G. Radziejowska, *Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005, s. 145–150.

¹¹⁴ G. Wieteska, *Kryteria oceny źródeł zaopatrzenia bezpośrednich dostawców, jako element doskonalenia procesów logistycznych*. „Logistyka” 6/2011.

Kontrahenci współpracujący z danym przedsiębiorstwem tworzą jego bazę dostawców. Zarządzanie nią jest ważnym zadaniem odbiorcy. Bazę dostawców przedsiębiorstwa można opisać na wiele sposobów: w ujęciu szerokim lub wąskim, krajowym lub międzynarodowym, zdywersyfikowanym lub specjalistycznym¹¹⁵, Kategoryzacja dostawców, kryteria oceny dostawcy oraz pomiar osiągniętych wyników przez dostawców jest istotną wiedzą pomocną pracownikom działów zaopatrzenia oraz osobom przygotowującym oferty dla swoich klientów.

5.3.3. Procesy wytwarzania w przedsiębiorstwach budowy maszyn

Procesy produkcji stanowią kluczową działalność przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn, natomiast wyniki badań potwierdzają, że ciężar zadań współczesnej produkcji przesuwają się w kierunku efektywnego rozwiązywania problemów równoległego przygotowania produkcji i wytwarzania. Czynniki, takie jak: narastające zróżnicowanie zapotrzebowania odbiorców, wzrost cen energii i surowców czy globalizacja konkurencji, zmuszają producentów do poszukiwania nowych ścieżek rozwiązywania problemów i podejmowania decyzji. Tym bardziej, że coraz częściej poddaje się krytyce powszechnie obowiązujące i akceptowane zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego, m.in.¹¹⁶:

- niewystarczający poziom obsługi klientów (odbiorców produktów);
- brak systematycznej modernizacji produkowanych wyrobów, technologii i parku maszynowego, powodujący, że metody i techniki wytwarzania nie są dopasowane do potrzeb rynku;
- brak koordynacji pomiędzy działalnością służb handlowych a sferą produkcji, wywołujący nieuzasadnione względami ekonomicznymi przedwczesne zużycie potencjału produkcyjnego;
- powierzchowne traktowanie problematyki technologii i organizacji produkcji, będące przyczyną niskiej jakości wyrobów i wysokich kosztów produkcji przy wprowadzaniu na rynek nowych wyrobów;
- koncentrowanie się kadry zarządzającej przedsiębiorstw na bieżących (często finansowych) aspektach ich działalności przy równoczesnym zaniedbywaniu problemów kształtowania asortymentu produkcji i potencjału produkcyjnego przedsiębiorstwa;
- dominacja w zarządzaniu problematyki prawnej, handlowej oraz finansowej przy równoczesnym zaniedbywaniu zagadnień związanych ze sferą techniczno-produkcyjną przedsiębiorstwa.

¹¹⁵ K. Lysons, op. cit., s. 280.

¹¹⁶ M. Fertsch, *Logistyka produkcji*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2003, s. 12.

Autorzy zaproponowali wspomaganie realizacji kluczowych procesów w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn poprzez wykorzystanie w budowanym systemie narzędzia SZOW. Pozwoliło to na stworzenie zbioru najlepszych praktyk (*Best Practice Cases*) zawierających zestawy przydatnych informacji niezbędnych do realizacji kontraktu i osiągnięcia oczekiwanego wyniku w takich obszarach, jak:

- planowanie produkcji;
- harmonogramowanie zadań produkcyjnych;
- sterowanie przepływem produkcji;
- gospodarowanie zdolnością produkcyjną;
- raportowanie produkcji;
- doskonalenia procesów przepływu materiałów;
- kontroli produktywności realizowanych procesów i produkowanych wyrobów.

Powstała w ten sposób wiedza w łatwy sposób może być transferowana w całej organizacji. Wymaga to wypracowania mechanizmów zachęcania członków zespołów projektowych do zapisywania swoich doświadczeń zdobytych w trakcie realizacji kontraktów. Skodyfikowana wiedza musi jeszcze zostać poddana ocenie, porównaniu z działaniami w innych projektach, identyfikacji i selekcji.

5.3.4. Procesy sprzedaży i dystrybucji w przedsiębiorstwach budowy maszyn

Współczesny rynek, charakteryzujący się szczególnie agresywną konkurencją, doprowadził do sytuacji wysokiego stopnia upodobnienia produktów, co powoduje, że wielu przedsiębiorcom coraz trudniej jest rywalizować tylko za ich pomocą. Stąd zachodzi potrzeba koncentrowania się na tych obszarach działalności, które pozwalają nie tyle na zdobywanie wciąż nowych klientów, co utrzymywania dobrych relacji z klientami już posiadanymi, a nawet straconymi. W obliczu tych zjawisk firmy upatrują szansy przetrwania i rozwoju w nawiązywaniu, utrzymywaniu i rozwijaniu szczególnego rodzaju relacji z klientami, które umożliwią im precyzyjne identyfikowanie ich potrzeb i oczekiwań, a w ślad za tym dostosowanie oferty do indywidualnych preferencji. Poprzez te szczególnego rodzaju relacje, przedsiębiorstwa mogą pójść dalej – kreować potrzeby klientów, zmieniać ich przyzwyczajenia, modyfikować zachowania nabywcze, które w efekcie pozwolą przeobrazić klientów w partnerów, dla których przedsiębiorstwo występuje w roli podmiotu rozwiązującego w sposób kompleksowy ich problemy, a nie tylko sprzedającego produkty.

Z punktu widzenia przedsiębiorstw budowy maszyn najistotniejsza jest jednak wiedza o klientach, ich potrzebach, zachowaniach nabywczych, czerpana z każdego wzajemnego kontaktu. Tę wiedzę należy zdobyć, usystematyzować, a na jej podstawie opracować spójny, bogaty w szczegóły profil klienta czy grupy klientów, który będzie stanowić podstawę do stworzenia indywidualnego, trwałego, obustronnie korzystnego związku, zmierzającego do utrzymania i rozwoju długotrwałych, opartych na lojalności, satysfakcjonujących kontaktów handlowych.

Opracowany model systemu wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w obszarze dystrybucji nawiązuje do systemów klasy CRM (*Customer Relationship Management*¹¹⁷) w zakresie:

- zbierania podstawowych informacji o kliencie,
- gromadzenia informacji o zgłaszanych reklamacjach,
- sposobów rozwiązywania problemów dotyczących działań serwisowych.

Ma to na celu zintegrowanie wszystkich informacji pozyskiwanych przez pracowników różnych jednostek organizacyjnych przedsiębiorstwa o klientach, na różnych poziomach kontaktowania się z klientami. Na ich podstawie, w zależności od wybranego rozwiązania, opracowany system umożliwi m.in. tworzenie historii kontaktów, zamówień, reklamacji, działań serwisowych, jak również analizę poziomu i struktury sprzedaży. W ten sposób liczne dane o poszczególnych kontaktach z klientami są zamieniane w wiedzę o klientach.

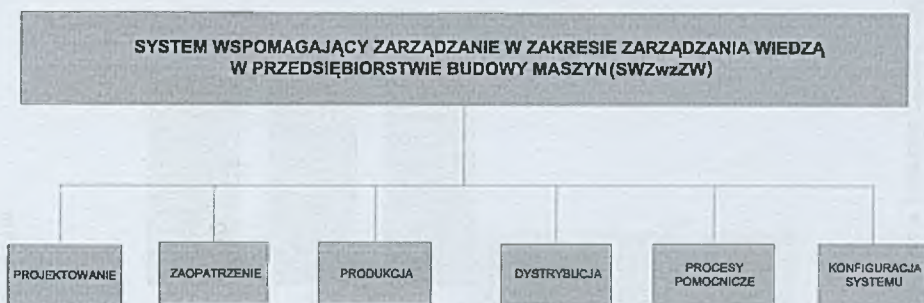
Dzięki temu z kolei istnieje możliwość stworzenia w przedsiębiorstwie aktualnego i pełnego obrazu klienta i wykorzystania go do planowania, realizacji i kontroli odpowiednich realizacji przyszłych zleceń.

5.4. STRUKTURA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO WSPOMAGAJĄCEGO ZARZĄDZANIE W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA WIEDZĄ W PRZEDSIĘBIORSTWACH BUDOWY MASZYN NA PODSTAWIE OPRACOWANEGO MODELU

Zgodnie z zaproponowanym modelem opracowano system informatyczny wspomagający zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn. Ogólna struktura systemu została przedstawiona na rysunku 5.3, natomiast szczegółowy zakres funkcjonalny poszczególnych modułów systemu zaprezentowano na rysunkach od 5.4 do 5.9.

¹¹⁷ Rozumiany przez autorów jako zintegrowany system, którego zadaniem jest standaryzacja i wsparcie działań od procesu sprzedaży wyrobów i usług do obsługi i serwisu posprzedażnego, a także jako infrastruktura umożliwiająca określenie i zwiększenie wartości klientów oraz odpowiednie środki, za pomocą których motywuje się ich do lojalności, czyli ponownego składania zamówień.

Rysunek 5.3. Ogólna struktura systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn



Źródło: opracowanie własne.

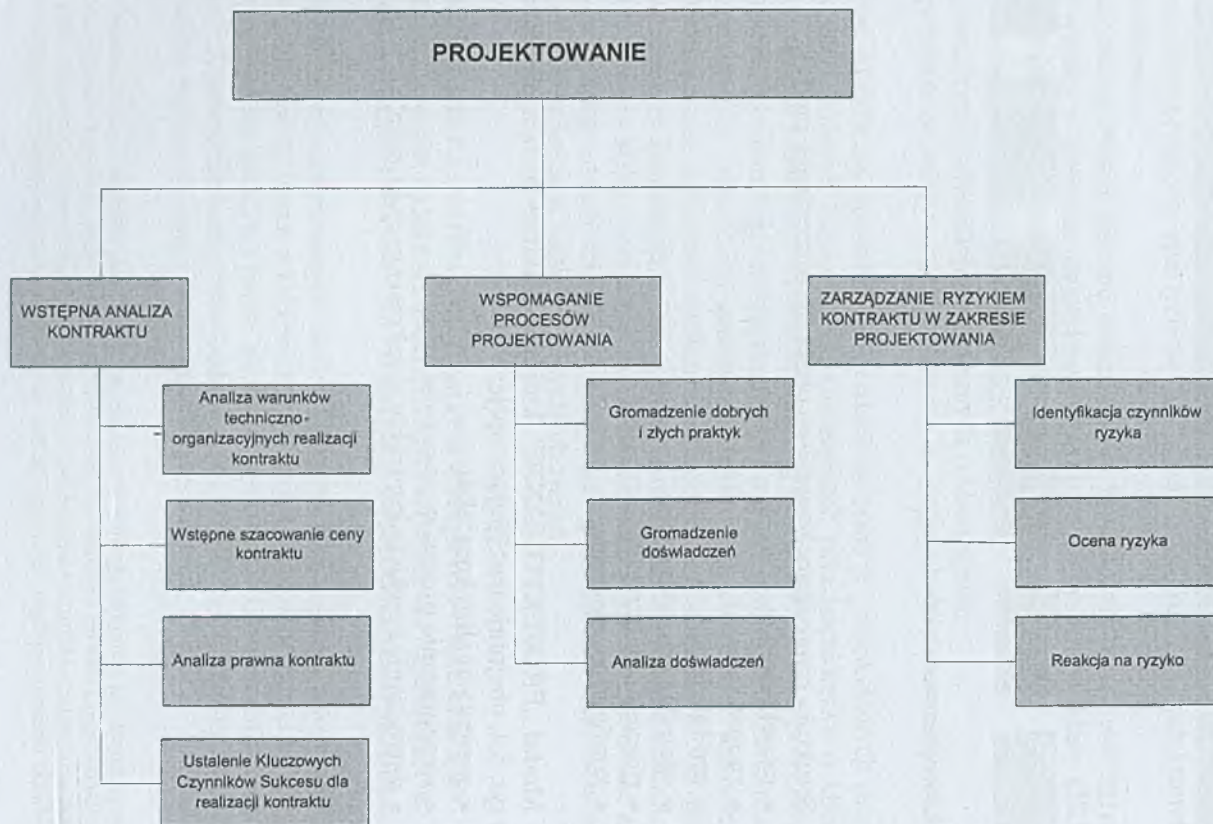
Struktura opracowanego systemu obejmuje następujące moduły:

- projektowanie;
- zaopatrzenie;
- produkcję;
- sprzedaż i dystrybucję;
- procesy pomocnicze;
- konfigurację systemu.

Moduł „PROJEKTOWANIE”, którego struktura została przedstawiona na rys. 5.4, obejmuje następujące opcje:

- wstępną analizę kontraktu;
- wspomaganie procesów projektowania;
- zarządzanie ryzykiem kontraktu w zakresie projektowania.

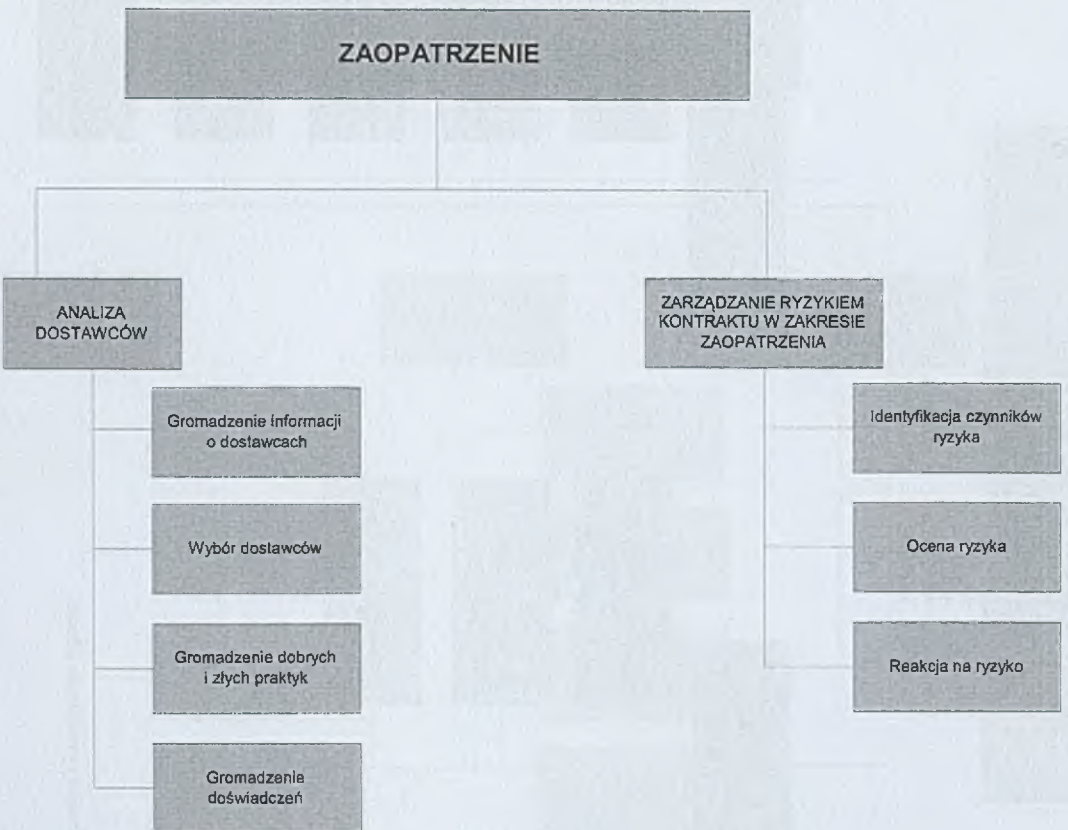
Rysunek 5.4. Zakres funkcjonalny modułu „PROJEKTOWANIE” systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn



Źródło: opracowanie własne.

Moduł „ZAOPATRZENIE”, którego struktura została przedstawiona na rys. 5.5, obejmuje następujące opcje:

- analizę dostawców,
- zarządzanie ryzykiem kontraktu w zakresie zaopatrzenia.

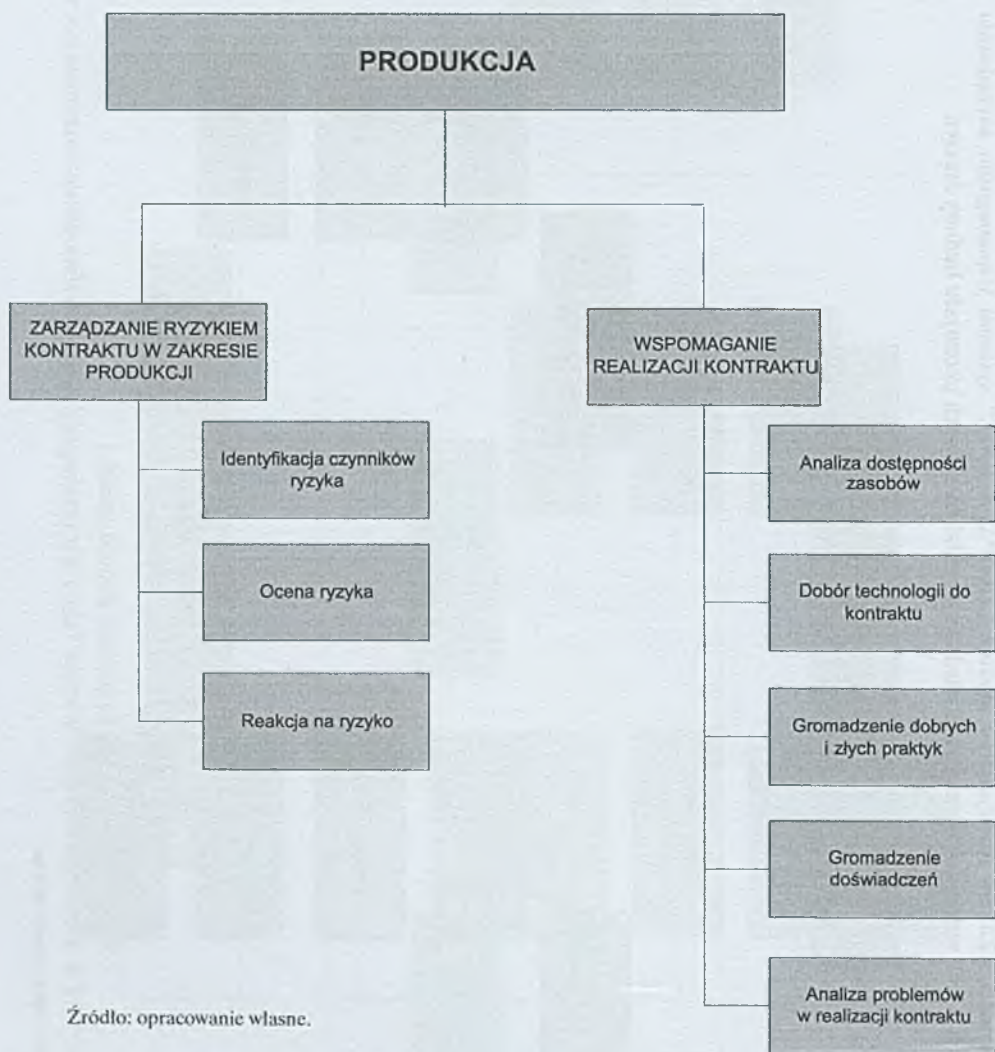


Źródło: opracowanie własne.

W module „PRODUKCJA”, którego strukturę przedstawiono na rys. 5.6 wyodrębniono następujące opcje:

- wspomaganie realizacji kontraktu w zakresie produkcji;
- zarządzanie ryzykiem kontraktu w zakresie produkcji.

Rysunek 5.6. Zakres funkcjonalny modułu „PRODUKCJA” systemu wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn



Źródło: opracowanie własne.

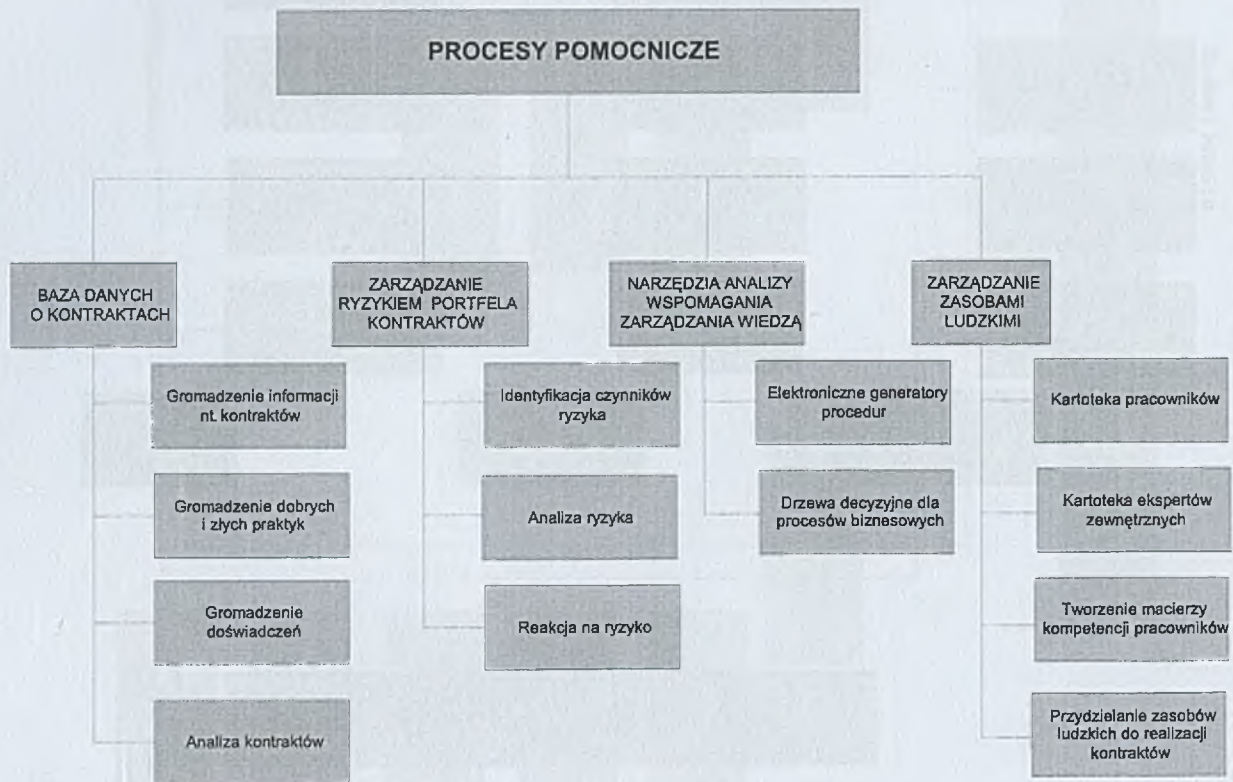
Rysunek 5.7. Zakres funkcjonalny modułu „SPRZEDAŻ I DYSTRYBUCJA” systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn



W ramach modułu „SPRZEDAŻ I DYSTRYBUCJA”, którego strukturę przedstawiono na rys. 5.7 wyodrębniono następujące opcje:

- klienci;
- serwis;
- zarządzanie ryzykiem kontraktu w zakresie dystrybucji.

Rysunek 5.8. Zakres funkcjonalny modułu „PROCESY POMOCNICZE” systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn

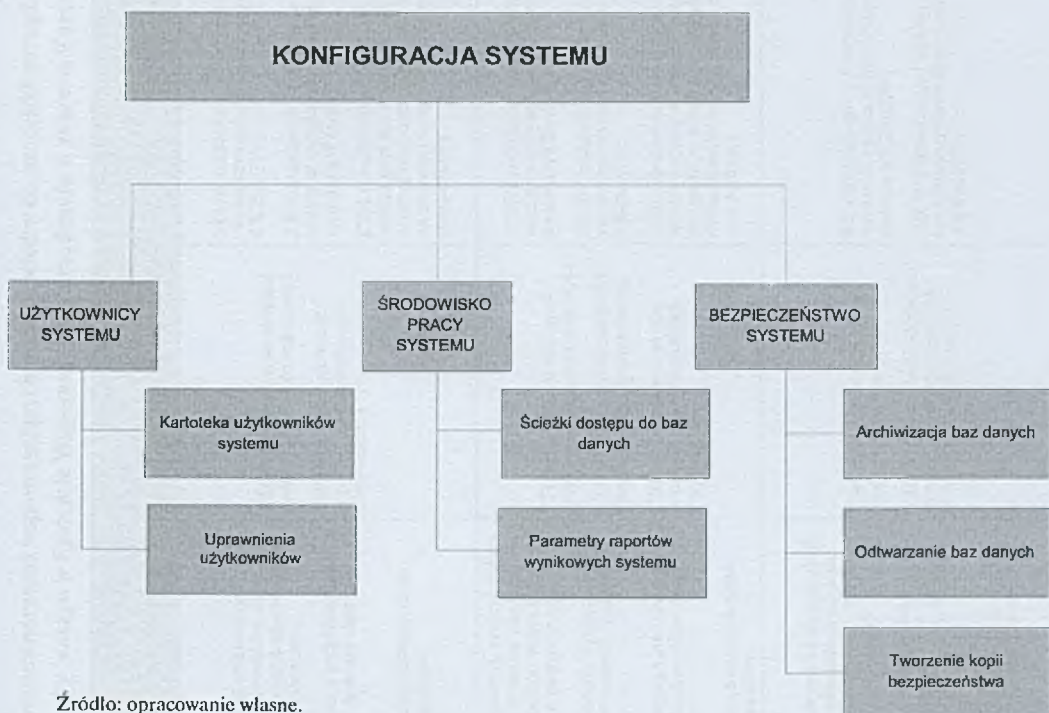


- Dla modułu „PROCESY POMOCNICZE”, którego strukturę przedstawił na rys. 5.8, określono następujące opcje:
- baza, danych o kontraktach;
 - zarządzanie ryzykiem portfela kontraktów;
 - narzędzia analizy wspomaganie zarządzania wiedzą;
 - zarządzanie zasobami ludzkimi.

Moduł „KONFIGURACJA SYSTEMU”, którego struktura została przedstawiona na rys. 5.9, obejmuje następujące opcje:

- użytkownicy systemu;
- środowisko pracy systemu;
- bezpieczeństwo systemu.

Rysunek 5.9. Zakres funkcjonalny modułu „KONFIGURACJA SYSTEMU” systemu wspomaganego zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn



Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiona struktura systemu koncentruje się na wspomaganie procesów decyzyjnych realizowanych w ramach kontraktów. Wynika ona z potrzeby wszechstronnego zapewnienia wspomagania procesów wiedzy w przygotowaniu, realizacji i kontroli kontraktów w celu efektywnej ich realizacji. Kontrakty odpowiadające specyficznym wymaganiom klienta wymagają podjęcia indywidualnego wykorzystującego zasoby wiedzy przedsiębiorstwa w taki sposób, aby jak najlepiej wesprzeć realizowane procesy biznesowe. Efektywne gromadzenie wiedzy oraz jej przetwarzanie w ramach opracowanego systemu wymaga przyporządkowania odpowiednich narzędzi wspomagających procesy wiedzy (tab. 5.2). Szczegółową charakterystykę zaimplementowanych narzędzi i metod przedstawiono w podrozdziale 5.5.

Tabela 5.2. Przyporządkowanie narzędzi wspomagających procesy wiedzy do procesów zarządzania portfelem kontraktów w przedsiębiorstwie budowy maszyn w Systemie Wspomagania Zarządzania w zakresie Zarządzania Wiedzą (SWZwzZW)

Procesy zarządzania portfelem kontraktów	Procesy wiedzy			
	Pozyskiwanie wiedzy	Gromadzenie wiedzy	Transfer wiedzy	Wykorzystanie wiedzy
Projektowanie	<p>SZOW (zapis indywidualnych doświadczeń pracowników, zapis dobrych i złych praktyk stosowanych w obszarze projektowania)</p> <p>SE (pozyskiwanie i kodyfikacja wiedzy w postaci reguł systemu ekspertowego)</p> <p>CBR (kodyfikacja doświadczenia w postaci przypadków)</p>	<p>SZOW (gromadzenie doświadczeń w formie hipertekstowej)</p> <p>CBR (gromadzenie wiedzy w postaci zweryfikowanych przypadków)</p>	<p>SZOW (aktualizacja i udostępnianie wiedzy użytkownikom systemu SWZwzZW)</p> <p>ZR (aktualizacja i udostępnienie wiedzy nt. ryzyka użytkownikom systemu SWZwzZW)</p> <p>CBR (możliwość dzielenia się wiedzą poprzez dostęp do bazy przypadków, trening pracowników na podstawie zweryfikowanych przypadków)</p>	<p>SZOW (wykorzystanie elektronicznych procedur w celu monitoringu procesów biznesowych w projektowaniu)</p> <p>SE (wstępna analiza warunków techniczno-organizacyjnych realizacji kontraktu)</p> <p>SE (wstępne oszacowanie ceny kontraktu)</p> <p>SE (wstępna analiza prawna kontraktu)</p> <p>CBR (uproszczenie procesu szacowania wstępnej ceny kontraktu, szybka i wiarygodna odpowiedź na zapytanie klienta)</p>
Zaopatrzenie	<p>SZOW (zapis dobrych praktyk i złych stosowanych w obszarze zaopatrzenia, kodyfikacja procedur wykorzystywanych w obszarze zaopatrzenia)</p> <p>SE (pozyskiwanie i kodyfikacja procedur wykorzystywanych w obszarze zaopatrzenia)</p> <p>SDSB (wspomaganie interpretacji archetypów systemowych w obszarze zaopatrzenia)</p> <p>CBR (kodyfikacja doświadczenia w postaci przypadków)</p>	<p>ZR (gromadzenie wiedzy nt. ryzyka w obszarze zaopatrzenia)</p> <p>SZOW (gromadzenie doświadczeń w formie hipertekstowej)</p> <p>CBR (gromadzenie wiedzy w postaci zweryfikowanych przypadków)</p>	<p>ZR (aktualizacja i udostępnienie wiedzy nt. ryzyka użytkownikom systemu SWZwzZW)</p> <p>SZOW (aktualizacja i udostępnianie wiedzy użytkownikom systemu SWZwzZW)</p> <p>CBR (możliwość dzielenia się wiedzą poprzez dostęp do bazy przypadków, trening pracowników na podstawie zweryfikowanych przypadków)</p>	<p>SE (wstępna selekcja i ocena dostawców)</p> <p>SZOW (wykorzystanie elektronicznych procedur w celu monitoringu procesów biznesowych w obszarze zaopatrzenia)</p> <p>SIPP (wspomaganie oceny wartościującej ekspertów w obszarze zaopatrzenia)</p> <p>CBR (wsparcie konstruktorów, pracowników działu zakupów, zapewnienie wysokiego poziomu czasu dostaw, zmniejszenie ilości reklamacji, wysoka jakość wyrobów)</p>
Produkcja	<p>SZOW (zapis dobrych i złych praktyk stosowanych w obszarze produkcji, kodyfikacja procedur wykorzystywanych w obszarze produkcji)</p> <p>SE (pozyskiwanie i kodyfikacja procedur wykorzystywanych w obszarze produkcji w postaci reguł systemu ekspertowego)</p> <p>SDSB (wspomaganie interpretacji archetypów systemowych w obszarze produkcji)</p>	<p>ZR (gromadzenie wiedzy nt. ryzyka w obszarze produkcji)</p> <p>SZOW (gromadzenie doświadczeń i opisu dobrych praktyk w formie hipertekstowej)</p>	<p>ZR (aktualizacja i udostępnienie wiedzy nt. ryzyka użytkownikom systemu SWZwzZW)</p> <p>SZOW (aktualizacja i udostępnianie wiedzy użytkownikom systemu SWZwzZW)</p>	<p>SZOW (wykorzystanie doświadczeń w zakresie realizacji portfela kontraktów)</p> <p>SZOW (wykorzystanie doświadczeń, dobrych i złych praktyk w obszarze produkcji)</p> <p>SE, SZOW (wykorzystanie elektronicznych procedur w monitoringu procesów biznesowych w obszarze produkcji)</p> <p>SE (wstępna analiza dostępności zasobów)</p> <p>SDSB (analiza wpływu zakłóceń na proces produkcyjny)</p> <p>SIPP (wspomaganie oceny wartościującej ekspertów w obszarze produkcji)</p>

Procesy zarządzania portfelem kontraktów	Procesy wiedzy			
	Pozyskiwanie wiedzy	Gromadzenie wiedzy	Transfer wiedzy	Wykorzystanie wiedzy
Sprzedaż i dystrybucja	<p>SZOW (zapis dobrych i złych praktyk stosowanych w obszarze dystrybucji, kodyfikacja procedur wykorzystywanych w obszarze dystrybucji)</p> <p>SE (pozyskiwanie i kodyfikacja procedur wykorzystywanych w obszarze dystrybucji w postaci reguł systemu ekspertowego)</p> <p>SDSB (wspomaganie interpretacji archetypów systemowych w obszarze dystrybucji)</p>	<p>ZR (gromadzenie wiedzy nt. ryzyka w obszarze dystrybucji)</p> <p>SZOW (gromadzenie doświadczeń w formie hipertekstowej)</p> <p>SZOW (gromadzenie dobrych praktyk w obszarze serwisu)</p>	<p>ZR (aktualizacja i udostępnienie wiedzy nt. ryzyka użytkownikom systemu SWzWzZW)</p> <p>SZOW (aktualizacja i udostępnienie wiedzy użytkownikom systemu SWzWzZW)</p> <p>SZOW (dzielenie się dobrymi praktykami w obszarze serwisu)</p>	<p>SZOW (analiza reklamacji klientów)</p> <p>SE, SZOW (wykorzystanie elektronicznych procedur w celu monitoringu procesów biznesowych w obszarze dystrybucji)</p> <p>SE (wspomaganie analizy w zakresie możliwych decyzji w obszarze dystrybucji)</p> <p>SIPP (wspomaganie oceny wartościującej ekspertów w obszarze dystrybucji)</p> <p>SZOW (wykorzystanie dobrych i złych praktyk na potrzeby serwisu)</p>
Procesy pomocnicze	<p>SZOW (zapis dobrych i złych praktyk stosowanych w procesach pomocniczych, kodyfikacja procedur wykorzystywanych w procesach pomocniczych)</p> <p>SE (pozyskiwanie i kodyfikacja wiedzy ekspertów w postaci reguł systemu ekspertowego)</p> <p>SDSB (wspomaganie interpretacji archetypów systemowych)</p>	<p>ZZL (gromadzenie wiedzy o pracownikach i ekspertach zewnętrznych)</p> <p>ZR (gromadzenie wiedzy nt. ryzyka w zakresie procesów pomocniczych)</p> <p>SZOW (gromadzenie doświadczeń w formie hipertekstowej)</p> <p>SE (gromadzenie wiedzy o strukturze procesów biznesowych w postaci interaktywnych drzew decyzyjnych)</p>	<p>ZR (aktualizacja i udostępnienie wiedzy nt. ryzyka użytkownikom systemu SWzWzZW)</p>	<p>SZOW, ZZL (lokalizacja źródeł wiedzy, wyszukiwanie informacji o ekspertach i ekspertyzach)</p> <p>ZR (monitorowanie ryzyka w zakresie procesów pomocniczych)</p> <p>ZZL (dobór zespołu projektowego do realizacji kontraktu)</p> <p>ZZL (dobór kierownika projektu do realizacji kontraktu)</p>

Źródło: opracowanie własne.

Stosowane narzędzia:

CBR – narzędzie wykorzystujące *Case-Based-Reasoning*

SE – System Ekspertowy

SZOW – System Zarządzania Obiektami Wiedzy

ZR – narzędzie wspomagające zarządzanie ryzykiem

ZZL – narzędzie wspomagające zarządzanie zasobami ludzkimi

SIPP – System Interaktywnego Porównywania Parami

SDSB – System Dynamicznych Symulacji Badawczych

5.5. CHARAKTERYSTYKA METOD I NARZĘDZI ZAIMPLEMENTOWANYCH W SYSTEMIE INFORMATYCZNYM DLA WSPOMAGANIA REALIZACJI PROCESÓW WIEDZY W PRZEDSIĘBIORSTWACH BUDOWY MASZYN

5.5.1. Koncepcja wnioskowania na bazie przypadków (*Case Based Reasoning – CBR*) w systemie wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą

Wnioskowanie na podstawie przypadków wykorzystuje wiedzę specyficzną zawartą w doświadczonych w przeszłości sytuacjach, zwanych przypadkami (ang. *case*). Metoda CBR wykorzystywana jest do rozwiązywania nowych problemów przez adaptację rezultatów, które były wykorzystane podczas rozwiązywania poprzednio napotkanych problemów. Nowy problem jest rozwiązywany poprzez odnalezienie w zbiorze podobnego do niego przypadku i zastosowaniu do niego rozwiązania skojarzonego z odnalezionym przypadkiem. Istotną cechą CBR jest zdolność do uczenia się poprzez gromadzenie rozwiązań przeszłych problemów i udostępnianie ich do rozwiązywania nowych problemów w przyszłości¹¹⁸.

Cykl działania systemu opartego o metodę CBR opisuje się za pomocą czterech głównych procesów (tzw. „cztery R” pochodzące z pierwszych liter wyrazów w języku angielskim)¹¹⁹:

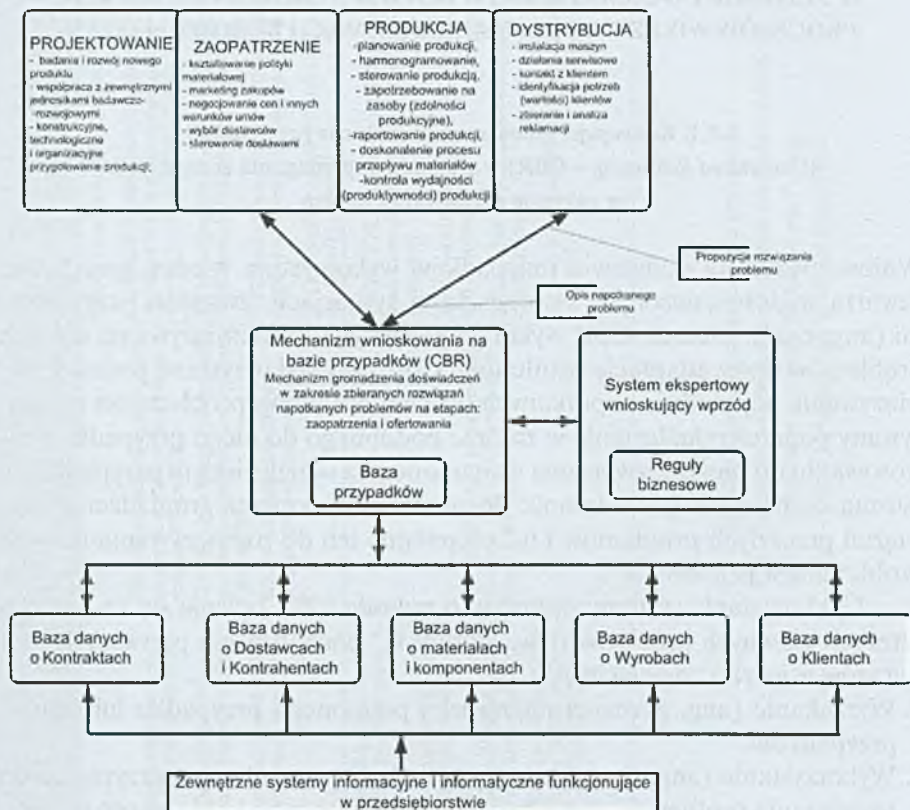
1. Wyszukanie (ang. *Retrieve*) najbardziej podobnego przypadku lub zbioru przypadków.
2. Wykorzystanie (ang. *Reuse*) wiedzy zawartej w wyszukanim przypadku do rozwiązania problemu – w wielu przypadkach wystąpi konieczność modyfikacji zaproponowanych przez system rozwiązań. Nowe rozwiązanie generuje nowy przypadek w bazie przypadków.
3. Ocena przydatności (ang. *Revise*) zaproponowanego rozwiązania.
4. Zapamiętanie (ang. *Retain*) doświadczenia w celu późniejszego wykorzystania podczas rozwiązywania nowych problemów.

Głównym zadaniem metody CBR jest wyszukanie w bazie przypadków najbardziej podobnych przypadków do zdefiniowanego przez użytkownika problemu. W wielu praktycznych zastosowaniach nowy problem skodyfikowany jest w postaci kwerendy, której postać zależna jest od konkretnego rozwiązania. Kwerenda może mieć postać tekstu, par typu pytanie-odpowiedź, kwerend bazodanowych. Często nie znajduje się jednego, najbardziej pasują-

¹¹⁸ T. Witkowski, *Decyzje w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.

¹¹⁹ A. Aamodt, E. Plaza, *Case-based reasoning: foundational issues, methodological variations, and system approaches*, „AICom—Artificial Intelligence Communications”, 7 (1)/1994, s. 39–59.

Rysunek 5.10. Miejsca wsparcia procesu realizacji zamówienia przez system CBR



Źródło: opracowanie własne.

tego przypadku do problemu. Stąd w następnym kroku algorytmu znalezione rozwiązanie musi być adaptowane do bieżącej sytuacji. Zwykle wypracowane nowe rozwiązanie zapisywane jest w bazie przypadków, które można będzie wykorzystać w przyszłości.

Wykorzystanie metody CBR niesie ze sobą wiele korzyści:

- krótki czas dostarczenia rozwiązania postawionego problemu;
- brak wymogu dokładnego zrozumienia dziedziny, w której szuka się rozwiązania;
- pozwala na wyszukiwanie rozwiązania problemu w którym występuje wiele czynników nieprecyzyjnie zdefiniowanych i określonych;

- przyrost zgromadzonych przypadków zwiększa efektywność sugerowanych rozwiązań (ciągłe uczenie się);
- duża zrozumiałość i akceptacja przez użytkowników.

Metoda posiada także i wady:

- możliwy brak pokrycia przez przypadki danej dziedziny wiedzy ze względu na niewielką ich liczbę w bazie przypadków;
- pomimo wyszukania przypadków najbardziej pasujących do bieżącego problemu, prawie zawsze występuje konieczność adaptacji i weryfikacji znalezionych przypadków;
- brak rozwiązań optymalnych, system zazwyczaj podaje rozwiązania dobre lub racjonalne;
- przypadki zgromadzone w bazie tworzone są przez użytkownika (brak automatyzacji w ich tworzeniu).

5.5.2. Struktura hybrydowego systemu CBR i systemu ekspertowego

Budując system wnioskowania na bazie przypadków, należy przyjąć podstawowe założenia w zakresie:

1. Jakie atrybuty przyjąć do opisu problemu?
2. Jaki przyjąć system wag dla wybranych atrybutów na etapie wyszukiwania?
3. Jak znaleźć, w sposób efektywny, najlepiej dopasowane przypadki do problemu?

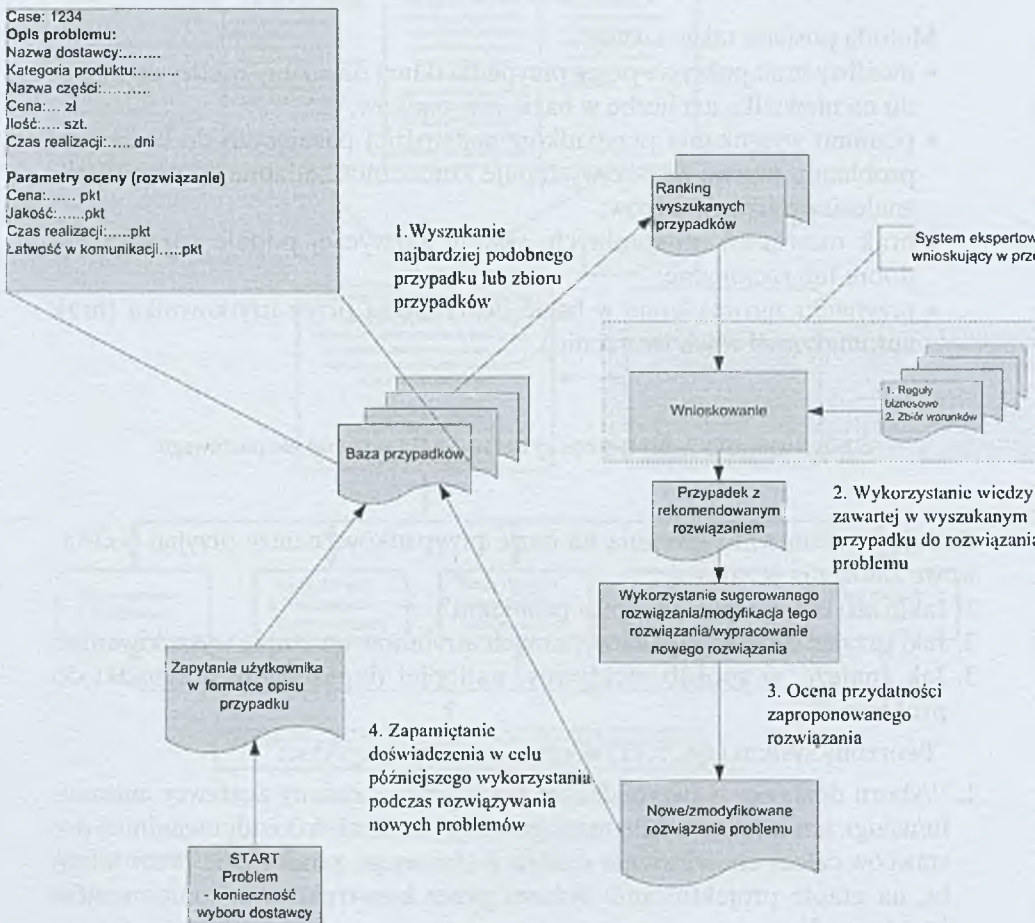
Tworzony system (rys. 5.11) wspiera procesy decyzyjne:

1. Wyboru dostawcy w przypadkach: konieczności zmiany dostawcy materiału/usługi, konieczności outsourcingu pewnych działań do odpowiednich dostawców celem umożliwienia realizacji złożonego zamówienia przez klienta, na etapie projektowania doboru przez konstruktorów komponentów i podzespołów.
2. Szacowania ceny produktu na podstawie złożonego zapytania przez klienta.

Zarówno w pierwszym, jak i drugim, przypadku wykorzystano hybrydę systemu wnioskowania na bazie przypadków oraz systemu ekspertowego. System ekspertowy wspomaga CBR na etapie adaptacji znalezionych przypadków. Regułowy system ekspertowy RSE przeznaczony jest do współpracy z niewielkimi modułami wiedzy, które można integrować, tworząc większą bazę wiedzy. Wiedza w systemie RSE ma postać standardowych reguł Horna.¹²⁰

¹²⁰ Więcej na temat struktury systemu ekspertowego w podrozdziale 5.5.6.

Rysunek 5.11. Proces wyboru dostawcy z wykorzystaniem technik wnioskowania na podstawie przypadków (CBR) oraz systemu ekspertowego



Źródło: opracowanie własne.

- Proces wyboru dostawcy odbywa się w następujących kolejno etapach:
1. Zdefiniowanie wymagań poszukiwanego dostawcy. Wymagania wyrażane są w postaci wartości każdego z atrybutu charakteryzującego komponent dla którego poszukiwany jest dostawca (kategoria produktu, nazwa komponentu, czas dostawy, cena, wielkość dostawy itp.).
 2. Wyfiltrowanie ze zbioru przypadków tzw. „potencjalnej grupy przypadków”. System korzystając z wiedzy ogólnej (kategorie produktu, nazwa komponentu),

wyszuka „potencjalne przypadki”, odrzucając przypadki niepasujące do zgłoszonego problemu. Istnieje możliwość zastosowania narzędzi filtrowania, korzystając z wcześniej zbudowanego drzewa decyzyjnego lub poprzez tzw. interaktywne porównanie parami. Jednym z zadań występujących w procesie podejmowania decyzji jest wartościowanie, czyli przypisanie wartości liczbowych obiektom opisanym cechami jakościowymi. Bezpośrednia ocena punktowa licznych zbiorów informacji jest trudna i obciążona dużym błędem. Trudności te można znacznie zmniejszyć, jeżeli przed przypisaniem obiektom wartości liczbowych zostaną one uporządkowane metodą porównywania parami¹²¹. Porównywanie dwóch obiektów nie wymaga utrzymywania w pamięci informacji o wszystkich obiektach. Standardowa metoda porównywania parami ma jednak tę wadę, że jest bardzo pracochłonna, wymaga porównania wszystkich par. Liczbę porównań można ograniczyć przez zastosowanie metody interaktywnego porównywania parami. Metoda ta polega na połączeniu oceny porównawczej dwóch obiektów z bieżącym sortowaniem zbioru. Dzięki temu nie porównuje się wszystkich, lecz tylko niektóre pary. Wybór par oraz kolejność porównywania wynikają z algorytmu sortowania i zależą od odpowiedzi udzielonych przez użytkownika w poprzednich porównaniach.

Obliczenie wartości funkcji podobieństwa. Każda wartość cechy zdefiniowanego przypadku (cechy komponentów, dla których poszukiwany jest dostawca) porównywana jest z odpowiadającymi im wartościami cech wcześniej wyszukanych potencjalnych przypadków. Stopień podobieństwa dla każdej pary jest obliczany przy użyciu funkcji dopasowania. Na podstawie wagi przypisanej do każdej cechy obliczana jest łączna wartość podobieństwa¹²² (5.3) i (5.4).

$$\frac{\sum_{i=1}^n [w_i \times \text{sim}(f_i^I, f_i^R)]}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (5.3)$$

gdzie:

w_i – waga i -tej cechy,

sim – funkcja podobieństwa,

(f_i^I, f_i^R) – znormalizowana wartość cechy i -tej odpowiednio dla: I – wyfiltrowanych przypadków, R – szukanego przypadku.

¹²¹ Zoleński W., *Wybrane modele interaktywnych systemów wspomagania decyzji*, [w:] Gospodarka elektroniczna. Wyzwania rozwojowe, „Ekonomiczne Problemy Usług”, 87/(702), 2012.

¹²² K.L. Choy, W.B. Lee, H.C.W. Lau, L.C. Choy, *A knowledge-based supplier intelligence retrieval system for outsource manufacturing*. Knowledge-Based Systems 18 (2005) 1–17.

Wartość funkcji podobieństwa oblicza się, korzystając z:

$$\text{sim} \frac{100 - |f_i^I - f_i^R|}{100} \times 100\% \quad (5.4)$$

Następnie wyfiltrowane przypadki są uszeregowane w kolejności malejącej według ich wartości podobieństwa.

Rysunek 5.12. Przykład wyniku przeszukania bazy przypadków z wykorzystaniem CBR i SE

Case: 1234

Nazwa dostawcy: Platicon sp. z o.o.

Kategoria produktu: Wałki

Nazwa części: Wałek ZX89789

Cena: 250,00 zł

Ilość: 100 szt.

Czas realizacji: 5 dni

Cena: 60 pkt.

Jakość: 80 pkt.

Czas realizacji: 70 pkt.

Łatwość w komunikacji: 80 pkt.

Wnioski

1. Wskaźnik podobieństwa: 78% – najlepszy wynik wśród zgromadzonych przypadków.
2. Dostawca posiada status „brak nowego biznesu” – może dostarczać tylko te komponenty, które są już zakontraktowane.
3. Wielkość zamówienia przekracza 100 szt. – wymagane zatwierdzenie przez Kierownika.
4. Wielkość zamówienia na komponent przekracza 30 000 zł i wartość punktowa ceny mniejsza niż 80 pkt. – wymagane zatwierdzenie przez Kierownika.

Źródło: opracowanie własne.

Wskazanie rozwiązania. Praktyka wykazuje, że rzadko występuje sytuacja, w której znaleziony przypadek podobny jest w 100% ze zgłoszonym problemem (zmienia się otoczenie, warunki działania, cele i reguły biznesowe). W tym celu, w proponowanym systemie, wykorzystany zostanie regułowy system ekspertowy. Dla trzech pierwszych przypadków z otrzymanej listy w kroku poprzednim, stanowiących propozycję rozwiązania problemu (tj. wskazanie dostawcy), system ekspertowy uzupełni rozwiązanie o wskazania wynikające z aktualnej sytuacji. Decydentowi zostaną przedstawione przesłanki i wnioski, jakie z nich wypływają. Moduł wnioskujący porówna ze sobą:

1. Wartości szukane (przypadek w postaci pytania).
2. Wartości ze znalezionego przypadku (przypadek najbliższy postawionemu problemowi).
3. Zapamiętane w bazie danych aktualnie obowiązujące w przedsiębiorstwie reguły biznesowe i zdefiniowane warunki.

Na tej podstawie, wnioskując wprzód, ostatecznie decydent otrzymuje nie tylko podobne rozwiązanie z przeszłych przypadków, ale także adaptację tego rozwiązania do aktualnych warunków (rys. 5.12).

5. Akceptacja/odrzućenie/modyfikacja rozwiązania. W przypadku odrzućenia powrót do punktu pierwszego przy zmianie parametrów szukanych ewentualnie wag lub koniec wyszukiwania. W przypadku modyfikacji rozwiązania przejście do kroku szóstego.

6. Zapisanie nowego przypadku.

Przemysł maszynowy charakteryzuje się bardzo szeroką grupą dostawców pochodzących z różnych branż, stąd problem oceny dostawcy, jego wyboru ma istotny wkład w końcowy efekt realizacji przyjętego zamówienia. Wykorzystanie zaproponowanego systemu pozwoli na taki wybór dostawcy danego komponentu, który zapewni wzrost poziomu dostaw na czas, utrzymanie wysokiej jakości wyrobu końcowego, zmniejszenie ilości reklamacji klientów. System może wspierać działania konstruktorów, inżynierów, pracowników działu zakupów, pracowników przygotowujących oferty dla klientów. System zabezpiecza przed utratą wiedzy w organizacji w przypadkach zwolnienia czy przejścia na emeryturę pracownika działu zaopatrzenia. Analizując poziom wykorzystania poszczególnych przypadków, system, ewentualnie sam decydent, jest w stanie zaproponować nową (dokładniej odzwierciedlającą jakość współpracy) ocenę dostawców. W konsekwencji będą to cenne informacje dla działu zakupów przy negocjacjach warunków współpracy z nowymi i obecnymi dostawcami.

Istnieje wiele problemów badawczych związanych z procesem analizy zapytania ofertowego. Pierwszą istotną kwestią jest sposób prowadzenia analizy. Procedura odpowiedzi na zapytanie klienta jest w zasadzie wieloetapowym procesem decyzyjnym. W małych i średnich przedsiębiorstwach działania te są skomasowane, co stwarza warunki do elastycznego i szybkiego reagowania na zmieniające się potrzeby klientów. W tego rodzaju strukturze decyzyjnej, już na etapie początkowym jest konieczność ustalenia, czy przyjąć do realizacji zgłoszone zamówienie. Kolejną decyzją jest określenie, w przygotowywanej ofercie dla klienta, trzech podstawowych elementów tj. czasu realizacji (dostawy), ilości i ceny. Zdarzają się przypadki kiedy klient narzuca termin realizacji, wtedy ramy czasowe uważane są za stałe. Następnym etapem jest ustalenie, czy są wystarczające zasoby: surowce, komponenty i zdolności produkcyjne, tzn. czy są dostępne lub mogą być dostarczone w terminie, pozwalając tym samym zakończyć realizację zamówienia zgodnie z przyjętym terminem.

Można wyróżnić trzy fazy w procesie przetwarzania zamówienia na etapie zapytania ofertowego klienta. W fazie pierwszej dokonywana jest jego wstępna analiza. Analizowana jest specyfikacja produktu w kontekście wykonalności przez przedsiębiorstwo, dokonywane są szacunki terminu realizacji, szacuje się cenę. Celem tej fazy jest odrzućenie tych zapytań, które pozornie nadają

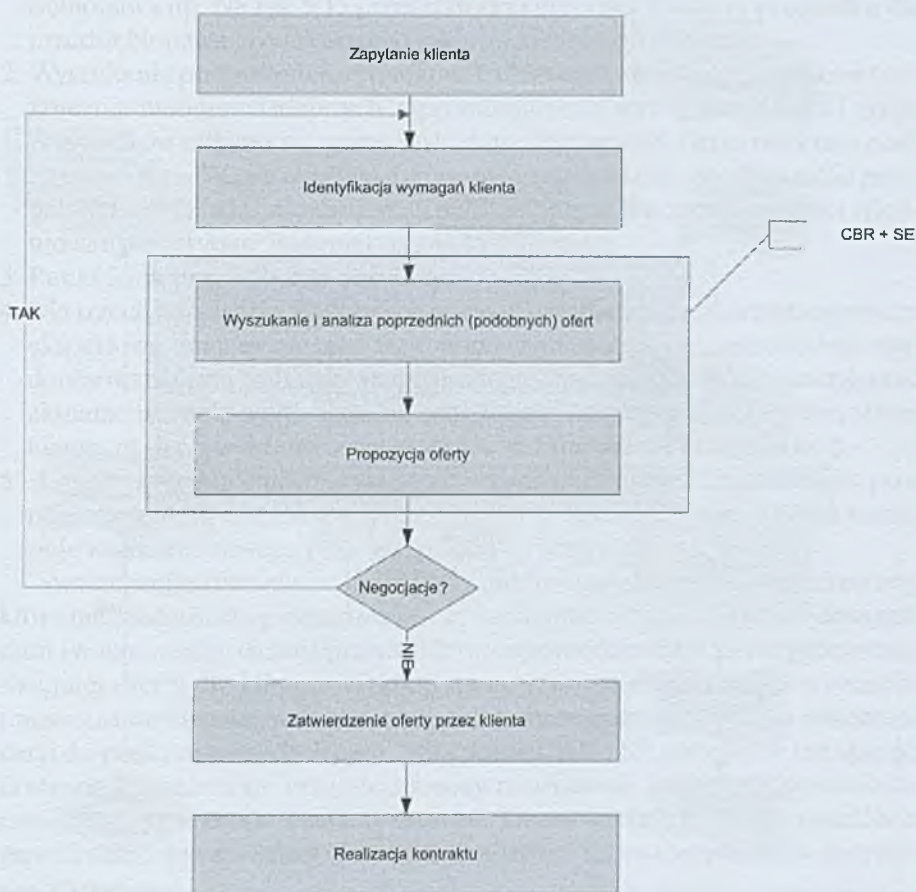
się do realizacji. W fazie drugiej wyselekcjonowane zapytania są oceniane pod kątem ograniczeń (tzw. „wąskich gardeł”) w zakresie zasobów. Na tym etapie bierze się pod uwagę przede wszystkim dwa podstawowe rodzaje zasobów, które mogą stanowić ograniczenie w realizacji zamówienia, tj. dostępność materiałów i możliwości produkcyjne. Zbilansowanie wymagań z potrzebami można dokonywać poprzez zaangażowanie dodatkowych zdolności (nadgodziny, zaangażowanie podwykonawców), jak również poprzez modyfikacje planu produkcji i dostaw materiałów. W fazie trzeciej, następuje analiza możliwości wykonania zlecenia w przyjętym terminie, wyznaczenie ostatecznej ceny. Zakończeniem fazy trzeciej jest akceptacja przygotowanej oferty przez uprawnionych do tego pracowników.

Na podstawie badań przeprowadzonych wśród przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn można wyróżnić dwie kategorie działań realizowanych w trakcie przygotowania oferty dla klienta na podstawie zapytania, tj. działania w ramach, w których dokonuje się oceny i podejmuje decyzje oraz działania związane z transferem informacji. Wśród decyzji podejmowanych na etapie przygotowania oferty zidentyfikowano cztery krytyczne problemy decyzyjne:

1. Wstępna ocena, czy przedsiębiorstwo jest w stanie zrealizować produkt zgodnie z wymaganiami klienta w kontekście rozwiązań technicznych, technologicznych oraz wymaganego czasu realizacji. Na tym etapie analizowana jest konkurencja (klient składa to samo zapytanie ofertowe do wielu przedsiębiorstw jednocześnie). Działania te wymagają częstych konsultacji z ekspertami wewnętrznymi i zewnętrznymi.
2. Drugi etap to przegląd specyfikacji zamówienia w celu oceny wymaganych informacji pochodzących od klienta (ewentualnie ich uzupełnienia), na podstawie których przeprowadza się oszacowanie ceny. Następuje podjęcie decyzji, czy przy zebranych informacjach można przeprowadzić kalkulację, czy należy odrzucić zapytanie przy braku uzupełnienia wymaganych danych przez klienta.
3. Trzeci etap to określenie sposobu szacowania – wyszukanie podobnych ofert, określenie nakładu czasu na proces szacowania. Podejmuje się decyzje, które komponenty i podzespoły powinny podlegać szacowaniu, jakie czynniki należy uwzględnić przy szacowaniu (np. usługi zewnętrzne).
4. Szacowanie kosztów i czasu realizacji zamówienia. Opracowana oferta poddana jest analizie przez decydentów. Zgłoszone uwagi wymagają powrotu do kroków 1–3 w zależności od kategorii zidentyfikowanych nieścisłości. Zdarza się konieczność kontaktu z klientem celem uzupełnienia informacji (rys. 5.13).

Oferta zostanie przesłana klientowi, który może ją odrzucić, przyjmując lub podjąć negocjacje ceny. W pierwszym przypadku należy rozpoznać, dlaczego klient nie przyjął oferty. W przypadku negocjacji może wystąpić zmiana wymagań dokonana przez klienta celem obniżenia ceny.

Rysunek 5.13 Obszar wspomagania przez hybrydę systemów CBR i SE w procesie przygotowania oferty

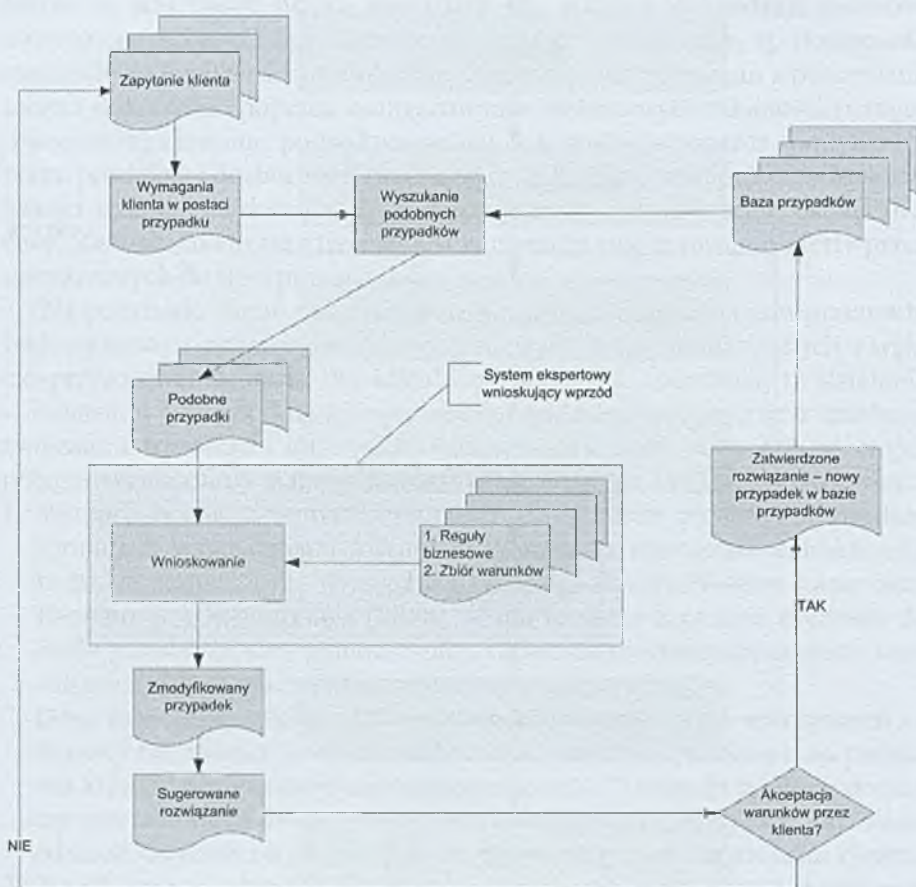


Źródło: opracowanie własne.

W literaturze można znaleźć różne podejścia do procesu szacowania ceny produktu. Generalnie można podzielić je na cztery grupy:

1. Intuicyjne – oparte na intuicji osoby szacującej. Osiągany rezultat w dużej mierze zależy od indywidualnych czynników, np. kulturowych. Metody z tej grupy są subiektywne i wymagają dużego doświadczenia.
2. Wykorzystujące analogie – szacowanie kosztów na bazie podobieństwa (analogii) w stosunku do podobnych, już analizowanych maszyn, podzespołów.
3. Metody parametryczne – poszukiwanie relacji pomiędzy kosztami a różnymi podzespołami projektowanej maszyny.

Rysunek 5.14. Proces wspomagający szacowanie ceny kontraktu z wykorzystaniem technik wnioskowania na bazie przypadków oraz systemu ekspertowego



Źródło: opracowanie własne.

4. Metody analityczne – wymagana jest szczegółowa analiza wszystkich podzespołów i części wchodzących w skład projektowanej maszyny.

Szacowanie ceny na wczesnym etapie ofertowania realizowane jest w warunkach niepełnych danych pod presją czasu. Uzasadnia to wykorzystanie metod z grupy szacowania na bazie podobieństwa, do których należą wnioskowanie na bazie przypadków czy sieci neuronowe.

Proces wspomagający szacowanie ceny produktu na podstawie zapytania klienta odbywa się w następujących krokach (rys. 5.14):

1. Zapisanie w systemie wymagań klienta w postaci przypadku. Na opis przypadku składa się zbiór atrybutów, które mają wpływ na koszty i cenę maszyny

- mogą się różnić w zależności od przedsiębiorstwa korzystającego z systemu, typu maszyny, obowiązującego systemu rabatów, znaczenia klienta dla przedsiębiorstwa itp. Na rys. 5.15 przedstawiono przykład struktury przypadku dla przedsiębiorstwa produkującego falowniki średniego napięcia.
2. Wyszukanie podobnych przypadków. Celem ograniczenia przypadków (odrzuć nieodpowiadających zapytaniu klienta) wybór potencjalnej grupy przypadków odbywa się przez kaskadowe filtrowanie: typ produktu a podtyp produktu. W tak wyselekcjonowanej grupie system wyszuka takie przypadki, których zdefiniowane w strukturze przypadku znane wartości zdefiniowanych atrybuty najlepiej pasują do zapytania.
 3. Punkt 3 jak przy wyborze dostawcy.
 4. Dla trzech najbardziej podobnych przypadków zostanie wykorzystany system ekspertowy, mający na celu zaproponowaniu sugestii w zakresie lepszego dopasowania przypadku do analizowanego zapytania. Pozwoli to uwzględnić aktualne warunki wpływające na cenę (obowiązujący system rabatów, status klienta, rodzaje wybranych podzespołów w zamawianej maszynie itp.).
 5. Na podstawie informacji uzyskanych w poprzednim kroku możliwa jest propozycja cenowa dla klienta. W przypadku przyjęcia jej przez klienta następuje zapisanie nowego przypadku do bazy przypadków.

System wnioskowania na bazie przypadków umożliwi budowę narzędzia, które ma zdolność do gromadzenia, używania oraz dyfuzji zdobytych doświadczeń (w tym wiedzy cichej) pracowników odpowiedzialnych za przygotowanie wstępnej oferty dla klienta. Wykorzystanie systemu ekspertowego wzmacnia i poszerza możliwości w zakresie wnioskowania oraz wskazywania rekomendacji do podejmowanych decyzji. Połączenie CBR i SE pozwala w ten sposób dostosować znalezione przeszłe sposoby rozwiązania problemu (wyselekcjonowane przypadki) do bieżącej sytuacji. Ocena bieżącej sytuacji umożliwi generowanie nowej wiedzy i informacji możliwej do wykorzystania w procesie wnioskowania.

Na korzyść stosowania omówionego narzędzia nad podejściem tradycyjnym przemawiają takie zalety, jak:

- uproszczenie procesu szacowania wstępnej ceny kontraktu;
- szybka i wiarygodna odpowiedź na zapytanie klienta;
- gromadzenie wiedzy w postaci zweryfikowanych przypadków;
- dzielenie się wiedzą wśród pracowników wykorzystujących system;
- możliwość wykorzystania narzędzia do treningu i uczenia nowych pracowników.

Chociaż przedstawione sposoby badania podobieństwa i klasyfikacji odpowiednich przypadków mogą być przeprowadzane automatycznie (lepiej lub gorzej), to należy podkreślić, że w tym przypadku zastosowanie podejścia *Case-Based-Reasoning* nie polega na podejmowaniu ostatecznej decyzji, a jedynie ma na celu wspomóc decydenta w jej podjęciu.

Rysunek 5.15. Przykład struktury przypadku dla przedsiębiorstwa produkującego falownik średniego napięcia

Case: 5678	
Opis problemu	Format danych
ID klienta:.....	[liczba]
Typ produktu:.....	[lista]
Nr zamówienia.....	[tekst]
Cechy produktu:	
Rozmiar kabiny.....	[mm]
Wartość napięcia.....	[lista]
Liczba rezystorów.....	[szt.]
Rodzaj panela kontrolnego.....	[lista]
Czy zawiera UPS?	[tak/nie]
Czy zawiera Starter.....	[tak/nie]
Impulsowy falownik	[lista]
Data wyceny.....	[data]
Rozwiązanie	
Cena jednostkowa:.....	[zł]
Wyznaczony czas realizacji:.....	[dni]
Sposób płatności:gotówka/7 dni/14dni/...	
Warunki dostawy.....	[tekst]
.....	

Źródło: opracowanie własne.

5.5.3. Narzędzie wspomagające zarządzanie ryzykiem w systemie wspomagającym zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie przemysłu budowy maszyn

Realizacja portfela kontraktów na zamówienie w analizowanych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn wskazuje na zasadność wykorzystania metodyki *Project Management Institute*, w której zarządzanie ryzykiem obejmuje następujące główne procesy:

1. Planowanie zarządzania ryzykiem (ustalenie, jak podchodzić do zagadnień ryzyka w poszczególnych kontraktach oraz jak planować działania w tym zakresie).
2. Identyfikacja czynników ryzyka (ustalenie czynników ryzyka, które mogą wpływać na realizację kontraktów wraz z opisaniem ich cech charakterystycznych).

3. Jakościowa analiza ryzyka (przeprowadzenie jakościowej analizy czynników ryzyka w poszczególnych kontraktach i ich uwarunkowań w celu uszeregowania ich wg wpływu na cele kontraktu).
4. Ilościowa analiza ryzyka (określenie prawdopodobieństwa oraz skutków poszczególnych czynników ryzyka i szacowanie ich wpływu na cele poszczególnych kontraktów).
5. Planowanie reakcji na czynniki ryzyka (opracowanie działań mających na celu zwiększenie potencjalnych korzyści i zmniejszających zagrożenia dla kontraktów).
6. Monitorowanie i kontrola czynników ryzyka (obserwacja zidentyfikowanych czynników ryzyka, identyfikacja nowych czynników ryzyka, wdrażanie planu reakcji na ryzyka w czasie całego cyklu realizacji poszczególnych kontraktów).

Ze względu na specyfikę działalności analizowanych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn, a tym samym podwyższony poziom i zakres potencjalnego ryzyka niezwykle istotnym zagadnieniem jest identyfikacja czynników ryzyka związanych z realizacją portfela kontraktów. Identyfikacja ryzyka w przedsiębiorstwie przemysłu budowy maszyn powinna koncentrować się na:

- określeniu obszarów, w których realizacja portfela kontraktów jest szczególnie zagrożona pojawianiem się niepożądanych skutków istnienia ryzyka;
- ustaleniu przyczyn potencjalnych zdarzeń prowadzących do zagrożenia działalności przedsiębiorstwa;
- ustaleniu i parametryzacji czynników ryzyka;
- określeniu bezpośrednich i pośrednich skutków wystąpienia czynników ryzyka.

Identyfikacja czynników ryzyka pojedynczego kontraktu powinna stanowić proces iteracyjny i w związku z tym zostać przeprowadzona w kilku etapach zarówno przez osoby zaangażowane w realizację kontraktu, jak i przez pozostałych interesariuszy. Czynniki ryzyka dla konkretnego kontraktu należy uporządkować w ramach kategorii ryzyka. Kategorie ryzyka powinny być dobrze zdefiniowane i powinny odpowiadać typowym źródłom ryzyka dla danej branży oraz specyfice funkcjonowania analizowanego przedsiębiorstwa. Najbardziej typowymi kategoriami ryzyka są: ryzyka techniczne, ryzyka związane z zarządzaniem projektami, ryzyka organizacyjne oraz ryzyka zewnętrzne.

Implementacja funkcji narzędzia Systemu Zarządzania Obiektami Wiedzy pozwala na jego wykorzystanie jako narzędzia wspomagającego zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie przemysłu budowy maszyn. W tym celu konieczne jest przyjęcie następujących dodatkowych założeń do koncepcji SZOW:

- możliwość definiowania typów obiektów o ściśle określonej strukturze w zakresie minimalnym (tj. liście parametrów obiektu, których nie można usunąć

bez możliwości zmiany typów tych parametrów) z możliwością wprowadzania dodatkowych parametrów;

- możliwość wprowadzania typów obiektów o ograniczonej liczbie parametrów (ściśle określonej) bez możliwości wprowadzania dodatkowych parametrów;
- ustalenie jednoznacznej relacji między niektórymi obiektami, (dotyczy to obiektów typu „ocena czynnika ryzyka”, każdy taki obiekt powinien być jednoznacznie przyporządkowany do jednego i tylko jednego obiektu typu „czynnik ryzyka”), co oznacza, że raz przypisana ocena nie może zostać wykorzystana do innego obiektu;
- ustanowienie typu obiektów z jedną relacją nadrzędności (czynnik ryzyka – kontrakt) tzn. obiekt może być w relacji nadrzędności tylko z jednym obiektem;
- możliwość klonowania obiektów bez zachowania relacji nadrzędnych i podrzędnych tych obiektów;
- możliwość klonowania grupy obiektów spełniających określone kryteria oraz wybranych przez użytkownika.

Obiekt „czynnik ryzyka” jako struktura w bazie danych w minimalnym zakresie powinna obejmować następujące parametry (w nawiasie podano typy parametrów):

- nazwa czynnika ryzyka (tekst);
- przyporządkowanie czynnika do kontraktu („brak” lub identyfikator kontraktu), (przypisanie do konkretnego kontraktu następuje przy utworzeniu relacji czynnik ryzyka–kontrakt);
- atrybut weryfikacji czynnika ryzyka (do wyboru z listy „przed weryfikacją”, „po weryfikacji”, „po realizacji kontraktu”);
- właściciel ryzyka (tekst);
- obszar ryzyka (do wyboru z listy „Zaopatrzenie” „Produkcja”, „Sprzedaż i dystrybucja” „Portfel kontraktów”) jako parametr klasyfikujący czynniki ryzyka w systemie;
- kategoria ryzyka (do wyboru z listy „Zasoby ludzkie”, „Maszyny i urządzenia”, „Infrastruktura techniczna”, „Maszyny i urządzenia”, „Klient”, „Inne”),
- opis czynnika ryzyka (tekst);
- relacje z listą obiektów oceny ryzyka (obejmujących prawdopodobieństwo i skutek zarówno ilościowo, jak i opisowo);
- działania ograniczające skutek (jako lista tekstowa).

Do jakościowego pomiaru poziomu ryzyka wykorzystano metodykę *Project Management Institute* z uwzględnieniem liniowej skali wpływów. Dla każdego czynnika ryzyka będzie dostępna informacja o wartości poziomu ryzyka (WPR) w formie:

1. Średnia wartość prawdopodobieństwa zaistnienia ryzyka, jako wartość ważona.
2. Średnia wartość skutku zaistnienia ryzyka, jako wartość ważona.
3. Średnia wartość poziomu ryzyka WPR (liczbowo, jako iloczyn średniej wartości prawdopodobieństwa i skutku) oraz opisowo wg skali:
 - jeżeli WPR ma wartość nie mniejszą niż 7,5, to ryzyko jest nieakceptowalne;
 - jeżeli WPR ma wartość większą od 2,5 oraz mniejszą niż 7,5, to ryzyko jest istotne akceptowalne;
 - jeżeli WPR ma wartość nie większą niż 2,5, to ryzyko jest małe.

Skutek wystąpienia ryzyka w zestawieniach ustalony zostanie na podstawie średniej ważonej oceny kilku ekspertów z wykorzystaniem obiektu „ocena czynnika ryzyka”. Jeżeli do konkretnego czynnika ryzyka nie będzie przypisanych żadnych obiektów oceny czynnika ryzyka, to użytkownik uzyska informację o braku oceny czynnika ryzyka.

Obiekt „ocena czynnika ryzyka” jako struktura w bazie danych w minimalnym zakresie powinna obejmować następujące parametry (w nawiasie podano typy parametrów):

- identyfikator czynnika ryzyka („brak” lub identyfikator czynnika ryzyka). Przypisanie do konkretnego czynnika ryzyka następuje po utworzeniu relacji ocena ryzyka–czynnik ryzyka);
- identyfikator eksperta (tekst);
- atrybut weryfikacji oceny czynnika ryzyka (wybór z listy „brak oceny”, „ocena wstępna”, „ocena zweryfikowana”);
- waga oceny eksperta (jako samoocena - współczynnik kompetencji eksperta w skali od 1 do 5);
- prawdopodobieństwo zaistnienia ryzyka (skala razem z opisem: „1-małe”; „2-średnie” „3-duże”);
- skutek wystąpienia czynnika ryzyka (skala razem z opisem: „1-mały”; „2-średni” „3-duży”);
- opis skutku (opcjonalnie jako tekst).

Identyfikacja czynników ryzyka będzie miała miejsce niezależnie dla każdego realizowanego kontraktu. System będzie umożliwiał wprowadzanie informacji dotyczącej czynnika ryzyka na podstawie wyboru z listy czynników ryzyka na podstawie wcześniejszych wprowadzonych informacji (dotyczących już zrealizowanych kontraktów) w określonym obszarze i kategorii ryzyka. Wynika to z faktu, że wstępna analiza ryzyka w ramach nowego analizowanego kontraktu powinna bazować na wcześniejszych doświadczeniach, co daje możliwość łatwego przyporządkowania wcześniej wprowadzonych charakterystyk czynników ryzyka do bieżącego kontraktu.

Gromadzenie doświadczeń wynikających z analizy ryzyka związanego z kontraktami będzie wymagało przeprowadzenia weryfikacji oceny ryzyka oraz jego skutków na etapie po zrealizowaniu kontraktu. Dodatkowo istnieje możliwość wprowadzenia czynników ryzyka, które nie pojawiły się na etapie realizacji kontraktu. System będzie umożliwiał automatyczne porównanie oceny czynników ryzyka na etapie analizy ryzyka przed realizacją kontraktu z oceną tego samego czynnika ryzyka po realizacji kontraktu. W przypadku pojawienia się rozbieżności nastąpi zapis charakterystyki ryzyka jako doświadczenia (w formie obiektu „doświadczenie z analizy ryzyka”).

W zależności od wartości parametru „obszar ryzyka” narzędzie SZOW wspomagające zarządzanie ryzykiem zostanie wykorzystane w opcjach:

- w module „Zaopatrzenie” („Zarządzanie ryzykiem w realizacji kontraktu w zakresie zaopatrzenia”);
- w module „Produkcja” („Zarządzanie ryzykiem realizacji kontraktu w zakresie produkcji”);
- w module „Sprzedaż i dystrybucja” („Zarządzanie ryzykiem realizacji kontraktu w zakresie dystrybucji”);
- w module „Procesy pomocnicze” („Zarządzanie ryzykiem portfela kontraktów”).

Narzędzie SZOW w zakresie wspomaganie zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie przemysłu budowy maszyn umożliwi realizację następujących funkcji:

- gromadzenie wiedzy na temat czynników ryzyka przypisanych do konkretnego kontraktu;
- analizą jakościową czynników ryzyka przypisanych do konkretnego kontraktu;
- analizę informacji o stanie oceny czynników ryzyka na etapie wstępnej identyfikacji, na etapie weryfikacji po opracowaniu propozycji działań zaradczych oraz na etapie po zrealizowaniu kontraktu;
- gromadzenie doświadczeń z analizy ryzyka jako wynik analizy porównawczej stanu czynników ryzyka w trakcie realizacji kontraktu oraz po jego zrealizowaniu;
- wyszukiwanie czynników ryzyka wg określonego złożonego klucza (określonych kilku warunków np. określona wartość poziomu ryzyka, konkretny kontrakt, obszar ryzyka).

5.5.4. Narzędzie wspomagające procesy zarządzania zasobami ludzkimi w systemie wspomagającym zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie przemysłu budowy maszyn

Zaproponowane rozwiązania w ramach systemu wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą, które stanowią wsparcie procesów zarządzania zasobami zmierzają przede wszystkim ku poprawie efektywności przygoto-

wania i realizacji kontraktów na indywidualne zamówienie odbiorców przedsiębiorstwa przemysłu budowy maszyn. Wspomaganie zarządzania zasobami ludzkimi w ramach systemu obejmuje 4 główne funkcjonalności:

- kartotekę pracowników;
- kartotekę ekspertów zewnętrznych;
- macierz kompetencji pracowników;
- alokację zasobów ludzkich do kontraktów.

Kartoteka pracowników

Podstawowym celem opcji „Kartoteka pracowników” jest udostępnienie kontekstowej informacji o pracownikach z uwzględnieniem ich wiedzy, kompetencji i wcześniejszych doświadczeń w realizacji kontraktów.

Rekord bazy danych o pracownikach będzie obejmował następujące informacje (jako pola rekordu):

- imię pracownika;
- nazwisko pracownika;
- dane teleadresowe pracownika;
- poziom wykształcenia pracownika;
- zakres wykształcenia pracownika z podziałem na kwalifikacje techniczne oraz ekonomiczne;
- poziom kompetencji pracownika uwzględniający realizowany zakres zadań/procesów w przedsiębiorstwie (ściśle powiązany z opcją „Macierz kompetencji pracowników”);
- doświadczenia zawodowe pracownika (przebieg pracy zawodowej, uczestnictwo w realizacji projektów oraz kontraktów bez uwzględnienia obecnego zatrudnienia);
- zaangażowanie pracownika we wcześniej zrealizowanych kontraktach;
- bieżące zaangażowanie pracownika w kontraktach będących w trakcie realizacji;
- dane dotyczące czasu pracy pracownika (absencja, dyspozycyjność, wydajność pracy);
- ocena pracownika.

W ramach opcji „Kartoteka pracowników” realizowane będą następujące funkcje:

- wprowadzenie nowego pracownika;
- usunięcie pracownika;
- modyfikacja informacji o pracowniku;
- wyszukanie kontraktów/zadań kontraktów realizowanych przez wytypowanego pracownika;

- wyszukiwanie pracowników posiadających wymagany poziom kompetencji w określonym zakresie zadań/procesów;
- wyszukiwanie pracowników z określonym doświadczeniem w realizacji kontraktów.

Dostęp do przeglądania wybranych pól rekordu zostanie ograniczony do wytypowanych użytkowników, posiadających określone uprawnienia (głównie dotyczy to pól zawierających informacje z zakresu oceny i kontroli pracownika). Uruchomienie opcji „Kartoteka pracowników” pośrednio umożliwi dostęp do informacji o tych kontraktach, zarówno wcześniej zrealizowanych, jak i będących w trakcie realizacji, w których edytowany pracownik jest/był zaangażowany.

Wprowadzenie opcji „Kartoteka pracowników” umożliwi osiągnięcie następujących efektów:

- podniesienie efektywności wykorzystania zasobów ludzkich, głównie wiedzy, umiejętności i doświadczenia pracowników w realizacji określonych zadań kontraktu;
- udostępnienie wszechstronnej wiedzy na temat pracowników w zakresie potrzebnym do procesów planowania, organizowania, kontrolowania i motywowania pracowników;
- umożliwienie bieżącej analizy wyposażenia personalnego przedsiębiorstwa oraz zapotrzebowanie na pracę z uwzględnieniem określonych kompetencji w ramach realizowanych kontraktów;
- umożliwienie analizy bilansu zatrudnienia pod względem jakościowym w ramach realizowanych zadań kontraktów;
- analizę i kontrolę wydajności pracy w ramach poszczególnych kontraktów;
- wzmocnienie stopnia motywacji pracowników dzięki podniesieniu samoświadomości pracowników dotyczącej zakresu realizowanych zadań w kontraktach oraz poziomu kompetencji;
- usprawnienie procesów monitorowania i oceny pracowników zaangażowanych w realizacji kontraktów.

Kartoteka ekspertów zewnętrznych

Podstawowym celem opcji „Kartoteka ekspertów zewnętrznych” jest gromadzenie kontekstowej informacji o ekspertach zewnętrznych ze szczególnym uwzględnieniem ich wcześniejszych doświadczeń w realizacji kontraktów oraz przebiegu informacji o ich współpracy z przedsiębiorstwem przemysłu budowy maszyn.

Rekord bazy danych o ekspertach zewnętrznych będzie obejmował następujące informacje (jako pola rekordu):

- imię eksperta;
- nazwisko eksperta;
- dane teleadresowe eksperta;

- zakres i poziom kompetencji eksperta;
- doświadczenia eksperta w zakresie realizacji kontraktów z podmiotami zewnętrznymi;
- przebieg współpracy eksperta z przedsiębiorstwem, ze szczególnym uwzględnieniem uczestnictwa eksperta we wcześniej zrealizowanych kontraktach;
- zakres bieżącej współpracy eksperta z przedsiębiorstwem (uczestnictwo w kontraktach);
- ocena eksperta.

W ramach opcji „Kartoteka ekspertów zewnętrznych” realizowane będą następujące funkcje:

- wprowadzenie nowego eksperta;
- modyfikacja informacji o eksperci;
- wyszukanie kontraktów/zadań kontraktów realizowanych przez wytypowanego eksperta;
- wyszukiwanie ekspertów posiadających wymagane kompetencje w określonym zakresie zadań/procesów;
- wyszukiwanie ekspertów z określonym doświadczeniem w realizacji kontraktów.

Wprowadzenie opcji „Kartoteka ekspertów zewnętrznych” umożliwi osiągnięcie następujących efektów:

- zapewnienie zaplecza wiedzy eksperckiej w przygotowaniu koncepcji rozwiązań oraz dla podniesienia efektywności rozwiązywania problemów w realizacji określonych zadań kontraktu;
- poprawę jakości zasobów wiedzy w przedsiębiorstwie;
- usprawnienie efektywności realizacji kontraktów;
- usprawnienie procesów monitorowania i oceny ekspertów zewnętrznych współpracujących w ramach realizacji kontraktów.

Macierz kompetencji pracowników

Podstawowym celem opcji „Macierz kompetencji pracowników” jest umożliwienie analizy potrzeb kompetencyjnych poszczególnych pracowników, szczególnie w powiązaniu ze skalą i zakresem zadań w ramach realizowanego kontraktu.

Macierz kompetencji pracowników jako funkcjonalność w opracowanym systemie stanowi narzędzie pozwalające przyporządkować określony poziom kompetencji (względnie umiejętności) każdemu pracownikowi przedsiębiorstwa przemysłu budowy maszyn dla określonego procesu biznesowego (zadania, operacji lub rodzaj umiejętności). Macierz kompetencji pracowników jako funkcjonalność będzie umożliwiała edycję poziomu kompetencji pracowników w formie formularza przedstawionego na rys. 5.16.

Rysunek 5.16 Schemat formularza „Macierz kompetencji pracowników” w systemie wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą

Procesy biznesowe	Proces 1	Proces 2	...	Proces m
Pracownik				
Pracownik 1	ESM_{11}	ESM_{12}	...	ESM_{1m}
Pracownik 2	ESM_{21}	ESM_{12}	...	ESM_{1m}
...
Pracownik n	ESM_{n1}	ESM_{12}	...	ESM_{1m}

Źródło: opracowanie własne.

Wartość poziomu kompetencji ESM_{ij} odzwierciedla przyporządkowanie konkretnego pracownika do ściśle określonego procesu (zadania, operacji) wg następującej skali oceny:

- $ESM_{ij}=0$ jeżeli pracownik nie jest związany z realizacją danego procesu lub nie są wymagane żadne kwalifikacje pracownika w realizacji procesu;
- $ESM_{ij}=1$ jeżeli pracownik jest związany z realizacją danego procesu i wymagane jest podniesienie poziomu kompetencji pracownika;
- $ESM_{ij}=2$ jeżeli pracownik jest związany z realizacją danego procesu i pracownik jest w trakcie podnoszenia poziomu swych kompetencji w zakresie danego procesu;
- $ESM_{ij}=3$ jeżeli pracownik jest związany z realizacją danego procesu i jego kompetencje w zakresie danego procesu są na poziomie dostatecznym;
- $ESM_{ij}=4$ jeżeli pracownik jest związany z realizacją danego procesu i jego kompetencje w zakresie danego procesu są na poziomie dobrym;
- $ESM_{ij}=5$ jeżeli pracownik jest związany z realizacją danego procesu i jego kompetencje w zakresie danego procesu są na poziomie eksperta;
- $ESM_{ij}=6$ jeżeli pracownik jest związany z realizacją danego procesu i jego kompetencje w zakresie danego procesu są na poziomie eksperta oraz dodatkowo pracownik ma uprawnienia do szkolenia innych pracowników.

W opracowanym systemie istnieje możliwość kontekstowego wyszukiwania poziomu kompetencji (oraz jego modyfikacji) dla pracowników wytypowanych wg określonego klucza. Z drugiej strony zakres prezentowanej „Macierzy kompetencji pracowników” może zostać ograniczony do określonej kategorii procesów, która zostanie sparametryzowana przez użytkownika systemu. Umożliwi to skoncentrowanie uwagi użytkownika systemu na wybranych pracownikach i pro-

cesach/zadaniach, odzwierciedlających realizowane kontrakty zarówno na etapie planowania, realizacji i kontroli. Funkcjonalność „Macierz kompetencji pracowników” w opracowanym systemie jest powiązana z funkcjonalnością „Kartoteka pracowników” oraz z funkcjonalnością „Alokacja zasobów ludzkich do kontraktów”. Możliwość edycji poziomu kompetencji pracowników jest ograniczona do grupy pracowników posiadających określone uprawnienia użytkownika systemu.

Wprowadzenie opcji „Macierz kompetencji pracowników” umożliwia osiągnięcie następujących efektów:

- poprawę efektywności wykorzystania zasobów wiedzy, umiejętności i doświadczenia pracowników w realizacji określonych zadań kontraktu przez współpracowników i kadrę menedżerską poprzez możliwość dotarcia z problemem bezpośrednio do najbardziej kompetentnych pracowników;
- podnoszenie kompetencji i kwalifikacji pracowników w kontekście potrzeb realizacji określonych zadań i procesów;
- zapewnienie optymalnego doboru zakresu szkoleń wewnętrznych i zewnętrznych dla pracowników dzięki znajomości deficytu wiedzy w poszczególnych procesach;
- zapewnienie efektywnej alokacji zadań pomiędzy pracownikami, a także wzmocnienie transferu wiedzy, co pozwoli na zwiększenie wydajności pracy poszczególnych pracowników oraz całego przedsiębiorstwa przemysłu budowy maszyn.

Alokacja zasobów ludzkich do kontraktów

Podstawowym celem opcji „Alokacja zasobów ludzkich do kontraktów” jest zapewnienie dynamicznej alokacji pracowników do zadań kontraktu oraz utworzenie platformy komunikacji między pracownikami.

W ramach opcji „Alokacja zasobów ludzkich do kontraktów” realizowane są następujące funkcje:

- dobór zespołu projektowego do realizacji kontraktu;
- kontrola postępu zadań realizacji kontraktu w obszarze zasobów ludzkich;
- wprowadzanie zmian w obsadzie realizacji zadań kontraktu;
- ocena pracowników w realizowanych kontraktach;
- udostępnienie platformy współpracy między pracownikami w ramach realizacji kontraktu.

Wprowadzenie opcji „Alokacja zasobów ludzkich do kontraktów” umożliwia osiągnięcie następujących efektów:

- podniesienie jakości zasobów wiedzy poprzez stworzenie infrastruktury usprawniającej komunikację między pracownikami;
- wzmocnienie zaangażowania i partycypacji pracowników w realizacji kontraktów;

- poprawę efektywności procesów planowania i kontroli w obszarze realizowanych kontraktów;
- wzrost stopnia sformalizowania procesów zarządzania zasobami ludzkimi w efekcie wprowadzania elektronicznych procedur i dokumentów.

5.5.5. System Zarządzania Obiektami Wiedzy

System Zarządzania Obiektami Wiedzy SZOW umożliwia operowanie wiedzą przedstawioną w postaci ujednoczonych obiektów elementarnych. Obiekty te można łączyć relacjami nadrzędności – podrzędności i relacjami związku w dowolne struktury.

Elementarny obiekt SZOW łączy w sobie jednolitą strukturę formalną z możliwością rejestrowania różnych typów informacji (liczbowych, tekstowych, graficznych i innych, także bardziej złożonych). Struktura elementarnych obiektów wiedzy umożliwia przypisywanie różnych atrybutów: opisujących i interpretacyjnych, klasyfikacyjnych i wartościujących, werbalnych i liczbowych (np. liczba porządkowa, data aktualizacji, źródło informacji, ocena ważności, ocena wiarygodności), charakteryzujących informacje merytoryczne.

W systemie wiedzy ogólnego stosowania, jakim jest SZOW, podstawową reprezentacją językową jest opis słowny. Opis w języku naturalnym jest szczególnie użyteczny w przedstawianiu informacji jakościowych, słabo ustrukturyzowanych, odzwierciedlających sekwencyjne modele myślowe. Bogate słownictwo języka naturalnego umożliwia przedstawianie złożonych informacji w zwartej formie. Szerokie pole znaczeniowe (polimorfizm znaczeniowy) wielu wyrażań języka naturalnego umożliwia tworzenie skojarzeń oraz wyrażanie pojęć intuicyjnych, trudnych do przedstawienia w inny sposób, np. za pomocą języków formalnych. Takimi konstrukcjami językowymi są metafory, przenośnie, porównania, paralele, analogie, homologie, egzemplifikacje i inne. Język opisowy ma jednak ograniczone zastosowanie w przedstawianiu informacji ilościowych, informacji o obiektach wielowymiarowych (np. przestrzennych), a także informacji o złożonych, niesekwencyjnych zależnościach (np. sieciowych).

W Systemie Zarządzania Obiektami Wiedzy SZOW istnieje możliwość uzupełnienia opisu słownego dowolnym obiektem pakietu MS Windows. Może to być obiekt graficzny, dźwiękowy, sekwencja wideo, dokument tekstowy MS Word, arkusz kalkulacyjny MS Excel itp. W szczególności możliwe jest dołączenie obiektów występujących w regułowym systemie ekspertowym RSE i systemie interaktywnego porównywania parami SIPP.

Elementarny obiekt wiedzy SZOW zapisany jest w jednym rekordzie bazy danych o następującej strukturze:

1. Typ obiektu – wybierany ze zbioru typów zdefiniowanych przez użytkownika.
2. Etykieta (tytuł).
3. Podstawowy opis słowny (treść).
4. Dowolny obiekt MS Office – obiekt OLE.
5. Atrybuty liczbowe, tekstowe, daty.
6. Inne pola informacyjne – zdefiniowane przez użytkownika.

Ponadto rekord zawiera pola pomocnicze, związane z obsługą systemu. Istnieje też możliwość wprowadzenia dodatkowych pól.

Rekordy zawierające elementarne obiekty wiedzy mogą być ze sobą połączone relacjami nadrzędności – podrzędności lub relacjami związku w strukturę hierarchiczną lub sieciową (graf skierowany)¹²³. Każdy rekord można połączyć z dowolną liczbą rekordów nadrzędnych, podrzędnych i równorzędnych. Możliwe jest ustanowienie relacji tworzących pętlę. Można też rejestrować rekordy swobodne, niepowiązane z innymi rekordami.

System zarządzania obiektami wiedzy obsługiwany jest w dwóch przełączalnych formularzach: jednotablicowym przeznaczonym do edycji i przeglądania obiektów (pełny opis, grafika) oraz w dwutablicowym przeznaczonym do ustanawiania i usuwania relacji pomiędzy obiektami.

Formularze wyposażone są w przyciski dodawania, usuwania i edycji rekordów, przyciski nawigacyjne oraz przyciski łączenia i rozłączania obiektów wiedzy.

5.5.6. Regułowy system ekspertowy RSE

Regułowy system ekspertowy RSE przeznaczony jest do współpracy z modułami wiedzy, które można integrować, tworząc większą bazę wiedzy. Wiedza w systemie RSE ma postać standardowych reguł Horna. Są to reguły (implikacje ekspertowe) z jednym wnioskiem, których części warunkowe mają postać koniunkcji stwierdzeń. Wniosek jest zawsze stwierdzeniem bez negacji. Przykładowo, implikację:

Jeżeli $(a \wedge b) \vee (c \wedge d)$ **to** e

przedstawia się za pomocą dwóch reguł Horna:

Jeżeli $(a \wedge b)$ **to** e

Jeżeli $(c \wedge d)$ **to** e

¹²³ T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R. L. Rivest, *Wprowadzenie do algorytmów*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.

Warunki i wnioski występujące w regułach są zdaniami logicznymi (a nie funkcjami zdaniowymi), czyli nie występują w nich zmienne. Rozwiązanie takie upraszcza budowę systemu wnioskującego i zapewnia stabilność jego działania. W procesie wnioskowania nie występuje eksplozja kombinatoryczna, nie jest też możliwe zapętlenie się systemu, jeżeli tylko reguły nie są sprzeczne zewnętrznie.

Baza wiedzy może mieć strukturę wielopoziomową. System rozpoznaje poziom stwierdzeń i typ stwierdzenia, tj.:

- Warunki **dopytywalne**, czyli stwierdzenia poziomu zerowego; stwierdzenia te nie są wnioskami żadnej reguły.
- Wnioski **końcowe**, czyli stwierdzenia, które nie występują w części warunkowej żadnej reguły.
- Wnioski **pośrednie**, czyli stwierdzenia będące jednocześnie wnioskami jednych reguł i warunkami innych.

Stwierdzenia w części warunkowej reguł mogą występować jednocześnie w postaci prostej (bez negacji) i zanegowanej, tworząc **rozwiętą bazę wiedzy**¹²⁴. Dzięki temu wiedzę daje się przedstawić w postaci wielopoziomo-zagnieżdżonych zasad (stwierdzeń w postaci prostej) i wyjątków (stwierdzeń zanegowanych). Umożliwia to wyrażenie złożonych (niemonotonicznych) zależności logicznych w sposób znacznie uproszczony.

Reguły i stwierdzenia mogą być dokładne lub przybliżone. W systemie zastosowano logikę trójwartościową z wartościami logicznymi: Prawda (1), Brak wiedzy (0), Fałsz (-1). Rozwiązanie takie ma następujące zalety:

1. Wnioskowanie jest monotoniczne nie tylko w elementarnych, ale także w rozwiniętych bazach wiedzy (wnioskowanie w logice dwuwartościowej byłoby niemonotoniczne).
2. Ekspertyza jest dokładniejsza (można odróżnić wniosek niepewny od nieprawdziwego) i tańsza – w pewnych przypadkach można zrezygnować z ustalania wartości logicznej niektórych warunków dopytywalnych.
3. Rozróżnienie prawdy, fałszu i braku wiedzy odpowiada intuicji użytkownika.
4. Wnioskowanie przybliżone jest naturalnym uogólnieniem wnioskowania dokładnego.

W przypadku wnioskowania w logice przybliżonej (np. rozmytej), stwierdzeniom zamiast wartości logicznych przypisuje się współczynniki *CF* (*Certainty Factor*) z przedziału [-1, 1]. Współczynniki *CF* przypisuje się także regułom. Współczynniki *CF* reguł mają zazwyczaj wartości dodatnie, chociaż nie jest to bezwzględny wymóg systemu. Jeżeli stwierdzenie jest całkowicie prawdziwe i pewne, to odpowiada mu współczynnik $CF=1$. Jeżeli stwierdzenie jest

¹²⁴ A. Niederliński, op. cit.

całkowicie nieprawdziwe i pewne, to odpowiada mu współczynnik $CF = -1$. W pozostałych przypadkach współczynnik CF jest bliżej nieokreśloną wypadkową prawdziwości i pewności¹²⁵. W przypadku stwierdzeń, których $CF \in (-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$, na ogół przyjmuje się, że nie da się określić ich prawdziwości ani pewności (w logice trójwartościowej: Brak wiedzy). Pomimo licznych zastrzeżeń natury teoretycznej w systemach ekspertowych wnioskujących w logice przybliżonej najczęściej wykorzystuje się koncepcję współczynników CF . Takie rozwiązanie zastosowano też w RSE.

W skład systemu ekspertowego RSE wchodzi trzy moduły: narzędzia wspomagające interaktywną edycję baz wiedzy, wnioskująco-przeliczający arkusz ekspertowy oraz narzędzia graficznej prezentacji wiedzy i wizualizacji ścieżek wnioskowania.

1. Narzędzia wspomagające interaktywną edycję baz wiedzy. Reguły w większości systemów ekspertowych mają postać wyrażeń zbliżonych do zdań języka naturalnego. Wadą takiego zapisu jest konieczność powtarzania tych samych stwierdzeń, jeżeli występują w kilku różnych regułach. Ma to wszystkie niekorzystne konsekwencje związane z redundancją informacji, tj. duże rozmiary bazy wiedzy oraz anomalia przy wstawianiu, usuwaniu i modyfikacji informacji. W szczególności istnieje możliwość wystąpienia błędów logicznych w przypadku popełnienia nawet niewielkiej pomyłki (np. literowej) przy wprowadzaniu lub modyfikacji stwierdzeń. W systemie RSE zaproponowano inne rozwiązanie. Baza wiedzy zapisana jest w **samoorganizującej się tablicy reguł Horna**. Każde stwierdzenie (warunek lub wniosek) zapisane jest tylko raz. Na przecięciu i -tego stwierdzenia (wiersze tablicy) i j -tej reguły R_j (kolumny tablicy) wprowadza się symbole w , t , n o następującym znaczeniu:

w – i -te stwierdzenie jest wnioskiem j -tej reguły R_j ,

t – i -te stwierdzenie występuje w postaci prostej (bez negacji) w części warunkowej j -tej reguły R_j ,

n – i -te stwierdzenie występuje w postaci zanegowanej w części warunkowej j -tej reguły R_j ,

System RSE sygnalizuje błąd (wystąpienie formuł cyklicznych), gdy baza reguł wykazuje sprzeczność zewnętrzną, tj. wniosek reguły występuje – bezpośrednio lub pośrednio – w jej części warunkowej.

System wyznacza bieżąco poziom stwierdzeń i poziom reguł. Użytkownik może uporządkować bazę wiedzy, sortując ją według poziomu stwierdzeń lub poziomu reguł.

¹²⁵ W. Cholewa, W. Pedrycz, op. cit.; J. Mulawka, op. cit.

2. Wnioskująco-przeliczający arkusz ekspertowy. Tablica reguł Horna umieszczona w MS Excel i uzupełniona o pola edycji współczynników *CF* stwierdzeń i reguł staje się arkuszem ekspertowym.

Arkusz ekspertowy jest arkuszem kalkulacyjnym, w którego komórkach znajdują się odpowiednie formuły. Wprowadzenie wartości logicznych (lub *CF*) warunków dopytywalnych wyznacza wartości logiczne wniosków. Jeżeli użytkownik przypisze wartość logiczną stwierdzeniom niebędącym warunkami dopytywalnymi lub wprowadzi nieprawidłową wartość logiczną, to system sygnalizuje wystąpienie odpowiedniego błędu. Arkusz ekspertowy jest prostym i wygodnym systemem ekspertowym wnioskującym w przód, realizującym interaktywnie proces wnioskowania. Koncepcja wnioskowania w arkuszu wnioskującym zapewnia dużą elastyczność systemu. Użytkownik może zdefiniować własne formuły przekształcające zmienne liczbowe (lub zmienne innego typu) na zmienne logiczne. Podobnie można zdefiniować zasady przekształcania wartości logicznych wniosków na zmienne liczbowe.

Arkusz ekspertowy wykorzystany do edycji reguł umożliwia bieżącą obserwację wpływu wartości logicznych stwierdzeń oraz struktury reguł i ich współczynników *CF* na wyniki wnioskowania; jest więc efektywnym narzędziem wspomagającym użytkownika w tworzeniu bazy wiedzy.

3. 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. System RSE tworzy graficzną reprezentację wiedzy w postaci interaktywnych grafów. Struktura grafu odpowiada strukturze arkusza ekspertowego. Graf nie tylko obrazuje strukturę wiedzy, ale przedstawia także ścieżki wnioskowania (schematy inferencyjne) w formacie odpowiadającym wartościom logicznym. Rozwiązanie takie umożliwia graficzne uzasadnianie wyprowadzonych wniosków. Użytkownik może zdefiniować formaty ścieżek (przypisując różne odcienie szarości lub kolory odpowiadające wartościom logicznym Prawda, Fałsz, Brak wiedzy). Modyfikacja reguł (wprowadzenie lub usunięcie symboli *t*, *n*, *w*) powoduje interaktywną zmianę struktury grafu.

5.5.7. System interaktywnego porównywania parami SIPP

System interaktywnego porównywania parami SIPP wspomaga ustalanie kolejności obiektów na podstawie oceny jakościowej. Porównywanie dwóch obiektów nie wymaga utrzymywania w pamięci informacji o wszystkich obiektach. Standardowa metoda porównywania parami ma tę wadę, że jest bardzo pracochłonna, wymaga porównania wszystkich par. Aby uporządkować zbiór *n* obiektów, należy dokonać $(n^2 - n)/2$ porównań. Dlatego opracowana została

autorska metoda interaktywnego porównywania parami, którą zastosowano w systemie SIPP. Rozwiązanie takie, w porównaniu z metodą standardową, wielokrotnie zmniejsza pracochłonność oceny.

Zaproponowana niżej metoda interaktywnego porównywania parami polega na połączeniu oceny porównawczej dwóch obiektów z bieżącym sortowaniem zbioru. Dzięki temu nie porównuje się wszystkich, a tylko niektóre pary. Wybór par oraz kolejność porównywania wynikają z algorytmu sortowania i zależą od odpowiedzi udzielonych w poprzednich porównaniach.

Istnieje wiele metod sortowania. W typowych zastosowaniach informatycznych o efektywności algorytmu decyduje przede wszystkim liczba takich operacji, jak przemieszczanie danych i sterowanie¹²⁶. Natomiast w ekspertrym porównywaniu parami podstawowym kryterium optymalności jest liczba porównań. Metodą minimalizującą liczbę porównań jest scalanie ze wstawianiem opisane przez L. Forda i S. Johnsona¹²⁷. W metodzie Forda-Johnsona posortowanie zbioru n obiektów wymaga w przypadku pesymistycznym $F(n)$ porównań, gdzie:

$$F(n) = \sum \lceil \lg(3/4 k) \rceil \quad k = 1, 2 \dots n \quad \lg() \text{ oznacza } \log_2() \quad (5.5)$$

Zamkniętą postać tej sumy można wyrazić wzorem

$$F(n) = n \lceil \lg(3/4 n) \rceil - \lfloor 2^{\lfloor \lg(6n) \rfloor} / 3 \rfloor + \lfloor 1/2 \lg(6n) \rfloor \quad (5.6)$$

W zestawieniu ze standardową metodą porównywania parami uzyskuje się znaczne zmniejszenie liczby porównań, zwłaszcza dla licznych zbiorów obiektów (tab. 5.3). Rzeczywista liczba porównań jest zwykle mniejsza od wartości pesymistycznej $F(n)$.

Tabela 5.3. Efektywność porównywania parami

Liczba obiektów n	10	20	50	100	200	500	1000
Liczba porównań w metodzie standardowej $(n^2 - n)/2$	45	190	1 225	4 950	19 900	124 750	499 500
Pesymistyczna liczba porównań w metodzie interaktywnej $F(n)$	22	62	219	534	1 264	3 823	8 641

Źródło: opracowanie własne.

¹²⁶ N. Wirth, *Algorytmy + struktury danych = programy*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.

¹²⁷ D.E. Knuth, *Sztuka programowania*, T. 3, *Sortowanie i wyszukiwanie*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002, s. 194.

Liczba porównań może być jeszcze mniejsza w następujących przypadkach:

- Zbiór obiektów jest wstępnie uporządkowany. Sytuacja taka występuje między innymi wtedy, gdy kolejność obiektów w zbiorze określa kolejno kilku ekspertów.
- W zbiorze występują pary lub grupy obiektów, które oceniane są jednako ze względu na przyjęte kryterium porządkowania.

W systemie SIPP do metody Forda-Johnsona zostały wprowadzone modyfikacje umożliwiające w wymienionych przypadkach zmniejszenie średniej liczby porównań, bez zwiększania pesymistycznej liczby porównań. Użytkownik systemu może wybrać różne warianty modyfikacji metody sortowania.

W dużych przedsięwzięciach badawczych, w celu dalszego zmniejszenia liczby porównań, można rozważyć zastosowanie metod sztucznej inteligencji zarządzających algorytmami sortowania.

Koncepcja bieżącego porządkowania zbioru i porównywania obiektów w kolejności określonej przez algorytm sortowania jest też użyteczna w rozwiązywaniu dwóch problemów pochodnych:

1. Wyznaczanie określonej liczby początkowych obiektów uporządkowanego zbioru. W wielu przypadkach nie jest konieczne uporządkowanie całego zbioru, a jedynie wyznaczenie pewnej liczby k początkowych, np. najważniejszych obiektów. Liczba porównań jest wtedy znacznie mniejsza. Zadanie to można zrealizować, wykonując pewną liczbę pierwszych faz sortowania metodą wybierania drzewowego¹²⁸. Metoda ta dla pełnego uporządkowania zbioru wymaga większej liczby porównań niż metoda Forda-Johnsona, ale różnica nie jest duża. Przykładowo, dla $n = 1000$, $F(n) = 8641$, a górna granica pesymistycznej liczby porównań metodą wybierania drzewowego wynosi 8977 (oszacowanie na podstawie twierdzenia Kislicyna). Z tego samego twierdzenia wynika, że np. pierwszych 100 spośród 1000 obiektów można wyznaczyć, dokonując nie więcej niż 1890 porównań.
2. Scalanie uporządkowanych podzbiorów. Porządkowanie dużych zbiorów można przeprowadzić w trzech fazach:
 - podział zbioru na podzbiory;
 - uporządkowanie podzbiorów;
 - scalenie podzbiorów.

Podział zbioru na podzbiory może być uzasadniony doбором obiektów do merytorycznych kompetencji ekspertów oceniających. Innym powodem podziału na podzbiory może być skrócenie czasu ekspertyzy dzięki równoległemu porównywaniu podzbiorów obiektów. W tym drugim przypadku wskazany jest taki podział, aby liczebność scalanych podzbiorów była w przybliżeniu taka sama, dzięki czemu zmniejsza się liczba porównań przy scalaniu.

¹²⁸ Ibidem, s. 149, 222.

Wybór metody scalania dwóch zbiorów liczących odpowiednio m i n obiektów zależy od wartości m i n . Gdy $2/3 < m/n < 3/2$, wtedy optymalną metodą jest scalanie dwuwęściowe¹²⁹. Gdy $m \ll n$, wówczas optymalną metodą jest scalanie z wyszukiwaniem binarnym¹³⁰. Metodą pośrednią, zbliżoną do optymalnej, łączącą scalanie dwuwęściowe z wyszukiwaniem binarnym, jest metoda Hwanga i Lina¹³¹.

Uruchomienie procedury porównywania parami powoduje, że algorytm sortowania przedstawia kolejne pary obiektów. Dla każdej pary ekspert oceniający może wybrać odpowiedź merytoryczną lub polecenie sterujące:

- Obiekt A ważniejszy od B.
- Obiekt B ważniejszy od A.
- Obiekty A i B jednakowo ważne.
- Wróć – polecenie anuluje ostatnią ocenę pary obiektów. Możliwe jest wycofanie dowolnej liczby porównań.
- Zakończ – polecenie przerywa sesję porównywania parami. Ponowne uruchomienie procedury umożliwia dokończenie sesji.

Po dokonaniu oceny wszystkich określonych przez algorytm par, zapisywany jest uporządkowany zbiór obiektów.

System SIPP umożliwia też przeprowadzenie testów efektywności algorytmów sortowania. Średnia liczba porównań zależy nie tylko od liczebności zbioru, ale także od jego wstępnego uporządkowania, od liczby obiektów ocenianych jako jednakowe oraz od wybranego wariantu modyfikacji algorytmu. Procedura testowania wyznacza liczbę porównań w sortowaniu zbiorów liczbowych. Testowe zbiory liczbowe o zadanych charakterystykach mogą być wygenerowane losowo, np. przez formuły arkusza kalkulacyjnego lub procedury VB (*Visual Basic*).

Do systemu SIPP dołączono arkusze kalkulacyjne z tabelami umożliwiającymi oszacowanie liczby porównań występujących w różnych przypadkach porządkowania zbioru obiektów.

5.5.8. System dynamicznych symulacji badawczych SDSB

Zagrożeniem w funkcjonowaniu systemu produkcyjnego może być niewłaściwe zrozumienie oddziaływań zewnętrznych (zakłóceń) lub trudności w przewidywaniu wszystkich konsekwencji podjętych działań. Trudno przewidywalne zachowanie się systemu złożonego można wyjaśnić na gruncie teorii sterowa-

¹²⁹ Ibidem, s. 167.

¹³⁰ Ibidem, s. 85.

¹³¹ Ibidem, s. 214.

nia i systemów. Jedną z metod badania zachowań w systemach złożonych jest modelowanie¹³².

Model jest to obiekt lub system odwzorowujący cechy innego obiektu lub systemu. Modele i obiekty modelowane mogą być rzeczywiste (materialne) lub abstrakcyjne (konceptualne). Występujące w modelu odwzorowanie cech rzeczywistego systemu na ogół jest uproszczone. Powinno jednak ono wystarczyć do scharakteryzowania systemu z określonego punktu widzenia.

Całokształt czynności związanych z budową modelu łącznie z badaniami prowadzonymi na modelu nazywa się **modelowaniem**. Symulacja to badania modelowe wykonywane z użyciem modelu.

Utworzenie modelu rzeczywistego systemu złożonego, jakim jest system produkcyjny, zakłada duże uproszczenia. Dla wstępnego oszacowania wrażliwości systemu na zakłócenia nie jest konieczne utworzenie modelu realistycznego, wystarczy **model badawczy**, który w sposób jakościowy charakteryzuje możliwe zachowania systemu. Modelowanie badawcze należy traktować jako metodę wspomagającą ekspertów w zrozumieniu mechanizmów działania systemu.

Aby modelować zachowanie systemu złożonego, należy dysponować narzędziami informatycznymi, które spełniają dwie funkcje:

- wspomagają utworzenie modelu przedstawiającego strukturę zależności występujących w badanym systemie;
- umożliwiają przeprowadzenie symulacji badawczych.

P.M. Senge przedstawił koncepcję diagramów systemowych¹³³, które ilustrują typowe struktury i zachowania systemów (archetypy). Diagramy w sposób obrazowy przedstawiają najważniejsze cechy systemu, zwłaszcza pętle sprzężeń zwrotnych (koncepcja „miękkiej” dynamiki systemowej). Jednak stopień uproszczenia jest zbyt duży, aby na podstawie tak przedstawionego modelu można wyjaśnić wszystkie istotne zależności. W szczególności niedostatkami zaproponowanych przez P.M. Senge’a diagramów systemowych jest:

- Brak zależności nieliniowych. Niektórych archetypów systemowych nie da się przedstawić bez uwzględnienia nieliniowości. Dla zrozumienia archetypu konieczny jest komentarz słowny.
- Brak rozróżnienia właściwości dynamicznych obiektów. W diagramach występuje tylko opóźnienie, brakuje natomiast inercji, integratora i obiektu różniczkującego, przez co niemożliwe jest dokładniejsze zbadanie np. problemu stabilności w sterowaniu ze sprzężeniem zwrotnym.
- Nieprecyzyjne przedstawienie węzłów sumacyjnych i węzłów mnożących.
- Brak możliwości porównania wartości liczbowych parametrów, takich jak

¹³² M. Brzeziński, op. cit.; P.M. Senge, *Piąta dyscyplina. Materiały dla praktyka. Jak budować organizację uczącą się*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002, P.M. Senge, *Piąta dyscyplina. Teoria i praktyka organizacji uczących się*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.

¹³³ P.M. Senge, *Piąta dyscyplina...*, 2002, op. cit., P. M. Senge, *Piąta dyscyplina...*, 2004, op. cit.

wartości wzmocnienia wewnątrz różnych pętli czy wartości różnych opóźnień. Uniemożliwia to przedstawienie niektórych zachowań osobliwych. W szczególności nie da się zbadać stabilności systemu (zależnej od tego, czy wzmocnienie w pętli dodatkiego sprzężenia zwrotnego jest większe, czy mniejsze od jedności), ani przedstawić zachowania obiektów nieminimalnie fazowych.

System dynamicznych symulacji badawczych SDSB umożliwia bardziej dokładne i jednoznaczne przedstawienie struktury badanego systemu oraz przeprowadzanie prostych symulacji badawczych. W SDSB model badanego systemu przedstawiony jest graficznie jako układ (tablica) kolejno po sobie następujących obiektów oraz odpowiadających im wykresów czasowych.

W systemie tym występują następujące obiekty:

1. Zadajnik wymuszeń. Zadajnik generuje dowolnie zdefiniowany przebieg czasowy (np. wielkość sterującą lub zakłócenie). Parametrem jest numer przebiegu czasowego, zdefiniowanego w zbiorze <Zadajniki>.
2. Wzmacniacz. Parametrem wzmacniacza jest współczynnik wzmocnienia.
3. Integrator. Parametrami integratora są stała czasowa całkowania i warunek początkowy.
4. Układ różniczkujący (dyferencjator). Parametrem układu różniczkującego jest stała czasowa różniczkowania.
5. Opóźnienie. Parametrem jest stała czasowa opóźnienia. Ponadto możliwe jest zdefiniowanie zbioru warunków początkowych, czyli początkowego przebiegu czasowego.
6. Nieliniowość. Parametrem jest numer funkcji zdefiniowanej w zbiorze <Nieliniowości>. W zdefiniowanej funkcji może występować do 4 parametrów, które przekazywane są z obiektu „Nieliniowość”. Typowymi nieliniowościami statycznymi są np. zależności paraboliczne, wykładnicze, sigmoidalne, skokowe.
7. Węzeł sumacyjny i węzeł mnożący. W każdym obiekcie, z wyjątkiem zadajnika, na wejściu znajduje się węzeł, który można zdefiniować jako węzeł sumujący lub mnożący wszystkie sygnały dochodzące do szyny wejściowej.

Wymienione obiekty umieszczone są w jednej kolumnie, jeden pod drugim. U góry każdego obiektu (z wyjątkiem zadajnika) znajduje się pozioma szyna wejściowa, a u dołu każdego obiektu umieszczono poziomą szynę wyjściową. Wejścia z wyjściami łączone są szynami pionowymi. Połączenie wyjścia jednego obiektu z wejściem innego (lub tego samego) polega na tym, że przy szynie wyjściowej wprowadza się symbol „o” (*output*), a przy szynie wejściowej wprowadza się odpowiednią wartość liczbową, czyli wagę (np. 1). Spowoduje to wykreślenie pionowej szyny łączącej, a na wejście obiektu doprowadzony zostaje sygnał z wyjścia, pomnożony przez wagę. Szyny wyjściowe, wejściowe i łączące umieszczone są po prawej stronie obiektów. Natomiast po lewej stronie obiektów znajdują się wykresy czasowe wielkości wyjściowych. Schemat modelu wraz z parametrami i komentarzami oraz wyniki symulacji można zapisać w pliku.

6. Wnioski końcowe

Przeprowadzone badania pozwoliły na osiągnięcie założonych celów, tzn. opracowanie modelu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn oraz, na podstawie tego modelu, przygotowanie systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn.

Zrealizowane badania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn umożliwiły sformułowanie następujących uwag i wniosków:

1. Dla osiągnięcia zakładanych celów w ramach realizowanego projektu badawczego rozwojowego opracowano procedurę badawczą, obejmującą jako kluczowe etapy: diagnozę systemu informacyjnego analizowanych przedsiębiorstw oraz ustalenie deficytów funkcjonalności w zakresie procesów wiedzy, która umożliwiła opracowanie modelu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn.
2. W badaniach empirycznych przeprowadzonych w wytypowanych przedsiębiorstwach budowy maszyn zostały wykorzystane różne techniki i metody badawcze. Największe znaczenie w procedurze badawczej miały dwuetapowe badania kwestionariuszowe obejmujące analizę systemu zarządzania w analizowanych przedsiębiorstwach oraz analizę zarządzania wiedzą w tych przedsiębiorstwach. Badania te pozwoliły ustalić deficyty wiedzy w kluczowych procesach biznesowych w obszarze zarządzania portfelem kontraktów, co pozwoliło na ustalenie niezbędnych funkcjonalności narzędzi informatycznych, które powinny zostać zaimplementowane w systemie informatycznym wspomagającym zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn.
3. Badaniami objęto sektor średnich i dużych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn z województwa śląskiego. Na podstawie przyjętych założeń badawczych wyodrębniono następujące 4 grupy przedsiębiorstw (łącznie 38 przedsiębiorstw), w których przeprowadzono badania:
 - przedsiębiorstwa budowy maszyn ogólnego przeznaczenia (8),
 - przedsiębiorstwa budowy maszyn górniczych (15),
 - przedsiębiorstwa budowy maszyn dla przemysłu zbrojeniowego (6),
 - przedsiębiorstwa budowy maszyn dla przemysłu motoryzacyjnego (9).
4. Przeprowadzone badania uwidoczniły znaczące różnicowanie zakresu narzędzi informatycznych wdrożonych w analizowanych przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego ze względu na asortyment i skalę produkcji, strukturę organizacyjną oraz kondycję ekonomiczno-finansową. Wdrożenie we wszystkich analizowanych przedsiębiorstwach rozwiązań IT wspomaga-

- jących obszary: finanse i księgowość oraz kadry i płace wynika z uwarunkowań formalno-prawnych, konieczności analiz i ewidencjonowania stanu ekonomiczno-finansowego przedsiębiorstw oraz względnej prostoty implementacji takich aplikacji.
5. Analiza stosowanych rozwiązań informatycznych wskazuje, że w żadnym z analizowanych przedsiębiorstw nie został wdrożony w pełni zintegrowany system informatyczny wspomagający zarządzanie. W każdym z analizowanych przedsiębiorstw konieczne jest indywidualne podejście uwzględniające analizę zasadności implementacji określonych modułów i funkcjonalności oraz odpowiednie przygotowanie przedsiębiorstwa pod względem finansowym, organizacyjnym oraz technicznym w okresie przedwdrożeniowym.
 6. Kluczowym czynnikiem determinującym przyszłość informatyzacji analizowanych przedsiębiorstw przemysłu maszynowego jest wizja menedżerów najwyższego szczebla oraz możliwość wykorzystania zasobów technicznych i ludzkich przedsiębiorstwa. Szczególnie istotna będzie umiejętność wyprzedzania skutków zmian koniunktury gospodarczej oraz dostosowania rozwiązań IT do jak najbardziej efektywnego wspomagania zarządzania wiedzą analizowanych przedsiębiorstw.
 7. Przeprowadzona analiza w zakresie stosowanych metod i narzędzi zarządzania wiedzą wskazuje, że zmiany w funkcjonalnościach stosowanych rozwiązań informatycznych w przedsiębiorstwach budowy maszyn są nieuniknione i stanowią ciągły proces wynikający z dostosowywania się procesów biznesowych w przedsiębiorstwie do dynamicznie zmieniających się uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych. Respondenci oczekują funkcjonalności w systemach nie w pełni zintegrowanych, ale odpowiednio przygotowanych pod potrzeby konkretnego przedsiębiorstwa. Kryterium efektywnościowe dla systemów zintegrowanych w zakresie zarządzania wiedzą wskazuje na zbyt duże nakłady finansowe i niefinansowe w relacji do możliwych do osiągnięcia efektów.
 8. Długoterminowa efektywność implementowanych zmian w funkcjonalnościach wspomagających zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn są w dużej mierze uzależnione od zastosowanej technologii informatycznej oraz od odpowiedniego przygotowania kadry korzystających z tych rozwiązań. Niestety w większości analizowanych przedsiębiorstw można zaobserwować skłonność kadry zarządzającej do decyzji dotyczących zmian funkcjonalności podejmowanych według kryteriów skoncentrowanych na krótkoterminowych efektach, głównie kryteriach ekonomicznych. Implementację zmian funkcjonalności systemów informatycznych należy traktować jako inwestycję długoterminową w szeroko rozumiane procesy wiedzy, która przynosi efekty synergiczne wynikające z bardziej efektywnego wykorzystania zasobów przedsiębiorstwa.

9. Zaproponowana koncepcja modelu ogniskuje się na wspomaganiu procesów biznesowych realizowanych w ramach portfela kontraktów. Struktura modelu odzwierciedla potrzeby w zakresie zapewnienia wspomagania procesów wiedzy w przygotowaniu, realizacji i kontroli portfela kontraktów w celu efektywnej ich realizacji. Kontrakty odpowiadające specyficznym wymaganiom klienta wymagają podejścia indywidualnego wykorzystującego zasoby wiedzy przedsiębiorstwa w taki sposób, aby jak najlepiej wesprzeć realizowane procesy biznesowe. Efektywne pozyskiwanie i gromadzenie wiedzy oraz jej transfer i przetwarzanie wymaga zastosowania odpowiednich metod oraz ich algorytmizacji na etapie tworzenia systemu informatycznego.
10. Model wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn uwzględnia, jako kluczowy aspekt, istniejący stan deficytu wiedzy, w zakresie narzędzi informatycznych wspomagających procesy wiedzy, tj. nabywania, gromadzenia, przekazywania oraz wykorzystania wiedzy w analizowanych przedsiębiorstwach. Opracowanie zakresu funkcjonalnego modelu zostało przeprowadzone na podstawie analizy deficytu wiedzy w następujących obszarach:
- projektowanie;
 - zaopatrzenie;
 - produkcja;
 - sprzedaż i dystrybucja;
 - procesy pomocnicze.
11. Biorąc pod uwagę potrzeby badanych przedsiębiorstw oraz doświadczenie zespołu opracowującego model wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą, można stwierdzić, że system informatyczny zbudowany na jego podstawie został opracowany z uwzględnieniem możliwie mało złożonej struktury, która jednak umożliwia pod względem funkcjonalności ewolucyjną rozbudowę i modyfikację, przede wszystkim w zakresie baz wiedzy. Opracowywany system został zorientowany głównie na pozyskiwanie informacji jakościowych, słabo ustrukturyzowanych, a zadania realizowane przez system są wspomagane przez zastosowanie odpowiednich narzędzi zarządzania wiedzą.
12. Opracowany system wspomagający zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie budowy maszyn koncentrujący się na wzmocnieniu procesów biznesowych w zakresie zarządzania portfelem kontraktów objął zastosowanie następujących narzędzi informatycznych:
- hipertekstowy system zarządzania obiektami wiedzy;
 - interaktywny system porównywania param;
 - regułowy system ekspertowy;
 - wnioskowanie na podstawie przypadków;

- narzędzie wspomagające zarządzanie ryzykiem;
 - narzędzie wspomagające zarządzanie zasobami ludzkimi.
13. System informatyczny przygotowany na podstawie zaproponowanego modelu wspomaganie zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą będzie stanowił istotne narzędzie zwiększające efektywność zarządzania w zakresie planowania i monitorowania portfela kontraktów w przedsiębiorstwie budowy maszyn.
 14. Wdrożenie opracowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie w zakresie zarządzania wiedzą do konkretnego przedsiębiorstwa budowy maszyn wymaga dostosowania baz wiedzy oraz w pewnym stopniu struktury funkcjonalnej systemu. Powodzenie wdrożenia wymaga zaangażowania zarówno ze strony twórców systemu, jak i przedsiębiorstwa implementującego system. Duże znaczenie ma etap uruchomienia projektu, w ramach którego powinna zostać przeprowadzona wnikliwa analiza przedrealizacyjna, która pozwoli określić czynniki determinujące efektywne wdrożenie systemu w konkretnych uwarunkowaniach. Rozpoznanie tych czynników na wstępnym etapie realizacji projektu wdrożenia znacząco zwiększa szanse jego powodzenia.

Literatura

- Aamodt A., Plaza E., *Case-based reasoning: foundational issues, methodological variations, and system approaches*, „AICom”, Artificial Intelligence Communications, 7 (1)/1994.
- Ajdkiewicz K., *Logika pragmatyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1975.
- Bendkowski J., Radziejowska G., *Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.
- Boje D., *Report from the Division Chair*, „Academy of Management Research Methods Division Newsletter”, 2001, Vol. 16, No. 2.
- Bolc L., Cytowski J., *Metody przeszukiwania heurystycznego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991.
- Bozarth C., Chapman, S., *A contingency view of time-based competition for manufacturers*, „International Journal of Operations & Production Management”, Vol. 16 No. 6, 1996.
- Brilman J., *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*, Wydawnictwo PWE, Warszawa 2002.
- Brzeziński M., *Organizacja i sterowanie produkcją*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2002.
- Bubnicki Z., *Teoria i algorytmy sterowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- Buchanan B.G., Shortliffe E.H., *Rule Based Expert Systems: The Mycin Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project*, Addison Wesley 1984.
- Chinho Lin, Shu-Mei Tseng, *Bridging the implementation gaps in the knowledge management system for enhancing corporate performance*, „Expert Systems with Applications”, 29/2005.
- Chlebus E., *Systemy CAx*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
- Cholewa W., Pedrycz W., *Systemy doradcze*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1987.
- Choy K.L., Lee W.B., Lau H.C.W., Choy L.C., *A knowledge-based supplier intelligence retrieval system for outsource manufacturing*, „Knowledge-Based Systems”, 18/2005.
- Clark K., McCabe F., *Micro-Prolog*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998.
- Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., *Wprowadzenie do algorytmów*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
- Crompton R., Jones G., *Researching white-collar organizations: why sociologists should not stop doing case studies*, [w:] Bryman A. (red.), *Doing Research in Organizations*, Routledge, London 1998.
- Ćwiklicki M., *Przesłanki stosowania teorii ugruntowanej w naukach o zarządzaniu*, „Acta Universitatis Lodziensis Folia Oeconomica”, 234, 2010.
- Danneels E., *Organizational antecedents of second-order competences*, „Strategic Management Journal”, Vol. 29, No. 5/2008.
- Davenport T.H., Prusak L., *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*, Harvard Business School Press, Boston 1998.
- de Gooijer J., *Designing a knowledge management performance framework*, „Journal of Knowledge Management”, Vol. 4, No. 4/2000.
- Dohn K., Gumiński A., *Human resources management processes in the system supporting management in the area of knowledge management in mechanical engineering industry enterprise*, „Information Systems in Management”, Vol. 1(1) 2012, WULS Press Warsaw 2012, s. 3–13.
- Dohn K., Gumiński A., *Informatyczne wspomaganie zarządzania zasobami ludzkimi w kopalni węgla kamiennego*, „Organizacja i Zarządzanie”, 4(20)/2012, Gliwice 2012, s. 21–36.
- Dohn K., Gumiński A., Matusek M., Zolcński W., *The concept of Knowledge Objects Management*

- System as a tool reducing knowledge deficit in the activity of Polish mechanical engineering enterprises*, KIM, 2013, *Knowledge and Information Management Conference, Proceedings Edited by Rochelle Sassman and Brian Lehane*y, Birmingham 2013, s. 192-211.
- Dohn K., Gumiński A., Matuszek M., Zoleński W., *The conception of the system supporting management in the area of knowledge management in enterprises of mechanical engineering industry*, „Information Systems in Management”, Vol. 1(4) 2012, WULS Press Warsaw 2012, s. 261-269.
- Dohn K., Gumiński A., Matuszek M., Zoleński W., *The early warning concept in the system supporting knowledge management in Polish mechanical engineering industry enterprises*, KIM 2013, *Knowledge and Information Management Conference, Proceedings Edited by Rochelle Sassman and Brian Lehane*y, Birmingham 2013, s. 211-222.
- Dohn K., Gumiński A., *The identification of knowledge management tools in the context of the range of functionalities of computer system*, „Information Systems in Management”, Vol. 1(4) 2012, WULS Press Warsaw 2012, s. 270-281.
- Dohn K., Gumiński A., Zoleński W., *Czynniki determinujące opracowanie systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie produkcyjnym*, „Organizacja i Zarządzanie”, 1/2012, s. 81-96.
- Dohn K., Gumiński A., Zoleński W., *Uwarunkowania decyzji o realizacji kontraktu w przedsiębiorstwie budowy maszyn*, „Ekonomiczne Problemy Usług”, 87/(702), 2012, s. 642-651.
- Dohn K., Gumiński A., Zoleński W., *Uwarunkowania do implementacji systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie produkcyjnym*, „Wiadomości Górnicze”, 5/2012, s. 288-292.
- Dohn K., *Lokalizowanie zasobów wiedzy na potrzeby funkcjonowania przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn*, „Ekonomiczne Problemy Usług”, 87/(702), 2012, s. 42-50.
- Dohn K., Matuszek M., *Identyfikacja obszarów wiedzy w procesie realizacji zamówienia*, „Logistyka”, 2/2012, dysk optyczny (CD-ROM), s. 457-466.
- Dohn K., Matuszek M., *Supplier knowledge in order processing in an engineering-to-order environment contemporary management – learning and knowledge in business*, Publishing House of Poznan University of Technology, Poznan 2012, s. 53-64.
- Dohn K., Matuszek M., *The main knowledge sources in the mechanical engineering industry enterprises. The results of the study*, „Information systems in management”, XIII, [w:] *Business intelligence and knowledge management*, (red.) P. Jałowicki, P. Łukasiewicz, A. Orłowski, Warsaw University of Life Science – SGGW, Department of Informatics, Wydawnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa 2011, s. 28-38.
- Dohn K., Matuszek M., *The use of instruments to support knowledge creation in the selected Polish engineering industry enterprises*, „Information systems in management”, XV, *eLogistics and computer aided logistics*, (red.) P. Jałowicki, A. Orłowski, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Department of Informatics, Wydawnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa 2011, s. 17-27.
- Dohn K., Matuszek M., *Tworzenie wiedzy w procesie rozwoju nowego produktu*, „Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego”, 4/6/2011, s. 329.
- Dohn K., Matuszek M., *Wiedza klientów w procesie realizacji zamówienia w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn*, [w:] *XVI. Konferencja Logistyki Stosowanej. Total Logistic Management*, Zakopane, 6 do 8 grudnia 2012 r. [Dokument elektroniczny], Red. A. Lichota, Polska Akademia Nauk. Komitet Transportu, 2012, dysk optyczny (CD-ROM), s. 1-10.
- Dohn K., Matuszek M., *Zakres wsparcia systemami IT poszczególnych obszarów działalności przedsiębiorstw budowy maszyn*, Wydawnictwo TNOiK, *Nowoczesność przemysłu i usług. Koncepcje, metody i narzędzia współczesnego zarządzania*, Katowice 2011, s. 58.

- Dohn K., *Metoda identyfikacji cech istotnych do oceny procesu produkcyjnego*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, 1871, 2012, z. 60, s. 49–60.
- Dohn K., *Poziom wykorzystania aktywów wiedzy w polskich przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 763, „Ekonomiczne Problemy Usług” nr 105, Szczecin 2013.
- Dohn K., *Wpływ wybranych narzędzi zarządzania na funkcjonowanie przedsiębiorstw opartych na wiedzy*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej nr 1888, „Organizacja i Zarządzanie”, z. 63, Gliwice 2013, s. 73–83.
- Evans Ch., *Zarządzanie wiedzą*, PWE, Warszawa 2005.
- Fechner I., *Zarządzanie łańcuchem dostaw*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007.
- Ferrari F.M., de Toledo J.C., *Analyzing the knowledge management through the product development process*, „Journal of Knowledge Management”, Vol. 8, No. 1/2004.
- Fertsch M., *Logistyka produkcji*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2003.
- Fłasiński M., *Wstęp do analitycznych metod projektowania systemów informatycznych*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997.
- Garcia-Murillo M., Annabi H., *Customer Knowledge Management*, „Journal of the Operational Research Society”, 2002, 53.
- Gebert H., Geib M., Kolbe L., Brenner W., *Knowledge-enabled customer relationship management: integrating customer relationship management and knowledge management concepts*, „Journal of Knowledge Management”, Kempston, Vol. 7/2003, No. 5.
- Gierszewska G., *Budowanie strategii zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach*, [w:] Kisielnicki J. (red.), *Zarządzanie wiedzą we współczesnych organizacjach*, Warszawa 2003, Wyższa Szkoła Handlu i Prawa im. R. Łazarskiego, „Monografie i Opracowania”, 4.
- Gołuchowski J., *Technologie informatyczne w zarządzaniu wiedzą w organizacji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2007.
- Gumiński A., *Identyfikacja czynników ryzyka w kluczowych obszarach działalności przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn*, „Ekonomiczne Problemy Usług”, 105/(763), 2012.
- Gumiński A., *IT knowledge management supporting system as a key element in improving the efficiency of human resources management in contract implementation in a machine-building enterprises*, „Ekonomiczne Problemy Usług”, 87/(702), 2012.
- Gumiński A., *System informatyczny wspomagający zarządzanie wiedzą jako istotny element poprawy efektywności zarządzania zasobami ludzkimi w realizacji kontraktów w przedsiębiorstwie przemysłu budowy maszyn*, „Ekonomiczne Problemy Usług”, 87/(702), 2012, s. 93–100.
- Gumiński A., Zoleński W., *Assumptions for the creation of a system supporting knowledge management in an enterprise of mechanical engineering industry*, „Information systems in management” XIII, *Business intelligence and knowledge management*, (red.) P. Jałowicki, P. Łukasiewicz, A. Orłowski, Warsaw University of Life Science – SGGW, Department of Informatics, Wydawnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa 2011, s. 19–27.
- Gumiński A., Zoleński W., *Expected changes in the functionality of IT solutions in the area of knowledge management in selected enterprises of mechanical engineering industry*, „Information systems in management” XIV, *Security and Effectiveness of ICT Systems*, (red.) P. Jałowicki, P. Łukasiewicz, A. Orłowski, Warsaw University of Life Science – SGGW, Department of Informatics, WULS Press, Warsaw 2011, s.34–44.
- Gumiński A., Zoleński W., *Systemy informacyjne w wybranych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn w świetle badań kwestionariuszowych*, Wydawnictwo TNOiK, Nowoczesność przemysłu i usług. Koncepcje, metody i narzędzia współczesnego zarządzania, Katowice 2011, s. 125.

- Gumiński A., Zoleński W., *Wykorzystanie narzędzi informatycznych w zarządzaniu przedsiębiorstwami przemysłu maszynowego*, „Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego”, 4/4/2011, s. 291.
- Haldin-Herrgard T., *Difficulties in diffusion of tacit knowledge in organizations*, „Journal of Intellectual Capital”, Vol. 1, No. 4, 2000.
- Hall D.J., Paradice D., *Philosophical foundations for a learning-oriented knowledge management system*, „Decision Support Systems”, Vol. 39, No. 3/2005.
- Jashapara A., *Zarządzanie wiedzą*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006.
- Jemielniak D., Koźmiński A., *Knowledge management. Academic and Professional publishing houses*, [w:] Nonaka I., Takeuchi H. (2000), *Knowledge creation in an organisation. How do Japanese companies dynamize the innovative processes*, POLTEXT 2008.
- Jemielniak D., Koźmiński A., *Zarządzanie wiedzą*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008.
- Kieźni W., *Sprawne zarządzanie organizacją*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 1997.
- Kisielnicki J., Sroka H., *Business IT systems*, Wydawnictwo Placet, Gliwice 2005.
- Kisielnicki J., Sroka H., *Systemy informacyjne biznesu*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2005.
- Kisielnicki J., *System pozyskiwania i zarządzania wiedzą we współczesnych organizacjach*, [w:] *Zarządzanie wiedzą we współczesnych organizacjach*, Kisielnicki J. (red.), Warszawa 2003, s. 15–42.
- Kisielnicki J., *Systemy Informatyczne Zarządzania*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2008.
- Klonowski Z., *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
- Knuth D. E., *Sztuka programowania*, T. 3, *Sortowanie i wyszukiwanie*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.
- Kohlbacher F., *Knowledge-based New Product Development Fostering Innovation Through Knowledge Co-Creation*, „Int. J. Technology Intelligence and Planning”, Vol. 4, No. 3, 2008.
- Konecki K., *Studia z metodologii badań jakościowych. Teoria ugruntowana*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
- Kowalski R., *Logika w rozwiązywaniu zadań*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1989.
- Koźmiński A., Piotrowski K. (red.), *Zarządzanie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- Lavie D., *Capability reconfiguration: an analysis of incumbent responses to technological change*, „Academy of Management Review”, Vol. 31, No. 1/2006.
- Lundvall B., Nielsen P., *Knowledge management and innovation performance*, „International Journal of Manpower”, Vol. 28/2007, No. 3/4.
- Lysons K., *Zakupy zaopatrzeniowe*, PWE, Warszawa 2004.
- Majewski J., *Informatyka dla logistyki*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008.
- Materska K., *Wiedza w organizacjach. Prolegomena do zarządzania wiedzą*, [w:] *Informacja w sieci*, B. Sosinskiej-Kalaty, E. Chuchro i W. Daszewskiego (red.), Wydawnictwo SBP, Warszawa 2006.
- Mathu K., *Key Success Factors For Knowledge Management*, Internationales Hochschulinstitut Lindau, University Of Applied Sciences/ Fh Kempten 2004, Germany.
- Matusek M., *Narzędzie do identyfikacji luk wiedzy w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn*, „Ekonomiczne Problemy Usług”, 105/(763), 2012.
- Matusek M., *Problem wyboru dostawcy na etapie analizy zamówienia w środowisku produkcji na zamówienie*, „Ekonomiczne Problemy Usług”, 87/(702), 2012, s. 692-700.

- Matuszek M., *Rozwój nowego produktu w przedsiębiorstwach środowiska produkcyjnego – konstrukcja na zamówienie*, „Organizacja i Zarządzanie”, 63, Gliwice 2013.
- Matuszek M., Zoleński W., *Modele wiedzy w rozpoznawaniu szans i zagrożeń*, „Organizacja i Zarządzanie”, 4(20)/2012, Gliwice 2012, s. 79–96.
- Matuszek M., Zoleński W., *Multi-criteria evaluation of suppliers using the method of Case-Based Reasoning in the system supporting management in the area of knowledge management*, „Information Systems in Management”, Vol. 1(2), 2012, WULS Press, Warsaw 2012, s. 124–135.
- Matuszek M., Zoleński W., *Selected models of multi-criteria evaluations in the system supporting management in the area of knowledge management*, „Information Systems in Management”, Vol. 1(4) 2012, WULS Press, Warsaw 2012.
- Matuszek J., Plinta D., *System komputerowego wspomagania projektowania procesów wytwarzania „SYSKLASS”*, Wydaw. Politechniki Łódzkiej. Filia w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała 2000.
- McBriar I., Smith C., Bain G., Unsworth P., Magraw St., Gordon J. L., *Risk, gap and strength: key concepts in knowledge management*, „Knowledge Based Systems”, 16, 2003.
- Mulawka J., *Systemy ekspertowe*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997.
- Myszewski J.M., *On Nonaka’s dynamics of knowledge management*, „Research in Logistics & Production”, Vol. 3, No. 1, 2010.
- Niederliński A., *Regulowe systemy ekspertowe*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2000.
- Nonaka I., Takeuchi H., *The Knowledge-creating Company*, Oxford University Press, New York 1995.
- Owen R., Horváth I., *Towards product-related knowledge asset warehousing in enterprises*, [w:] *Proceedings of the 4th international symposium on tools and methods of competitive engineering*, TMCE 2002.
- Pfeffer J., Sutton R.I., *Wiedza a działanie. Przeszkody w wykorzystywaniu zasobów wiedzy w organizacji*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002.
- Polanyi M., *The Tacit Dimension*, Routledge & Kegan Paul Ltd, London 1966.
- Prasad A., Prasad P., *The coming age of interpretive organizational research*, „Organizational Research Methods”, Vol. 5, No. 1, 2002.
- Probst G., Raub S., Romhardt K., *Zarządzanie wiedzą w organizacji*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.
- Produkcja wyrobów przemysłowych 2012*, Główny Urząd Statystyczny, 2012.
- Rahman A.R., Shariff Nabi Baksh M., *The need for a new product development framework for engineer-to-order products*, „European Journal of Innovation Management”, Vol. 6 Iss. 3, 2003.
- Rasmussen P., Nielsen P., *Knowledge management in the firm: concepts and issues*, „International Journal of Manpower”, Vol. 32, No. 5/6, 2011.
- Reason P., Rowan J., *Human Inquiry: A Sourcebook of New Paradigm Research*, Wiley, 1981.
- Rocha H., Delamaro M., *Project/product development process critical success factors: a literature compilation*, „Research in Logistics & Production”, Vol. 2, No. 3/2010.
- Rogiński M., *Sektor maszynowy w Polsce*, Departament Informacji Gospodarczej, Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych SA, Warszawa 2010.
- Rozwojowy rynek maszyn CNC w Polsce*, „Napędy i sterowanie”, 6, czerwiec 2010.
- Senczyzna S. i in., *Analiza i modelowanie systemu informacyjnego przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
- Senge P.M., *Piąta dyscyplina. Materiały dla praktyka. Jak budować organizację uczącą się*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002.

- Senge P.M., *Piąta dyscyplina. Teoria i praktyka organizacji uczących się*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.
- Shu-Mei Tseng, *A study on customer, supplier, and competitor knowledge using the knowledge chain model*, „International Journal of Information Management”, 29/2009.
- Stauss B., *Kundenwissens-Management (Customer Knowledge Management)*, [w:] H. Bohler, *Marketing – management und Unternehmensführung*, Stuttgart 2002.
- Stenmark D., *Using Intranet Agents to Capture Tacit Knowledge*, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 1999.
- Szatkowski K., *Przygotowanie produkcji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- Thomke S.H., *Experimentation Matters: Unlocking the Potential of New Technologies for Innovation*, Harvard Business School Press, Boston 2003.
- Uotila J., Maula M., Keil T., Zahra S.A., *Exploration, exploitation, and financial performance: analysis of S&P 500 corporations*, „Strategic Management Journal”, Vol. 30, No. 2/2009.
- Van Maanen J., *Reclaiming qualitative methods for organizational research: a preface*, „Administrative Science Quarterly”, 1979, Vol. 24.
- Wieteska G., *Kryteria oceny źródeł zaopatrzenia bezpośrednich dostawców, jako element doskonalenia procesów logistycznych*, „Logistyka” 6/2011.
- Wild R.H., Griggs K.A., Downing T., *A framework for e-learning as a tool for knowledge management*, „Industrial Management & Data Systems”, Vol. 102, Iss. 7, 2002.
- Wirth N., *Algorytmy + struktury danych = programy*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.
- Witkowski T., *Decyzje w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.
- Wodarski K. i in., *Struktura organizacyjna i modelowanie systemu informacyjnego spółki węglowej*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
- Yourdon E., *Współczesna analiza strukturalna*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.
- Zaliwski A., *Zarządzanie wiedzą w organizacjach gospodarczych (1)*, „Infoman”, 2/3/1999.
- Zieliński J., *Inteligentne systemy w zarządzaniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
- Zmiany strukturalne grup podmiotów gospodarki narodowej w rejestrze region, I półrocze 2013 r.*, Główny Urząd Statystyczny.
- Zoleński W., *Koncepcja narzędzia informatycznego wspomagającego realizację procesów biznesowych w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn*, „Ekonomiczne Problemy Usług”, 105/(763), 2012.
- Zoleński W., *Wybrane modele interaktywnych systemów wspomagania decyzji*, [w:] *Gospodarka elektroniczna. Wyzwania rozwojowe*, „Ekonomiczne Problemy Usług”, 87/(702), 2012.

Spis rysunków

Rysunek 2.1.	Model badawczy	14
Rysunek 3.1.	Wartość rynku maszynowego w Polsce w latach 2003–2012	20
Rysunek 3.2.	Liczba podmiotów prowadząca działalność związaną z sektorem maszynowym (stan na II kwartał 2013 r.)	22
Rysunek 4.1.	Schemat procedury badawczej	28
Rysunek 4.2.	Struktura organizacyjna i elementy systemu informacyjnego.	30
Rysunek 4.3.	Elementy zarządzania wiedzą	44
Rysunek 4.4.	Model łańcucha wiedzy	48
Rysunek 4.5.	Mapa procesu realizacji zamówienia w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	49
Rysunek 4.6.	Mapa procesu realizacji zamówienia w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn – c.d.	50
Rysunek 4.7.	Zintegrowany system zarządzania wiedzą klientów	54
Rysunek 4.8.	Koncepcja systemu zarządzania wiedzą klientów w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	55
Rysunek 4.9.	Obszary wiedzy i intensywność współpracy z dostawcami w zależności od etapu realizacji zamówienia	58
Rysunek 4.10.	Źródła wiedzy w badanych przedsiębiorstwach	62
Rysunek 4.11.	Schemat procedury ustalania zmian w funkcjonalnościach systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie przemysłu budowy maszyn	76
Rysunek 5.1.	Model systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą	100
Rysunek 5.2.	Pozyskiwanie, przetwarzanie oraz transfer wiedzy w procesie projektowania	102
Rysunek 5.3.	Ogólna struktura systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	111
Rysunek 5.4.	Zakres funkcjonalny modułu „projektowanie” systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	112

Rysunek 5.5. Zakres funkcjonalny modułu „zaopatrzenie” systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	113
Rysunek 5.6. Zakres funkcjonalny modułu „produkcja” systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	114
Rysunek 5.7. Zakres funkcjonalny modułu „sprzedaż i dystrybucja” systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	115
Rysunek 5.8. Zakres funkcjonalny modułu „procesy pomocnicze” systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	116
Rysunek 5.9. Zakres funkcjonalny modułu „konfiguracja systemu” systemu wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	117
Rysunek 5.10. Miejsca wsparcia procesu realizacji zamówienia przez system CBR	122
Rysunek 5.11. Proces wyboru dostawcy z wykorzystaniem technik wnioskowania na podstawie przypadków (CBR) oraz systemu ekspertowego.	124
Rysunek 5.12. Przykład wyniku przeszukania bazy przypadków z wykorzystaniem CBR i SE	126
Rysunek 5.13. Obszar wspomagania przez hybrydę systemów CBR i SE w procesie przygotowania oferty	129
Rysunek 5.14. Proces wspomagający szacowanie ceny kontraktu z wykorzystaniem technik wnioskowania na bazie przypadków oraz systemu ekspertowego.	130
Rysunek 5.15. Przykład struktury przypadku dla przedsiębiorstwa produkującego falownik średniego napięcia.	132
Rysunek 5.16. Schemat formularza „macierz kompetencji pracowników” w systemie wspomagania zarządzania w zakresie zarządzania wiedzą	140

Spis tabel

Tabela 3.1.	Charakterystyczne cechy środowiska produkcyjnego ETO w zakresie działań operacyjnych	16
Tabela 3.2.	Cechy charakterystyczne środowiska produkcyjnego ETO w zakresie projektowania	18
Tabela 4.1.	Charakterystyka próby badawczej	27
Tabela 4.2.	Stan stosowanych systemów zarządzania w analizowanych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	37
Tabela 4.3.	Wewnętrzne regulacje w kluczowych obszarach działalności analizowanych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn	39
Tabela 4.4.	Eksploatowane rozwiązania IT w obszarach funkcjonalnych analizowanych przedsiębiorstw przemysłu budowy maszyn	40
Tabela 4.5.	Planowane do wdrożenia/rozbudowy rozwiązania IT w analizowanych przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	41
Tabela 4.6.	Cele zarządzania wiedzą	45
Tabela 4.7.	Definicje zarządzania wiedzą	46
Tabela 4.8.	Kluczowe obszary wiedzy w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn	52
Tabela 4.9.	Działania realizowane w procesie realizacji zamówienia w przedsiębiorstwach przemysłu budowy maszyn wymagająca współpracy z klientem	53
Tabela 4.10.	Wiedza kreowana poprzez informacyjne interakcje pomiędzy dostawcą a odbiorcą	59
Tabela 4.11.	Klasyfikacja podstawowych typów wiedzy z punktu widzenia ich dostępności	61
Tabela 4.12.	Potencjalne efekty zastosowania makronarzędzia w zakresie ograniczenia deficytu wiedzy	70
Tabela 5.1.	Najczęstsze formy prezentacji wiedzy w procesie projektowym w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego	104
Tabela 5.2.	Przyporządkowanie narzędzi wspomagających procesy wiedzy do procesów zarządzania portfelem kontraktów w przedsiębiorstwie budowy maszyn w Systemie Wspomagania Zarządzania w zakresie Zarządzania Wiedzą (SWZwZW)	119
Tabela 5.3.	Efektywność porównywania parami	147

Załączniki

ZAŁĄCZNIK NR 1

KWESTIONARIUSZ ANKIETY Z ZAKRESU SYSTEMU ZARZĄDZANIA

NAZWA PRZEDSIĘBIORSTWA:

RESPONDENT:

.....

OGÓLNA INFORMACJA O PRZEDSIĘBIORSTWIE:

.....

.....

.....

PODSTAWOWE PRODUKTY PRZEDSIĘBIORSTWA:

.....

.....

.....

.....

STRUKTURA SPRZEDAŻY:

.....

.....

.....

STRUKTURA ZATRUDNIENIA:

.....

.....

.....

I. STRATEGIA PRZEDSIĘBIORSTWA

1. Jak często odbywają się spotkania menedżerów z Zarządem dla wypracowania lub oceny realizacji strategii firmy?

- częściej niż raz w roku
- raz w roku
- raz na 2 lata
- rzadziej niż raz na 2 lata
- nieregularnie
- nie odbywają się.

2. W jakich obszarach odpowiedzialni menedżerowie mają określone zadania indywidualne wynikające z przyjętej strategii?

a/ rozwoju

- Tak
- Nie
- Nie, lecz jest to planowane

b/ produkcji

- Tak
- Nie
- Nie, lecz jest to planowane

c/ marketingu i handlu

- Tak
- Nie
- Nie, lecz jest to planowane

d/ logistyki

- Tak
- Nie
- Nie, lecz jest to planowane

f/ finansów

- Tak
- Nie
- Nie, lecz jest to planowane

g/ zasobów ludzkich

- Tak
- Nie
- Nie, lecz jest to planowane.

3. Czy w firmie wdrożono zrównoważoną kartę wyników?

- Tak
- Nie
- Nie, lecz jest to planowane.

4. W jaki sposób realizacja celów strategicznych przez firmę wpływa na wynagrodzenia menedżera?

- ma duży wpływ na wysokość wynagrodzenia
- ma umiarkowany wpływ na wysokość wynagrodzenia
- nie ma wpływu lub wpływ jest mało znaczący.

II. ŹRÓDŁA NIERUTYNOWYCH INFORMACJI DLA KIEROWNICTWA PRZEDSIĘBIORSTWA

1. Jak często tworzone są tematyczne opracowania/raporty dotyczące zagadnień innych niż operacyjne i rutynowe?

- bardzo często, w wielu obszarach
- często, np. kilka razy w miesiącu
- sporadycznie
- nie są tworzone.

2. Czy powyższe opracowania/raporty powstają w wyniku działań planowych, czy na doraźne zapotrzebowanie?

- planowanych
- doraźnych
- nie ma prawidłowości.

3. Jakich obszarów najczęściej dotyczą powyższe opracowania/raporty?

a/ strategii firmy

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

b/ rynków i konkurencji

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

c/ projektowania i rozwoju

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

d/ produkcji i jakości

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

e/ logistyki

- często
- sporadycznie
- nie dotyczy

f/ handlu i serwisu

- często
- sporadycznie
- nie dotyczy

g/ finansów

- często
- sporadycznie
- nie dotyczy

h/ zasobów ludzkich

- często
- sporadycznie
- nie dotyczy

i/ inwestycji

- często
- sporadycznie
- nie dotyczy

h/ rozwiązań IT

- często
- sporadycznie
- nie dotyczy.

4. Czy inicjatorem powstania ww. opracowań/raportów jest zwierzchnik?

- tak
- nie, kto?

5. W jakim celu odbywają się spotkania menedżerów i specjalistów w zakresie spraw nieoperacyjnych?

a/ potrzeby znalezienia rozwiązania aktualnego problemu

- często
- sporadycznie
- nie dotyczy

b/ planu pracy nad zagadnieniami wymagającymi postępu

- często
- sporadycznie
- nie dotyczy

c/ doraźnych pomysłów

- często
- sporadycznie
- nie dotyczy.

6. Czy firma dla rozwiązywania swoich problemów korzysta z ekspertów zewnętrznych?

- często
- sporadycznie
- nie korzysta.

7. Jakich obszarów dotyczy współpraca z ekspertami zewnętrznymi?

a/ zarządzanie strategiczne

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

b/ marketing

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

c/ projektowanie i rozwój

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

d/ produkcja i technika

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

e/ sprzedaż i serwis

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

f/ logistyka

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

g/ finanse

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

h/ zasoby ludzkie

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

i/ rozwiązania IT

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

j/ inwestycje

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą.

8. Czy tworzone i utrzymywane są katalogi informacji pozyskiwanych z zewnątrz firmy dot. jej obszaru działania?

- tak, w dużej skali
- jedynie w niektórych obszarach
- nie ma takiej potrzeby
- nie, lecz jest to planowane.

9. W jakich obszarach działania firmy katalogi informacji są tworzone i utrzymywane w dużej skali?

- zarządzanie strategiczne
- marketing
- projektowanie i rozwój
- produkcja i technika
- sprzedaż i serwis
- logistyka
- finanse
- zasoby ludzkie
- rozwiązania IT
- inwestycje.

10. Czy tworzone i utrzymywane są katalogi informacji o ekspertach zewnętrznych potencjalnie użytecznych dla firmy?

- tak, w dużej skali
- jedynie w niektórych obszarach
- nie ma takiej potrzeby
- nie, lecz jest to planowane.

11. W jakich obszarach działania firmy katalogi informacji o ekspertach zewnętrznych potencjalnie użytecznych są tworzone i utrzymywane w dużej skali?

- zarządzanie strategiczne
- marketing
- projektowanie i rozwój
- produkcja i technika
- sprzedaż i serwis
- logistyka
- finanse
- zasoby ludzkie
- rozwiązania IT
- inwestycje.

12. W jakich obszarach działania firmy katalogi informacji są tworzone i utrzymywane w dużej skali?

- zarządzanie strategiczne
- marketing
- projektowanie i rozwój
- produkcja i technika
- sprzedaż i serwis
- logistyka
- finanse
- zasoby ludzkie
- rozwiązania IT
- inwestycje.

III. STOSOWANE W FIRMIE SYSTEMY ZARZĄDZANIA

1. Czy firma posiada i utrzymuje system zarządzania jakością?

- certyfikowany – zgodny z ISO 9001
- certyfikowany – zgodny z innym standardem, jakim?
- niecertyfikowany – zgodny z innym standardem, jakim?
- nie wdrożono systemu
- nie wdrożono systemu, lecz jest to planowane.

2. Czy firma posiada i utrzymuje system zarządzania środowiskowego?

- certyfikowany – zgodny z ISO 14001:2004
- certyfikowany – zgodny z innym standardem, jakim?

- niecertyfikowany – zgodny z innym standardem, jakim?
 - nie wdrożono systemu
 - nie wdrożono systemu, lecz jest to planowane.
3. Czy firma posiada i utrzymuje system zarządzania bezpieczeństwem?
- certyfikowany – zgodny z PN-N 18001
 - certyfikowany – zgodny z innym standardem, jakim?
 - niecertyfikowany – zgodny z innym standardem, jakim?
 - nie wdrożono systemu
 - nie wdrożono systemu, lecz jest to planowane.
4. Czy firma posiada formalny system zarządzania ryzykiem i jakich obszarów dotyczy?
- a/ projektowanie i rozwój
- nie
 - tak, jakie stosuje narzędzia/metody?.....
-
- b/ produkcja i jakość
- nie
 - tak, jakie stosuje narzędzia/metody?
-
- c/ sprzedaż i serwis
- często
 - sporadycznie
 - nie dotyczą
- d/ logistyka
- często
 - sporadycznie
 - nie dotyczą
- e/ finanse
- często
 - sporadycznie
 - nie dotyczą
- f/ zasoby ludzkie
- często
 - sporadycznie
 - nie dotyczą
- g/ rozwiązania IT
- często
 - sporadycznie
 - nie dotyczą

h/ inwestycje

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą.

5. Czy firma posiada formalny system kontroli wewnętrznej dotyczący pełnego zakresu działania?

- tak
- nie
- nie, lecz jest to planowane.

6. Czy realizowane w firmie projekty są zarządzane wg formalnie przyjętej metodyki?

- tak, zgodnie z przyjętą jednolitą procedurą
- tak, zgodnie z przyjętymi procedurami zależnie od przedmiotu projektu
- w sposób zróżnicowany – zależnie od przedmiotu projektu.

7. Jak często odbywa się w firmie ocena okresowa pracowników?

- częściej niż raz w roku
- rzadziej niż raz w roku
- nieregularnie
- nie jest przeprowadzana
- nie jest przeprowadzana, lecz jest planowana.

8. Czy są w firmie projektowane ścieżki kariery dla menedżerów i specjalistów?

- tak, rutynowo – ze stałą częstotliwością
- tak, doraźnie w przypadku potrzeby
- sporadycznie
- nie praktykuje się
- nie praktykuje się, lecz jest planowane.

9. Czy kompetencje pracowników są zapisywane w formie systemowo aktualizowanych katalogów?

- tak, z aktualizacją ciągłą lub regularną
- tak, wg doraźnych potrzeb
- nie utrzymuje się takiego systemu
- nie utrzymuje się takiego systemu, lecz jest planowany.

10. Jakich obszarów dotyczą katalogi kompetencji pracowniczych?

- zarządzanie strategiczne
- marketing
- projektowanie i rozwój

- produkcja i technika
- sprzedaż i serwis
- logistyka
- finanse
- zasoby ludzkie
- rozwiązania IT
- inwestycje.

IV. STOSOWANE W FIRMIE NARZĘDZIA ZARZĄDZANIA NIEZINTEGROWANE W SYSTEMY

1. Jakie obszary działalności firmy są regulowane w drodze zarządzeń/procedur/instrukcji niewchodzących w skład systemów wcześniej wymienionych?

a/ zarządzanie strategiczne

- tak
- nie, lecz jest planowane włączenie tego obszaru
- nie

b/ marketing

- tak
- nie, lecz jest planowane włączenie tego obszaru
- nie

c/ projektowanie i rozwój

- tak
- nie, lecz jest planowane włączenie tego obszaru
- nie

d/ produkcja i technika

- tak
- nie, lecz jest planowane włączenie tego obszaru
- nie

e/ sprzedaż i serwis

- tak
- nie, lecz jest planowane włączenie tego obszaru
- nie

f/ logistyka

- tak
- nie, lecz jest planowane włączenie tego obszaru
- nie

g/ finanse

- tak
- nie, lecz jest planowane włączenie tego obszaru
- nie

h/ zasoby ludzkie

- tak
- nie, lecz jest planowane włączenie tego obszaru
- nie

i/ rozwiązania IT

- często
- sporadycznie
- nie dotyczą

j/ inwestycje

- tak
- nie, lecz jest planowane włączenie tego obszaru
- nie.

2. Czy powyższe zarządzenia/procedury/instrukcje opisują przebiegi procesów?

- tak, w większości regulują przebiegi wyodrębnionych procesów
- nie
- nie, lecz jest to planowane.

3. Czy prowadzone są w firmie działania w celu pełnej integracji narzędzi do zarządzania?

- tak, działania są zaawansowane
- tak, działania są zapoczątkowane
- działania są planowane
- nie, nie ma takiej potrzeby
- nie.

4. Jaki jest stopień szczegółowości formalnych zakresów czynności przypisanych stanowiskom menedżerskim i specjalistycznym?

- bardzo szczegółowo opisujące obowiązki i uprawnienia
- szczegółowość nie jest duża, lecz opis jest wystarczający
- ogólnie opisujące obowiązki i uprawnienia
- stopień szczegółowości jest zróżnicowany, zależnie od przypadku.

5. Kiedy są aktualizowane formalne zakresy czynności?

- bezpośrednio przy każdej zmianie
- cyklicznie, regularnie
- nieregularnie.

6. Czy dostęp do danych w systemach IT jest w firmie ustalony poprzez uprawnienia zapisane w systemach?

- tak
- nie
- częściowo.

V. STOSOWANE W FIRMIE SYSTEMY ZARZĄDZANIA

1. Czy stosowana w firmie rachunkowość zarządcza precyzyjnie odnosi koszty do miejsc ich powstawania?

- tak
- w przybliżeniu
- niewystarczająco
- nie jest stosowana.

2. Czy budżetowanie jest podstawowym narzędziem zarządczym?

- tak
- nie we wszystkich obszarach
- nie.

3. Jak często odbywa się badanie odchyień od planowanych budżetów?

- co miesiąc
- co kwartał
- corocznie.

4. W jaki celu stosowana jest analiza ekonomicznej opłacalności inwestycji?
a/ oceny efektywności wdrożenia nowego wyrobu?

- zawsze
- w niektórych przypadkach
- nigdy

b/ oceny efektywności wdrożenia nowej technologii lub wyposażenia?

- zawsze
- w niektórych przypadkach
- nigdy

c/ oceny efektywności planowanej aktywności handlowej?

- zawsze
- w niektórych przypadkach
- nigdy.

VI. WSKAŹNIKI NIEFINANSOWE STOSOWANE JAKO NARZĘDZIA DO ZARZĄDZANIA

1. Czy firma monitoruje swój udział w wartości segmentów rynku, w których operuje?
 - w sposób ciągły
 - nie ma dostępu do danych
 - nie.

2. Czy w firmie prowadzony jest monitoring przy użyciu ustalonej grupy wskaźników?
 - a/ aktywności promocyjnej
 - tak, w sposób ciągły
 - tak, gdy potrzeba
 - nie
 - nie, lecz jest planowany
 - b/ aktywności ofertowania
 - tak, w sposób ciągły
 - tak, gdy potrzeba
 - nie
 - nie, lecz jest planowany
 - c/ skuteczności ofertowania i kontraktacji
 - tak, w sposób ciągły
 - tak, gdy potrzeba
 - nie
 - nie, lecz jest planowany
 - d/ efektywności serwisu posprzedażowego
 - tak, w sposób ciągły
 - tak, gdy potrzeba
 - nie
 - nie, lecz jest planowany
 - e/ innowacyjności technologicznej i produktowej
 - tak, w sposób ciągły
 - tak, gdy potrzeba
 - nie
 - nie, lecz jest planowany
 - f/ efektywności gospodarki magazynowej i transportu
 - tak, w sposób ciągły
 - tak, gdy potrzeba
 - nie
 - nie, lecz jest planowany.

VII. EKSPLOATOWANE SYSTEMY INFORMATYCZNE

1. Czy poniższe obszary w firmie wspierane są przez aplikacje IT?

a/ zakupy i zaopatrzenie

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia

b/ planowanie i rozliczenie produkcji

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia.

c/ gospodarka magazynowa

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia

d/ relacje z kontrahentami

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia

e/ sprzedaż

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia.

f/ serwis posprzedażowy

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia.

g/ planowanie i rozliczenie remontów

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia

h/ ekspedycja wyrobów, planowanie i rozliczanie transportu

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia

i/ kadry i płace

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia

j/ księgowość i finanse

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym

- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia

k/ controlling finansowy

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia.

l/ ochrona środowiska i opłaty

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia

m/ zarządzanie projektami

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia.

n/ projektowanie produktów

- tak – operacje są w pełni wykonywane w systemie informatycznym
- wsparcie jest częściowe, wykorzystywane pomocniczo
- brak wsparcia.

2. W którym z obszarów funkcjonujące aplikacje IT nie spełniają w pełni wymagań użytkowników?

- zakupy i zaopatrzenie
- planowanie i rozliczenie produkcji
- gospodarka magazynowa
- relacje z kontrahentami
- sprzedaż
- serwis posprzedażowy
- planowanie i rozliczenie remontów
- ekspedycja wyrobów, planowanie i rozliczanie transportu
- kadry i płace
- księgowość i finanse
- controlling finansowy
- ochrona środowiska i opłaty
- zarządzanie projektami
- projektowanie produktów.

3. Które z modułów są eksploatowane najbardziej intensywnie?

- zakupy i zaopatrzenie
- planowanie i rozliczenie produkcji
- gospodarka magazynowa
- relacje z kontrahentami

- sprzedaż
- serwis posprzedażowy
- planowanie i rozliczenie remontów
- ekspedycja wyrobów, planowanie i rozliczanie transportu
- kadry i płace
- księgowość i finanse
- controlling finansowy
- ochrona środowiska i opłaty
- zarządzanie projektami
- projektowanie produktów.

4. Czy planowana jest rozbudowa funkcjonalności eksploatowanych modułów IT i jakich modułów to dotyczy?

- nie jest planowana
- zakupy i zaopatrzenie
- planowanie i rozliczenie produkcji
- gospodarka magazynowa
- relacje z kontrahentami
- sprzedaż
- serwis posprzedażowy
- planowanie i rozliczenie remontów
- ekspedycja wyrobów, planowanie i rozliczanie transportu
- kadry i płace
- księgowość i finanse
- controlling finansowy
- ochrona środowiska i opłaty
- zarządzanie projektami
- projektowanie produktów.

5. Które z wymienionych modułów wspieranych przez aplikacje IT są częścią zintegrowanego systemu?

- nie ma systemu zintegrowanego
- nie ma systemu zintegrowanego, lecz jest planowany
- zakupy i zaopatrzenie
- planowanie i rozliczenie produkcji
- gospodarka magazynowa
- relacje z kontrahentami
- sprzedaż
- serwis posprzedażowy
- planowanie i rozliczenie remontów
- ekspedycja wyrobów, planowanie i rozliczanie transportu

- kadry i płace
- księgowość i finanse
- controlling finansowy
- ochrona środowiska i opłaty
- zarządzanie projektami
- projektowanie produktów.

6. W których z obszarów funkcjonujące aplikacje zostały opracowane w firmie własnymi siłami?

- zakupy i zaopatrzenie
- planowanie i rozliczenie produkcji
- gospodarka magazynowa
- relacje z kontrahentami
- sprzedaż
- serwis posprzedażowy
- planowanie i rozliczenie remontów
- ekspedycja wyrobów, planowanie i rozliczanie transportu
- kadry i płace
- księgowość i finanse
- controlling finansowy
- ochrona środowiska i opłaty
- zarządzanie projektami
- projektowanie produktów.

7. Czy firma eksploatuje hurtownię danych?

- tak
- nie
- nie, lecz jest planowana.

8. Czy istnieje możliwość wymiany danych pomiędzy aplikacjami niezintegrowanymi systemowo?

- tak
- jedynie częściowo
- w niewielkim stopniu
- nie ma takiej możliwości.

9. Czy występuje w firmie system *workflow*?

- tak
- nie
- nie, lecz jest planowany.

10. Który z obszarów został objęty *workflow*?

- zakupy i zaopatrzenie
- planowanie i rozliczenie produkcji
- gospodarka magazynowa
- relacje z kontrahentami
- sprzedaż
- serwis posprzedażowy
- planowanie i rozliczenie remontów
- ekspedycja wyrobów, planowanie i rozliczanie transportu
- kadry i płace
- księgowość i finanse
- controlling finansowy
- ochrona środowiska i opłaty
- zarządzanie projektami
- projektowanie produktów.

ZAŁĄCZNIK NR 2
KWESTIONARIUSZ ANKIETY Z ZAKRESU ZARZĄDZANIA WIEDZĄ

NAZWA PRZEDSIĘBIORSTWA:

RESPONDENT:

OGÓLNA INFORMACJA O PRZEDSIĘBIORSTWIE:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

I. POZIOM BIZNESOWY (INTEGRACYJNY)

1. Które obszary/podobszary/czynniki i w jakim stopniu są kluczowe dla rozwoju przedsiębiorstwa?

	Stan obecny	Potrzeba wzmocnienia (stan przyszły)
Zasoby ludzkie		
Kompetencje techniczne		
Kompetencje ekonomiczne		
Umiejętności obsługi IT		
Umiejętności menedżerskie		
Produkcja		
Infrastruktura produkcyjna		
Stosowane techniki i technologie wytwarzania		
Elastyczność produkcji (zmiana asortymentu, skala produkcji)		
B+R		
Własne technologie		
Technologie zewnętrzne licencjonowane		
Technologie od kooperantów		
Alianse strategiczne w zakresie B+R		
Logistyka		

Zaopatrzenie		
Dystrybucja wyrobów		
Logistyka procesu produkcyjnego		
Rynek/klienci		
Rynek krajowy		
Rynek międzynarodowy		
Finanse		
Źródła finansowania działalności przedsiębiorstwa		
Inżynieria finansowa w zakresie operacyjnym (wewnętrzne zarządzanie finansami)		
Finansowanie inwestycji		

0 – całkowicie nieistotne 5 – bardzo istotne

2. Czy i w jakim zakresie naczelne kierownictwo zamierza intensyfikować działania w zakresie zarządzania wiedzą?

	0	1	2	3	4	5
Perspektywa krótkoterminowa (do 1 roku)						
Perspektywa długoterminowa (powyżej 1 roku)						

0 – brak; 5 – priorytetowe (bardzo ważne)

3. Czy w przedsiębiorstwie są ponoszone/planowane inwestycje/działania/decyzje w zarządzanie wiedzą w obszarach?

	Zrealizowane	Planowane w ciągu 1 roku	Planowane w dalszej perspektywie	Nieplanowane
Audyt wiedzy				
Opracowanie strategii zarządzania wiedzą				
Powołanie jednostek/osób do zarządzania wiedzą				
Ustanowienie formalnych procedur zarządzania wiedzą				
Ustanowienie formalnych sieci wymiany wiedzy				

Program dzielenia się „dobrymi praktykami”				
Projektowanie/doskonalenie procesów zarządzania wiedzą				
System motywowania pracowników za dzielenie się wiedzą				
Szkolenia, warsztaty z zakresu zarządzania wiedzą				
Tworzenie map wiedzy				
Benchmarking				
Tworzenie i rozwój „wspólnot praktyków”				

4. Jak często przeprowadzona jest analiza zasobów wiedzy (przeгляд zasobów wiedzy, dokładna ich inwentaryzacja) w celu konkretnych zmian w systemie?

- Nie jest przeprowadzana
 Jest przeprowadzana raz na rok
 Jest przeprowadzana raz na kwartał
 Jest przeprowadzana raz na miesiąc
 Jest przeprowadzana w zależności od potrzeb.

5. Jak naczelne kierownictwo zapewnia transfer wiedzy w przedsiębiorstwie?

- Formalnie określone procedury zgłaszania nowych pomysłów
 Formalnie ustalone protokoły przeglądowo-wnioskowe
 Zebrania pracowników – grup pracowniczych.

6. Jak nagradzane jest zaangażowanie pracowników w procesy wiedzy (pozyskiwanie, rozwijanie, kodyfikację, transfer, wykorzystanie wiedzy)?

- Uwzględnianie w okresowej ocenie pracowników
 Uwzględnianie w systemie motywacyjnym (wynagrodzenie)
 Inne formy

7. Kto (na jakich stanowiskach) ma uprawnienia do podejmowania decyzji w zakresie zarządzania wiedzą?

Stanowisko	Decyzje w jakim zakresie?

- Ustanawianie celów dla zarządzania wiedzą – jakie konkretne cele?
- Identyfikacja kluczowej wiedzy w danym obszarze przedsiębiorstwa
- Ustanawianie miar dla oceny efektywności procesu zarządzania wiedzą.
- Zmiany w infrastrukturze wspomagającej zarządzanie wiedzą – jakie konkretne?

II. POZIOM STRUKTURALNY

1. Czy i jakie zostały wypracowane konkretne mierniki lub wskaźniki charakteryzujące procesy wiedzy i ich korelację z wynikami przedsiębiorstwa (pozyskiwanie, rozwijanie, kodyfikację, transfer i wykorzystanie wiedzy)? Czy wprowadzenie ich jest planowane?

- W zakresie pozyskiwania wiedzy:
 - Tak, jakie?
 -
 -
 - Nie
 - Planowane, jakie?.....
 -
 -
- W zakresie rozwijania wiedzy:
 - Tak, jakie?
 -
 -
 - Nie
 - Planowane, jakie?.....
 -
 -

W zakresie kodyfikacji wiedzy:

– Tak, jakie?

.....

.....

– Nie

– Planowane, jakie?.....

.....

.....

W zakresie transferu wiedzy:

– Tak, jakie?

.....

.....

– Nie

– Planowane, jakie?.....

.....

.....

W zakresie wykorzystania wiedzy:

– Tak, jakie?

.....

.....

– Nie

– Planowane, jakie?.....

.....

.....

2. Jak utrzymywana jest aktualność mierników charakteryzujących procesy wiedzy (zwłaszcza w przypadku zmian okoliczności wewnętrznych lub zewnętrznych)?

Mierniki podlegają regularnym przeglądom, analizuje się ich skuteczność.

Pracownicy mają możliwość bieżącego zgłaszania zastrzeżeń i modyfikacji mierników.

Nie jest realizowane.

3. W jaki sposób jest zorganizowany system dystrybucji i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie?

Przedsiębiorstwo posiada specjalne pomieszczenia dla spotkań pracowników, również nieformalnych (*talking room*, wzbogacone miejsca pracy).

Przedsiębiorstwo posiada wdrożony i funkcjonujący system informatyczny wspomagający zarządzanie wiedzą.

W przypadku istnienia systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą, proszę określić, jak system ten został zorganizowany (jakie spełnia funkcje?):

- Umożliwia kategoryzację – grupowanie i przekazywanie wiedzy na wybrany temat.
- Wspomaga pracę grup roboczych – wspólne publikacje, praca na dokumentach, listy dyskusyjne, konferencje *online*.
- Zapewnia analizę danych, ekstrakcję wiedzy w postaci zależności, uogólnienia danych, klasyfikację, grupowanie, odkrywanie podobieństw, odkrywanie ścieżek?

Inne funkcje (opis systemu)

.....

Czy istnieje inny sformalizowany system (KTÓRY NIE MA CHARAKTERU INFORMATYCZNEGO) w zakresie zarządzania wiedzą? (tworzenie i modyfikacja dokumentów, procedur...) Jaki ?

.....

4. Obecne problemy Państwa przedsiębiorstwa w obszarze wiedzy to:

- Brak czasu na dzielenie się wiedzą
- Natłok informacji
- Niepotrzebne powtarzanie tych samych czynności
- Brak wykorzystania technologii do efektywnego dzielenia się wiedzą
- Niewykorzystanie pomysłów na usprawnienie funkcjonowania przedsiębiorstwa
- Brak specjalistów
- Brak funduszy na zakup licencji/patentów
- Deficyt wiedzy (wiedza nieadekwatna do potrzeb)
- Inne

III. POZIOM PROCESÓW WIEDZY I NARZĘDZIOWY

A. Pozyskiwanie i rozwijanie wiedzy

1. Jakie są źródła wiedzy dla przedsiębiorstwa? Czy przedsiębiorstwo zarządza procesem pozyskiwania i rozwijania wiedzy?

	0	1	2	3	4	5
Pozyskiwanie wiedzy z zewnątrz:						
od dostawców						
od klientów						
od konkurentów						
od partnerów biznesowych						
Rozwijanie wiedzy wewnątrz przedsiębiorstwa						
W przedsiębiorstwie identyfikuje się charakterystyki i umiejętności (kompetencje) pracowników						

0 – brak, 1 – w małym stopniu, 5 – w bardzo dużym stopniu

2. Jakie są sposoby doskonalenia kompetencji pracowników oraz rozwoju wiedzy?

- Przedsiębiorstwo rejestruje zgłoszenia pracowników dotyczące potrzeb szkoleniowych i edukacyjnych.
- Kierownictwo efektywnie wspiera rozwijanie nowych pomysłów, istnieje określony mechanizm zapewniający finansowanie, swobodę i autonomię, dostęp do infrastruktury, wsparcie merytoryczne.

3. Jaka jest forma organizacji w zakresie pozyskiwania i rozwijania wiedzy?

- Zespoły doraźne
- Zespoły powołane na stałe w obszarach działalności przedsiębiorstwa
- Tworzone są zespoły międzywydziałowe.

4. Czy w przedsiębiorstwie funkcjonuje procedura działań związanych z projektowaniem nowych lub ulepszaniem istniejących:

- Procesów produkcyjnych (np. nowych technologii), innych procesów – innowacja procesowa

– Tak, w jakiej formie?

.....

.....

- Nie
- Produktów lub usług – innowacja produktowa
- Tak, w jakiej formie?
-
-
- Nie
- Procesów pozaprodukcyjnych
- Tak, w jakiej formie?
-
-
- Nie

Narzędzia pozyskiwania wiedzy jawnej:

Stopień zastosowania	Nie występuje	Występuje (1-5)	Jest planowane
Narzędzie			
Benchmarking			
Pozyskiwanie wiedzy klientów			
Udział w konferencjach			
Prenumerata lektur dla pracowników			
Szkolenia (kształcenie ustawiczne)			
Wywiad gospodarczy			

1 – rzadko, 5 – bardzo często

Narzędzia pozyskiwania wiedzy ukrytej

Stopień zastosowania	Nie występuje	Występuje (1-5)	Jest planowane
Narzędzie			
Współpraca z innymi organizacjami			
Praktyki i staże pracowników w innych przedsiębiorstwach krajowych (jakie branże?)			

Praktyki i staże pracowników w innych przedsiębiorstwach zagranicznych (jakie branże?)			
Pozyskiwanie wiedzy klientów			
Szkolenia – warsztaty uczące konkretnych umiejętności			
Przejmowanie wiedzy – zatrudnianie nowych pracowników posiadających odpowiednią wiedzę i kompetencje			

1 – rzadko, 5 – bardzo często

Narzędzia rozwijania wiedzy

Stoień zastosowania	Nie występuje	Występuje (1–5)	Jest planowane
Narzędzie			
Tworzenie inicjatyw badawczo-rozwojowych			
Łączenie różnych działów lub osób prowadzące do powstania nowych układów wiedzy i nowych rozwiązań			
Wspólnoty praktyków			
Sicci zawodowe			

1 – rzadko, 5 – bardzo często

B. Kodyfikacja wiedzy

1. Czy w przedsiębiorstwie istnieje sformalizowana procedura w obszarze wiedzy ukrytej dotycząca?

- Identyfikacji i selekcji – określenie rodzaju danych, informacji i wiedzy posiadanych przez ekspertów (w tym pracowników).
- Lokalizacji i udostępniania – określenie dostępności ekspertów i ich wiedzy dla innych pracowników.

Narzędzia kodyfikacji wiedzy jawnej

Stopień zastosowania	Nie występuje	Występuje (1–5)	Jest planowane
Narzędzie			
Procedury selekcji dokumentów papierowych			
Procedury selekcji dokumentów elektronicznych			
Procedury przechowywania dokumentów papierowych			
Procedury przechowywania dokumentów elektronicznych			
Procedury aktualizacji dokumentów papierowych			
Procedury aktualizacji dokumentów elektronicznych			
Procedury udostępniania dokumentów papierowych			
Procedury udostępniania dokumentów elektronicznych			
Bazy danych dokumentów			
Bazy danych projektów			
Bazy najlepszych praktyk, najlepszych pomysłów, rozwiązań			

1 – rzadko, 5 – bardzo często

Narzędzia kodyfikacji wiedzy ukrytej

Stopień zastosowania	Nie występuje	Występuje (1–5)	Jest planowane
Narzędzie			
Wykaz danych o wykształceniu pracowników			
Wykaz danych o kompetencjach pracowników			
Wykaz danych o ekspertach			
Baza danych o posiadanych certyfikatach			
Baza danych o posiadanych licencjach, patentach			
Mapy wiedzy			

1 – rzadko, 5 – bardzo często

B. Transfer wiedzy

1. Czy przedsiębiorstwo zarządza procesem transferu wiedzy?

Stopień zastosowania	Nie występuje	Występuje (1–5)	Jest planowane
Narzędzie			
Istnieje system dzielenia i łączenia zespołów zadaniowych (pracowników)			
Istnieją warunki do wspólnych spotkań i wymiany doświadczeń			
Promowanie spotkań w celu wymiany doświadczeń			
W przedsiębiorstwie funkcjonuje zespół (lub osoba) zajmujący się wyrównywaniem poziomu wiedzy			
Łączy się w zespołach starszych i młodszych pracowników w celu przekazania wyznaczonego obszaru wiedzy			
Pracownicy zobowiązani są do przekazania wiedzy (np. prelekcja, szkolenie) zdobytej na szkoleniach, warsztatach lub przy realizacji projektów			

1 – rzadko, 5 – bardzo często

Narzędzia transferu wiedzy jawnej

Stopień zastosowania	Nie występuje	Występuje (1–5)	Jest planowane
Narzędzie			
e-mail			
Internet			
Intranet			
Biuletyn, newsletter			
System obiegu dokumentów			
Brokerzy wiedzy			
Prelekcje			
Szkolenia wewnętrzne			
Warsztaty			

1 – rzadko, 5 – bardzo często

Narzędzia transferu wiedzy ukrytej

Narzędzie	Stopień zastosowania	Nie występuje	Występuje (1–5)	Jest planowane
Szkolenia wewnętrzne				
Program dzielenia się dobrymi praktykami				
Telekonferencje				
Wideokonferencje				
Forum, listy dyskusyjne, chat				
Programy mentorskie				
Targi wiedzy				
Brokerzy wiedzy				

1- rzadko, 5 – bardzo często

D. Wykorzystanie wiedzy

1. Czy w przedsiębiorstwie funkcjonuje procedura działań? Z czym związana?

- Wdrażaniem nowych lub ulepszonych procesów (np. produkcyjnych) – innowacja procesowa.
- Wdrażaniem nowych lub ulepszonych produktów i usług – innowacja produktowa.

2. Czy w przedsiębiorstwie funkcjonuje procedura planowania projektu (zlecenia) uwzględniająca:

- Dane, informacje i wiedzę wynikające z poprzednich projektów.
- Dostęp do osób zaangażowanych w realizację wcześniejszych projektów.
- Przegląd realizowanego projektu z punktu widzenia dostępności i wykorzystania wiedzy organizacyjnej, a także rozpoznania problemów realizacyjnych i zastosowanych rozwiązań.

3. Czy w przedsiębiorstwie funkcjonuje procedura analizowania zrealizowanego projektu (zlecenia), uwzględniająca m.in. następujące zagadnienia:

- Jakie były przyczyny rozbieżności pomiędzy planowanymi i rzeczywistymi rezultatami?
- Jakie stąd wynikają wnioski na przyszłość?
- Narzędzia wykorzystania wiedzy.

Stopień zastosowania	Nie występuje	Występuje (1-5)	Jest planowane
Narzędzie			
After Action Review (przeгляд po działaniu)			
Procedura wdrażania innowacji procesowych i produktowych			

1- rzadko, 5 – bardzo często

4. Które z poniższych technologii są skuteczne lub nieskuteczne z punktu widzenia zarządzania zasobami informacyjnymi przedsiębiorstwa i komunikacji?

	zdecydowanie skuteczne	raczej skuteczne	raczej nieskuteczne	zdecydowanie nieskuteczne	nie wiem /trudno powiedzieć
Internet					
Intranet					
Ekstranet					
Portale					
Wideokonferencje					
Newsletters					
Spotkania					
Hurtownie danych					
Systemy zarządzania dokumentami					
Systemy wspomagania decyzji					
Systemy wspomagania pracy grupowej					
Systemy CRM					
Systemy ERP/MRP					
E-learning					
Systemy zarządzania zawartością					
Systemy lokalizacji ekspertów wiedzy					
Systemy sztucznej inteligencji					
Własne systemy do zarządzania wiedzą					

IV. ZAKRES FUNKCJONALNY STOSOWANYCH I PLANOWANYCH APLIKACJI IT

OBSZAR/ FUNKCJA	BRAK	WDROŻONA WYKORZY- STYWANA	WDROŻONA NIEWYKORZY- STYWANA	PLANOWA- NA	POŻADA- NA
POZIOM STRATEGICZNY					
Tworzenie syntetycznych raportów					
Planowanie i budżetowanie dla wybranych obszarów działalności przedsiębiorstwa					
KLIENCI					
Analiza współpracy z klientami (w zakresie transakcji, płatności, historii transakcji, zamówień)					
Ewidencja (kartoteka) klientów					
Wspieranie procesów obsługi klienta					
Wspieranie badań rynkowych					
ZEWNĘTRZNE ORGANIZACJE					
Wspomaganie współpracy z dostawcami					
Wspomaganie współpracy z odbiorcami					
ZASOBY LUDZKIE					
Kartoteka pracowników (uwzględniająca różne formy zatrudnienia)					
Ewidencja informacji dotyczących pracowników					
Budżetowanie wynagrodzeń pracowników					
Zarządzanie czasem pracy poszczególnych pracowników					

KSIĘGOWOŚĆ					
Tworzenie zestawień finansowo-księgowych					
Wspomaganie deklaracji księgowych					
Generowanie e-deklaracji					
Automatyczne generowanie sprawozdań finansowych					
ŚRODKI TRWAŁE					
Obsługa inwentaryzacji środków trwałych					
Analiza planowanej amortyzacji					
TECHNICZNE PRZYGOTOWANIE PRODUKCJI					
Wsparcie projektowania produktów i technologii (CAD)					
Kartoteki stanowisk pracy, narzędzi, urządzeń i innych zasobów niezbędnych do produkcji					
Biblioteki danych związanych z częściami, surowcami, materiałami handlowymi, półproduktami pochodzącymi z kooperacji					
PRODUKCJA					
Generowanie kart technologicznych pozwalających na rejestrację kooperacji, a także informacji o charakterze pomocniczym i opisowym					
Wspieranie procesu planowania produkcji					

Analiza zasobów produkcyjnych niezbędnych do wykonania zlecenia					
Wspomaganie procesów planowania i harmonogramowania produkcji					
Generowanie zapotrzebowania na brakujące części i automatyzacja obsługi zleceń poprzez weryfikację dostępności materiałów					
Ewidencjonowanie informacji niezbędnych dla rozliczenia zlecenia i potrzeb ewidencji kadrowo-płacowej					
Analiza rozliczania produkcji umożliwiająca przypisywanie kosztów z różnych źródeł, do wszystkich obiektów produkcyjnych					
Ewidencjonowanie i zarządzanie różnego rodzaju dokumentami w ramach realizowanych projektów					
SERWIS					
Szczegółowa ewidencja wyposażenia obiektów posiadanych przez danego klienta					
Rejestracja specyfikacji każdej maszyny i urządzenia					
Analiza stopnia realizacji zleceń serwisowych					

SPRZEDAŻ I LOGISTYKA					
Analiza stanu realizacji zamówień i transakcji z kontrahentami i klientami					
Centralne kartoteki kontrahentów i towarów					
Gospodarka magazynowa					
Obsługa dokumentów transportowych					
Obsługa reklamacji					
ZAMÓWIENIA					
Ewidencja dokumentów obejmująca zapytanie ofertowe, ofertę, zamówienie					
Generowanie rezerwacji towaru z odpowiednim priorytetem					
Raportowanie niezrealizowanych pozycji zamówień w odniesieniu do wybranego towaru lub grupy towarowej					
Generowanie zamówień wewnętrznych pozwalających na realizację zapotrzebowania na towary lub surowce z oddziałów, działów firmy					
Raportowanie pozwalające na sprawdzenie terminów i możliwości realizacji zamówienia					

Dr inż. Katarzyna DOHN – adiunkt na Wydziale Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej. Od roku 2009 pełni funkcję zastępcy dyrektora Instytutu Zarządzania i Administracji. Autorka i współautorka ponad 70 publikacji w polskich i zagranicznych czasopismach o tematyce związanej z zarządzaniem przedsiębiorstwem przemysłowym, zarządzaniem wiedzą, organizacją procesów produkcyjnych, logistyką przedsiębiorstw i produkcji. Aktywnie uczestniczyła w realizacji kilku projektów finansowanych ze środków krajowych i europejskich, w tym jako kierownik projektu oraz koordynator biura projektu. Ponadto jej zainteresowania koncentrują się na wdrażaniu zmian organizacyjno-technicznych w przedsiębiorstwach przemysłowo-usługowych wraz z zarządzaniem projektem tych zmian.

Dr inż. Adam GUMIŃSKI – adiunkt w Instytucie Zarządzania i Administracji Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej. Autor i współautor ponad 70 publikacji podejmujących zagadnienia w obszarze zarządzania zasobami ludzkimi, zarządzania ryzykiem i zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Autor realizował wiele prac naukowo-badawczych z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi i zarządzania inwestycjami, głównie w sektorze górnictwa węgla kamiennego. Posiada również doświadczenie w zakresie projektów wdrożenia systemów informatycznych wspomagających zarządzanie zasobami ludzkimi, zarządzanie inwestycjami oraz zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Obecnie zainteresowania naukowe autora koncentrują się na zarządzaniu zasobami ludzkimi oraz zarządzaniu wiedzą w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

Dr inż. Mirosław MATUSEK – adiunkt w Instytucie Zarządzania i Administracji Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej. Autor wielu publikacji z zakresu logistyki i produkcji. Posiada wieloletnie doświadczenie związane z pracą w przedsiębiorstwach produkcyjnych jako kierownik projektów uruchomienia nowej produkcji, konsultant w opracowaniu i wdrożeniu systemów informatycznych wspomagających procesy logistyczne w przedsiębiorstwach produkujących wyroby na zamówienie. Zainteresowania naukowe skupiają się głównie w obszarze logistyki w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych, uruchomienia nowej produkcji, technicznego przygotowania produkcji.

Dr inż. Wojciech ZOLEŃSKI – adiunkt w Instytucie Zarządzania i Administracji Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej. Autor i współautor wielu publikacji z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem i zarządzania wiedzą. Posiada wieloletnie doświadczenie zawodowe nabyte w przedsiębiorstwach produkcyjnych, gdzie zajmował się konstruowaniem urządzeń pomiarowych, przygotowaniem produkcji oraz projektowaniem i wdrażaniem systemów informatycznych i systemów łączności. Zainteresowania naukowe koncentrują się na tworzeniu systemów informatycznych mających zastosowanie w zarządzaniu wiedzą.

Monografia stanowi swoiste kompendium wiedzy z zakresu zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Związana jest z rolą wiedzy i wymaganiami budowanego systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą w rzeczywistych obiektach badawczych, autorzy bowiem zwrócili uwagę na pomijanie tego aspektu w literaturze przedmiotu. Jest to interesujące nie tylko z punktu widzenia uwypuklenia związków, jakie zachodzą pomiędzy teorią a praktyką gospodarczą, ale przede wszystkim z uwagi na fakt ogromnej dysproporcji pomiędzy oczekiwaniami praktyków zarządzania co do funkcjonalności systemów zarządzania wiedzą a ich faktycznymi możliwościami, wynikającą z interpretacji samego pojęcia wiedzy. W ramach opracowania ww. problematykę omówiono w trzech obszarach – scharakteryzowano przedsiębiorstwa przemysłu maszynowego, przedstawiono wyniki badań ankietowych obrazujących stan procesów zarządzania wiedzą w tych zakładach, opracowano model wspomagania zarządzania wiedzą w polskich zakładach budowy maszyn. Praca może być wykorzystana zarówno przez osoby zainteresowane zagadnieniami zarządzania i organizacji firm, projektantów infrastruktury informatycznej przedsiębiorstw oraz studentów technicznych i ekonomicznych kierunków studiów.

Difin

ul. F. Kostrzewskiego 1, 00-768 Warszawa
tel. 22 851 45 61, 22 851 45 62
fax 22 841 98 91
www.difin.pl

ISBN 978-83-7930-070-9



9 788379 130070 9