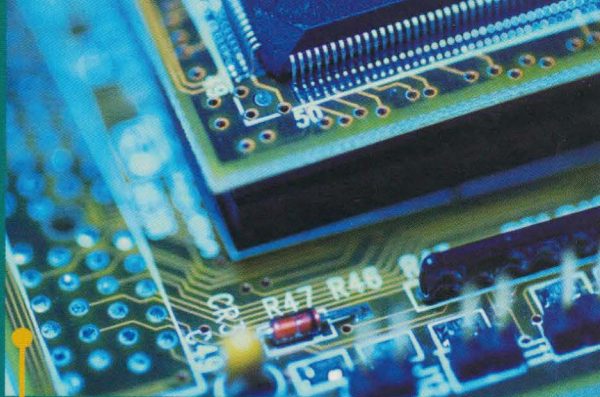
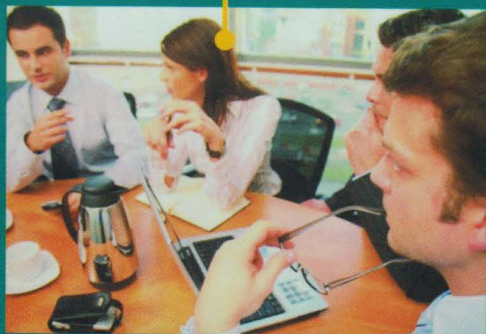


REMIGIUSZ KOZŁOWSKI



Wykorzystanie zaawansowanych technologii w zarządzaniu projektami



• ROZPRAWY HABILITACYJNE UNIwersYTETU ŁÓDZKIEGO •

REMIGIUSZ KOZŁOWSKI

Wykorzystanie zaawansowanych technologii w zarządzaniu projektami

ŁÓDŹ 2010
WYDAWNICTWO UNIwersYTETU ŁÓDZKIEGO



RECENZENT

Ryszard Grądzki

REDAKTOR WYDAWNICTWA UŁ

Urszula Dzieciatkowska

REDAKTOR TECHNICZNY

Jolanta Kasprzak

SKŁAD KOMPUTEROWY

Anna Krysiak

KOREKTOR

Bogusława Kwiatkowska

OKŁADKĘ PROJEKTOWAŁA

Barbara Grzejszczak

Na okładce wykorzystano fotografie ze stron www.office.microsoft.com.pl

Rozprawa habilitacyjna wykonana w Zakładzie Logistyki Wydziału Zarządzania UŁ

© Copyright by Remigiusz Kozłowski 2010

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego
2010

Wydanie I. Nakład 200 egz.
Ark. druk. 16,375. Papier kl. III, 80 g, 70×100
Zam. 63/4647/2010. Cena zł 33,–

Drukarnia Uniwersytetu Łódzkiego
90-131 Łódź, ul. Lindleya 8

ISBN 978-83-7525-404-4

Spis treści

Wstęp	5
1. Zarządzanie projektami we współczesnych przedsięwzięciach gospodarczych	11
1.1. Charakterystyka projektów i zarządzania projektami	11
1.2. Instytucjonalne rozwiązania realizacji projektów	28
1.3. Wybrane techniki organizowania w czasie i przestrzeni procesów realizacji projektów	37
1.4. Zarządzanie zmianą wywołaną realizacją projektów.....	41
1.5. Zarządzanie wiedzą w realizacji projektów	60
Podsumowanie	68
2. Ewolucja zaawansowanych technologii i ich oddziaływanie na zarządzanie	71
2.1. Pojęcie i rozwój technologii oraz charakterystyka współczesnych jej odmian	71
2.2. Przyczyny, bariery i kierunki rozwoju zaawansowanych technologii	81
2.3. Pozytywne i negatywne efekty zastosowania zaawansowanych technologii	95
2.4. Zarządzanie rozwojem technologii	102
2.5. Specyfika i znaczenie technologii informacyjnych w zarządzaniu	106
Podsumowanie	110
3. Rola logistyki w zarządzaniu organizacją	113
3.1. Określenie i ewolucja logistyki	113
3.2. Charakterystyka funkcji i obszarów zastosowań współczesnej logistyki	121
3.3. Infrastruktura logistyki	132
3.4. Teleinformatyka wspomagająca realizację funkcji logistyki w projektach	138
Podsumowanie	160
4. Metodyka i obszar przeprowadzonych badań empirycznych	163
4.1. Cele, przedmiot i zakres badań oraz charakterystyka wykorzystanych metod i narzędzi	163
4.2. Czynniki decydujące o rozpoczęciu realizacji projektów w badanych organizacjach	173
4.3. Dobór kadry do realizacji analizowanych projektów	177
5. Proces realizacji projektów w świetle przeprowadzonych badań	183
5.1. Etap planowania analizowanych projektów	183
5.2. Organizacja etapu realizacji projektów	187
5.3. Zmiany organizacyjne spowodowane realizacją projektu	190
5.4. Organizacja etapu zamknięcia i oceny projektów	193
Podsumowanie	197

6. Wykorzystanie zaawansowanych technologii i logistyki przepływu informacji w analizowanych projektach	201
6.1. Rodzaje i wpływ zaawansowanych technologii na czas ich trwania, koszty i jakość	201
6.2. Trudności z wykorzystaniem zaawansowanych technologii w realizacji projektów	206
6.3. Infrastruktura logistyki przepływu informacji oraz formy i zakres komunikowania się w projektach	215
6.4. Gromadzenie wiedzy i doświadczeń z realizacji projektów	219
6.5. Błędy popełnione przy wyborze zaawansowanych technologii do realizacji projektów	221
Podsumowanie	223
Zakończenie	227
Załącznik: Widok elektronicznego formularza ankiety	231
Spis tabel	243
Spis rysunków	244
Spis wykresów	246
Literatura	249
Od Redakcji	261

Wstęp

W teorii i praktyce zarządzania organizacjami widoczna jest silna tendencja do zwiększania roli i zakresu wykorzystania **zarządzania projektami**. Przyczyn takiej sytuacji można wymienić bardzo wiele, a do najważniejszych z nich należą: chęć dopasowania produktów lub usług do zindywidualizowanych wymagań klientów oraz bardzo szybki postęp technologiczny umożliwiający ciągle udoskonalanie wyrobów. W takich warunkach bardzo trudno realizuje się pracę w organizacjach opartą na powtarzalnych procesach – najlepsze rozwiązanie stanowi wyodrębnienie projektów i zastosowanie typowych dla nich metod zarządzania. Zwiększanie powszechności stosowania w przedsiębiorstwach zarządzania projektami z wykorzystaniem zaawansowanych technologii dotyczy wszystkich sektorów gospodarki, począwszy od budownictwa, poprzez produkcję, a na usługach skończywszy. W dającej się przewidzieć przyszłości tendencja ta powinna się utrzymywać.

Zaawansowane technologie są już powszechnie wykorzystywane w procesach zachodzących we współczesnych organizacjach. Ich zastosowanie wiąże się zarówno z korzyściami, jak i z zagrożeniami. Niezbędna jest zatem wiedza, w jaki sposób dokonywać wyboru tych technologii, aby wykorzystać jak najpełniej ich możliwości i uniknąć potencjalnych problemów. Zaawansowane technologie znajdują także zastosowanie przy planowaniu i realizacji projektów. Ich znaczenie w tym obszarze wzrasta.

Logistyka zajmuje się przepływami fizycznymi towarów w procesach (np. produkcyjnych, magazynowych, transportowych) wraz z koordynującymi je informacjami. Integruje zarówno różne obszary funkcjonowania współczesnych organizacji, jak i działania partnerów w sieciach logistycznych. Pojęcie logistyki obejmuje zatem szeroki zakres zagadnień. W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele kryteriów jej podziału, które pozwalają na wyodrębnienie różnych obszarów logistyki. Jeden z nich stanowi **logistyka w realizacji projektów**. Tak określony obszar zawsze występuje w praktyce gospodarczej. Niełatwo jednak go scharakteryzować ze względu na dużą różnorodność realizowanych projektów.

Sprawną organizacją logistyki projektów to jeden z czynników, które decydują o zakończeniu przedsięwzięcia sukcesem. Obszar ten jest trudny do zarządzania i między innymi z tego powodu często stosuje się do jego wsparcia rozwiązania wykorzystujące zaawansowane technologie. Dotyczy to przede wszystkim **sfery przepływu informacji** niezbędnych do zapewnienia dobrego

funkcjonowania logistyki. Problematyka ta jest niezwykle interesująca i odnosi się do spraw bardzo istotnych zarówno z punktu widzenia rozwiązań teoretycznych, jak i praktycznych.

Wszystkie wymienione obszary nowoczesnej wiedzy znajdujące zastosowanie w praktyce gospodarczej są wzajemnie ze sobą powiązane wielowymiarowymi zależnościami.

Za cel główny prezentowanej rozprawy przyjęto: rozpoznanie zakresu i charakteru wykorzystania zaawansowanych technologii w praktyce zarządzania projektami, logistyki przepływu informacji oraz ich wpływu na rezultaty tych przedsięwzięć. Sformułowano także cele szczegółowe dla rozważań teoretycznych:

- identyfikacja technik organizacji i realizacji projektów oraz ustalenie warunków osiągnięcia sukcesu przez takie przedsięwzięcia w obszarze zarządzania,
- określenie zasad wprowadzania zmian organizacyjnych wywoływanych realizacją projektów,
- zidentyfikowanie czynników powodujących rozwój zaawansowanych technologii oraz ich barier w praktyce polskich organizacji,
- opracowanie procesu wyboru i wdrażania nowych zaawansowanych technologii,
- naświetlenie roli systemów teleinformatycznych w zapewnieniu właściwego wsparcia procesów fizycznego przepływu materiałów,
- identyfikacja możliwości gromadzenia wiedzy tworzonej w trakcie realizacji projektów i zarządzania nią,
- określenie możliwości wsparcia intelektualnego i technicznego osób obsługujących zaawansowane technologie.

W ramach części empirycznej rozprawy starano się ustalić przede wszystkim, jakie techniki organizacji projektów i jakie zaawansowane technologie rzeczywiście są wykorzystywane w realizacji przedsięwzięć oraz jakie powodują skutki w praktyce. Oto najważniejsze cele badań:

- poznanie przyczyn realizacji projektów i technik organizacyjnych zastosowanych do planowania, realizacji i oceny przedsięwzięć,
- określenie wpływu zaawansowanych technologii na koszty, czas realizacji i jakość projektów oraz identyfikacja problemów i ich źródeł generowanych przez zaawansowane technologie wykorzystane w procesach realizacji przedsięwzięć,
- ustalenie sposobów zapewnienia odpowiedniej logistyki przepływu informacji w projektach oraz sposobów gromadzenia wiedzy i doświadczenia płynącego z ich realizacji.

Wykorzystanie zaawansowanych technologii zapewniających przepływ informacji w logistyce projektów jest trudne ze względu na konieczność łączenia

w praktyce wiedzy z kilku obszarów, takich jak: szeroko pojmowane zarządzanie organizacjami, a w tym zarządzanie projektami, logistyką i zaawansowanymi technologiami¹. Biorąc to pod uwagę, jako tezę główną pracy przyjęto następujące stwierdzenie:

Zarządzanie projektami wykorzystuje w swojej warstwie metodologicznej ogólną metodę rozwiązywania problemów, projektowania systemów pracy i zarządzania zmianami. Wspomagać je powinno wykorzystywanie urządzeń zaawansowanych technologii w szeroko pojętych systemach działania, w tym także w komunikowaniu. W XXI wieku zastosowanie technologii teleinformatycznych zapewnia bowiem odpowiedni przepływ informacji.

Sformułowano także następujące tezy szczegółowe:

1. Zastosowanie zaawansowanych technologii niesie ze sobą zarówno pozytywne, jak i negatywne skutki.
2. Ciągłe wzrasta rola organizacji przepływu fizycznego dóbr materialnych oraz przepływu informacji zarówno w odniesieniu do przedsiębiorstw, jak i projektów.

W wyniku przyjętej tezy głównej i tez szczegółowych sformułowano następujące hipotezy:

1. Należy przypuszczać, że w zarządzaniu projektami ważną rolę pełnią narzędzia wspierające, takie jak: metody i techniki planowania, organizowania i koordynowania procesów pracy oraz programy komputerowe ułatwiające ich realizację.
2. W celu podniesienia sprawności fizycznego przepływu dóbr materialnych w procesach w zarządzaniu projektami należy wykorzystywać zaawansowane technologie teleinformatyczne.
3. Z uwagi na wysoki poziom trudności zadań związanych z realizacją projektów należałoby dużą wagę przywiązywać do doboru i odpowiedniego przygotowania zarówno kierujących przedsięwzięciami, jak i pozostałych członków zespołów.
4. Wdrożenie zaawansowanych technologicznie rozwiązań w procesach zarządzania i realizowania projektów w konsekwencji powinno powodować:
 - a) obniżenie kosztów wykonania projektu,
 - b) przyspieszenie terminu zakończenia realizacji projektu,
 - c) poprawę jakości projektu.
5. Przypuszcza się, że w celu zwiększenia zakresu gromadzenia, analizowania i rozpowszechniania wiedzy uzyskanej w wyniku realizacji projektów po-

¹ Przy opracowaniu tej tematyki pomocne były ukończone przez autora niniejszej pracy studia techniczne oraz dotychczasowe prace badawcze, a także dydaktyka akademicka na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Łódzkiego, Wydziale Organizacji i Zarządzania Politechniki Łódzkiej, Wydziale Zarządzania Społecznej Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi, Wyższej Szkole Administracji Publicznej w Łodzi i Wyższej Szkole Finansów i Informatyki im. prof. J. Chechlińskiego. W efekcie powstały także publikacje naukowe.

winno się stosować nowoczesne, elektroniczne zaawansowane technologie informacyjne.

6. Należy brać pod uwagę, że wśród wielu przyczyn niepowodzeń związanych z wykorzystywaniem zaawansowanych technologii najczęściej spotykane są błędy w doborze technologii do rzeczywistych potrzeb.

Rozprawa składa się z sześciu rozdziałów.

W rozdziale 1. zaprezentowano specyfikę zarządzania współczesnymi projektami. Przedstawiono charakterystykę i różnorodność spotykanych w praktyce gospodarczej projektów oraz specyfikę zarządzania takimi przedsięwzięciami. Zaprezentowano także instytucjonalne rozwiązania używane do wykonywania projektów. Bardzo istotną rolę w przeprowadzeniu projektu pełnią techniki organizacyjne, które między innymi pozwalają na planowanie przebiegu procesów w czasie i przestrzeni. Realizacja każdego takiego przedsięwzięcia jest nierozłącznie powiązana z koniecznością wprowadzania zmian. Z tego powodu zamieszczono podrozdział poświęcony tej problematyce. W realizacji projektów ogromne znaczenie ma zarządzanie wiedzą, które jest niezbędne do sprawnego przeprowadzenia kolejnych przedsięwzięć. Temu zagadnieniu poświęcono ostatni podrozdział. W tej części pracy przedstawiono także powszechnie znane metody i techniki możliwe do wykorzystania w projektowaniu przebiegu procesów zachodzących w trakcie realizacji projektów.

Rozdział 2. poświęcony jest problemom wykorzystania zaawansowanych technologii w zarządzaniu organizacjami. Dokonano określenia współczesnego znaczenia terminu „zarządzanie” oraz spotykanych w praktyce jego odmian. Następnie przedstawiono pozytywne i negatywne skutki wdrożenia zaawansowanych technologii w organizacjach. Zaprezentowano także czynniki przyczyniające się do rozwoju tych technologii oraz istniejące bariery. Scharakteryzowano wybrane sposoby minimalizacji przeszkód ograniczających rozwój zaawansowanych technologii.

Kluczowe znaczenie ma tu zarządzanie rozwojem wykorzystywanych technologii. Z tego powodu poświęcono tej tematyce dużo miejsca w omawianym rozdziale pracy. Zaprezentowano tu etapy jednego z najważniejszych procesów związanych z zarządzaniem rozwojem technologii, którym jest wybór konkretnej technologii we współczesnych warunkach gospodarki globalnej. Przedstawiono także skutki, jakie niosą ze sobą decyzje w tym zakresie.

W XXI wieku zaawansowane technologie informacyjne stwarzają olbrzymie możliwości wykorzystania w zarządzaniu i wpływają na rozwiązania organizacyjne. Wdrażanie nowych zaawansowanych technologii w przedsiębiorstwach odbywa się z wykorzystaniem formy projektu.

W rozdziale 3. przedstawiono ewolucję logistyki i próby jej współczesnego definiowania. Dokonano charakterystyki funkcji i obszarów współczesnej logistyki. Zaprezentowano rolę infrastruktury w jej rozwoju. Sporo miejsca po-

święcono części infrastruktury służącej do przesyłu informacji niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania logistyki.

Rozdział 4. rozpoczyna część empiryczną pracy. Określono w nim cel i zakres dokonanych badań. Przeprowadzono charakterystykę metod i narzędzi, za pomocą których zostały one zrealizowane. Dużo miejsca poświęcono tu zastosowaniom rozwiązań elektronicznych oraz internetowych w procesie realizacji badań. Scharakteryzowano badaną próbę. Zaprezentowano wyniki badań dotyczące przyczyn realizacji analizowanych projektów oraz czynników, które zdecydowały o podjęciu takiej decyzji. Przedstawiono także, jak dokonywano doboru zasobów ludzkich do badanych przedsięwzięć.

W następnym rozdziale przedstawiono charakterystykę procesu realizacji badanych projektów. Zaprezentowano w nim metody i narzędzia zarządzania stosowane na etapie planowania i realizacji analizowanych projektów. Opisano również zmiany organizacyjne spowodowane przez realizację badanych projektów. Przeprowadzone badania umożliwiły także przeanalizowanie etapu zamknięcia oraz oceny analizowanych przedsięwzięć.

W rozdziale 6. przedstawiono między innymi charakterystykę wykorzystywanych technologii w badanych projektach. Dokonano analizy wpływu tych technologii na takie parametry realizacji projektów, jak: czas trwania, koszty i jakość. Zaprezentowano analizę form zapewnienia komunikacji w badanych przedsięwzięciach oraz służącą do tego infrastrukturę. Dokonano także przeglądu sposobów organizacji gromadzenia wiedzy uzyskiwanej w trakcie realizacji projektów. Przedstawiono charakterystykę problemów występujących w realizacji analizowanych przedsięwzięć, a także sposoby postępowania przy wyborze technologii, które mają być wykorzystane w realizacji projektów.

Każdy rozdział pracy kończy się syntetycznym podsumowaniem zawierającym szereg ważnych wniosków dotyczących danego obszaru rozważań. Całość pracy wieńczy zakończenie, w którym zawarte zostały wnioski, głównie o charakterze postulatycznym, wynikające zarówno z rozważań zawartych w części teoretycznej, jak i empirycznej rozprawy. Dopiero wspólne odczytanie wniosków z podsumowań rozdziałów i z zakończenia daje w efekcie, zgodnie z zamierzeniem autora, pełny a zarazem syntetyczny obraz wyników całości rozważań przeprowadzonych w niniejszej pracy.

Prezentowana rozprawa została przygotowana na podstawie polskiej i obcojęzycznej literatury z zakresu poruszanej tematyki. Skorzystano z najnowszych dostępnych pozycji oraz tych, które stanowią klasykę w danej tematyce. Udało się dotrzeć także do źródeł, które można nazwać historycznymi, np. do definicji technologii zawartej w *Encyklopedyi Powszechnej* z 1876 roku. Zamieszczone w pracy cytaty z literatury obcojęzycznej zostały przetłumaczone przez autora.

Wykorzystano także informacje zamieszczone w wybranych artykułach naukowych. Skorzystano również z materiałów opublikowanych na stronach internetowych ważnych organizacji oraz przedsiębiorstw, np. mających szczególne

osiągnięcia w produkcji nowoczesnego technologicznie oprogramowania lub urządzeń.

Do przygotowania części empirycznej wykorzystano badania przeprowadzone wcześniej przez autora niniejszej pracy. W gromadzeniu informacji zastosowano nowoczesne narzędzia elektroniczne bazujące na zaawansowanych technologiach. Ich funkcja polegała na umożliwieniu dobrej komunikacji z respondentami, bezpiecznym przesyłaniu i gromadzeniu danych uzyskanych w trakcie badań oraz zapewnieniu wsparcia technicznego i merytorycznego osobom wypełniającym elektroniczny kwestionariusz ankiety. Zadbano również o zapewnienie możliwie najlepszych warunków pracy respondentom.

Badaną próbę stanowiła grupa celowo dobranych, już zakończonych, projektów realizowanych w przedsiębiorstwach i innych organizacjach. Łącznie przebadano 1012 projektów przeprowadzonych na terenie Polski. Do analiz wzięto pod uwagę 787 przedsięwzięć² z terenu województwa łódzkiego. Szczegółową charakterystykę tej grupy, a także badań zamieszczono w podrozdziale 4.1. prezentowanej pracy.

² W niniejszym opracowaniu pojęcie „projekt” będzie używane w znaczeniu tożsamym z terminem „przedsięwzięcie”.

1. Zarządzanie projektami we współczesnych przedsięwzięciach gospodarczych

1.1. Charakterystyka projektów i zarządzania projektami

Projekty realizowane są od zawsze. Ich wyniki miały ogromny wpływ na życie ludzi i rozwój cywilizacji¹. Pierwsze duże projekty były już podejmowane w starożytności – wymienić tu można np. istniejące do dziś piramidy Inków czy te w Egipcie. Początek zarządzania projektami we współczesnym ujęciu stanowi program budowy bomby atomowej (projekt o nazwie „Manhattan”, który rozpoczęto w 1941 roku w USA)². Opracowano wtedy skuteczne metody planowania i kontroli wykonywania dużych projektów. W zastosowaniach cywilnych metody zarządzania projektami zaczęto wykorzystywać dopiero w końcu lat 40. XX wieku. Jednym z pierwszych takich przedsięwzięć były programy pomocowe USA dla krajów Europy (plan Marshalla)³. W kolejnych latach realizowano już coraz więcej projektów i rozwijano wiedzę, jak nimi zarządzać.

Warunki funkcjonowania wszystkich organizacji (przedsiębiorstw, administracji publicznej, szkolnictwa, ochrony zdrowia, obronności itd.) zmieniają się pod wpływem oddziaływania otoczenia. Obecnie coraz większego znaczenia w prowadzeniu wszelkiej działalności nabierają działania niepowtarzalne. Związane jest to ze zmieniającymi się wymaganiami klientów oraz z postępem technologicznym.

Zarządzanie działaniami niepowtarzalnymi – i jednocześnie skomplikowanymi – w organizacjach ma swoją specyfikę i wymaga innego podejścia. Te właśnie działania nazywane są projektami, a ich rosnące znaczenie doprowadziło do wyodrębnienia obszaru nazywanego zarządzaniem projektami.

Oprócz niepowtarzalnych projektów w organizacjach występują działania improwizowane i jednocześnie nieskomplikowane, rutynowe, oraz realizowane są funkcje (np. system księgowania, ocen pracowniczych, sprawozdawczości wewnętrznej itp.). Tymi działaniami można zarządzać w ramach typowych

¹ H. Roszkowski, A. P. Wiatr, *Zarządzanie projektem. Istota, procedury i ich zastosowanie przy korzystaniu ze środków Unii Europejskiej*, Wyd. SGGW, Warszawa 2005, s. 14.

² Skomplikowany proces realizacji tego projektu jest przedstawiony w: F. G. Gosling, *The Manhattan Project. Making the Atomic Bomb*, Diane Publishing, Darby 1999.

³ Przebieg tych projektów i ich skutki dla Europy (rozpoczęcie procesów integracyjnych) opisano w: M. J. Hogan, *The Marshall Plan*, Cambridge University Press, Cambridge 1989.

procesów, które zostały scharakteryzowane w podrozdziale 1.4. Przedsiębiorstwo można zatem określić jako zbiór procesów i projektów, w ramach których wykonywana jest praca mająca na celu wnoszenie wkładu w tworzenie wartości dla klientów.

Znaczenie słowa „projekt” według *Słownika języka polskiego* to „zamierzony plan działania, postępowania” lub „plan, szkic czegoś np. budowli, konstrukcji, przedsięwzięcia, ustawy”⁴. To słownikowe znaczenie słowa „projekt” w języku polskim jest nieco inne niż obecnie przyjęte i używane w dziedzinie zarządzania. To rozpowszechnione współcześnie odnosi się wyraźnie do znaczenia słowa „przedsięwzięcie”, które T. Kotarbiński określił jako „działanie złożone, wielopodmiotowe, prowadzone zgodnie z planem, który ze względu na skomplikowanie bywa sporządzany przy pomocy specjalnych metod”⁵. Sytuacja taka wynika z przetłumaczenia z literatury anglojęzycznej terminów „project” i „project management” na: „projekt” i „zarządzanie projektem” i w ten sposób przeniesienia na te polskie słowa nieco innego zakresu znaczeniowego. Ze względu na powszechność przyjęcia takiej terminologii w polskiej literaturze przedmiotu, a także w praktyce gospodarczej w niniejszym opracowaniu będzie ona także zastosowana.

J. P. Lewis określa projekt jako wielozadaniowe zlecenie, które wykonuje się tylko raz i dla którego określa się wymagania w zakresie wydajności, kosztów, czasu i zakresu⁶. Definicja ta podkreśla wysoki stopień złożoności projektu, który charakteryzują następujące cechy⁷:

- jest przedsięwzięciem nowatorskim,
- dotyczy wielu osób,
- obejmuje wielu współpracowników/specjalistów,
- obfituje w ryzyko,
- wymaga dużych nakładów w zakresie czasu, kosztów i finansów,
- ma znaczenie strategiczne,
- wymaga dynamicznej realizacji,
- jest wyjątkowy.

Do najważniejszych jednak cech projektów zalicza się: celowość, niepowtarzalność, złożoność i określoność. Pierwsza z tych cech wskazuje, że przedsięwzięcia te muszą mieć wytyczony cel (lub cele). G. P. Oberlander podkreśla nawet ową celowość w samej definicji projektów, w której określił je jako: „działanie podejmowane dla spowodowania rezultatów oczekiwanych przez stronę zamawiającą”⁸.

⁴ *Słownik języka polskiego*, t. 2, PWN, Warszawa 1979, s. 933.

⁵ T. Kotarbiński, *Sprawność i błąd*, PZWS, Warszawa 1970, s. 193.

⁶ J. P. Lewis, *Podstawy zarządzania projektami*, Wyd. Helion, Gliwice 2006, s. 13.

⁷ K. Pfetzing, A. Rohde, *Ganzheitliches Projektmanagement*, 1. Aufl., Verlag Dr. Götz Schmidt, Zurich 2001, s. 14, za: B. Lent, *Zarządzanie procesami prowadzenia projektów. Informatyka i Telekomunikacja*, Difin, Warszawa 2005, s. W-2.

⁸ G. D. Oberlander, *Project Management for Engineering and Construction*, McGraw-Hill, Boston 2000, s. 4–5.

Niepowtarzalność projektów według Strategora polega na tym, że służą one zaspokojeniu jednostkowych potrzeb, z których wynikają zadania o niepowtarzalnym charakterze odzwierciedlającym się zarówno w zakresie koncepcji, jak i samej realizacji⁹. Złożoność projektów polega na tym, że w planowaniu, kierowaniu i realizowaniu biorą udział pracownicy z wielu działów jednego przedsiębiorstwa lub kilku przedsiębiorstw. Określoność odnosi się do trzech wymiarów:

- a) czasu – projekt ma wyraźnie określony początek i koniec¹⁰,
- b) kosztów – koszty projektu dadzą się oszacować¹¹,
- c) autonomiczność – projekt przebiega niezależnie od działalności reszty przedsiębiorstwa lub przedsiębiorstw¹².

Celem realizacji projektów jest osiągnięcie wszystkich ich parametrów, do których zalicza się¹³:

1. Spełnienie wymagań – zawsze mają one odniesienie do jakości i może istnieć bardzo dużo różnych wymagań ze względu na złożoność projektów (czasami tworzone są katalogi wymagań). W wielu przypadkach wymagania muszą być sformalizowane, np. w budownictwie, przemyśle spożywczym, chemicznym. Wymagania powinny być sformułowane jednoznacznie, ale w taki sposób, aby nie ograniczać inwencji twórczej.

2. Koszty realizacji muszą być określone – ich limity dla całego projektu oraz w podziale na poszczególne jego etapy. Dzięki temu łatwiej jest je kontrolować i nie dopuścić do przekroczenia budżetu projektu.

3. Czas realizacji projektu określa okres lub konkretny termin kalendarzowy. Dotyczy to zarówno całości jak i poszczególnych etapów. Do ustalenia czasu realizacji bardzo przydatna jest technika harmonogramów.

Wielu autorów zwraca uwagę na niemożliwość osiągnięcia wszystkich parametrów projektów. Jeśli kładzie się nacisk na osiągnięcie jak najwyższej jakości, wzrastają koszty. Podobnie w przypadku czasu – wraz z jego skracaniem także będą rosły koszty (np. poprzez konieczność zakupu droższych materiałów w budownictwie czy wprowadzenie pracy zmianowej w sektorze produkcji). Konieczne jest więc wybranie akceptowalnych parametrów projek-

⁹ Strategor, *Zarządzanie firmą*, PWE, Warszawa 1995, s. 365.

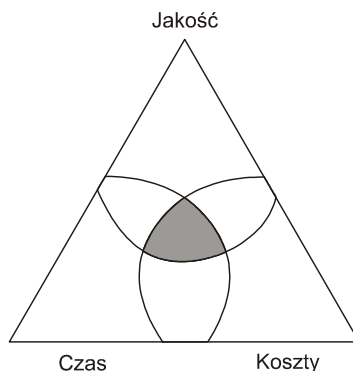
¹⁰ K. Kukula (red.), *Badania operacyjne w przykładach i zadaniach*, PWN, Warszawa 2000, s. 176.

¹¹ Koszty projektu zawsze należy szacować, praktyka pokazała jednak, że nie można tych szacunków w trakcie realizacji przedsięwzięć traktować jako wartości nienaruszalnych; może się okazać, że w związku ze zmianami w otoczeniu będą one wyższe lub niższe – Z. Chrościcki, *Zarządzanie projektem – zespołami zadaniowymi*, Wyd. C. H. Beck, Warszawa 2001, s. 93.

¹² G. Leśniak-Łebkowska, *Zarządzanie projektami*, [w:] M. Romanowska (red.), *Podstawy organizacji i zarządzania*, Difin, Warszawa 2001, s. 236.

¹³ Opracowano na podstawie: M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2003, s. 20–21.

tów. Rysunek 1.1 przedstawia graficznie obszar (zacięte pole) takich właśnie akceptowalnych parametrów projektów.



Rysunek 1.1. Podstawowe parametry projektów

Źródło: S. Nowosielski, *Procesy i projekty logistyczne*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2008, s. 101

S. Nowosielski podkreśla, że wyznaczone parametry projektów wytyczają kierunek wszystkim działaniom, a przyjęte na etapie planowania konkretne wartości umożliwiają kontrolę i ocenę ich wykonania¹⁴.

W praktyce występuje bardzo duża różnorodność i zakres projektów. Do przykładów przedsięwzięć realizowanych wewnątrz organizacji M. Pawlak zalicza:

- „wdrożenie nowego systemu komputerowego,
- stworzenie nowego produktu,
- wybudowanie zakładu produkcyjnego lub budynku administracyjnego,
- wejście na nowy rynek,
- utworzenie oddziału zakładu za granicą,
- zmiany struktury organizacyjnej zarządzania,
- przygotowanie i realizacja procesu łączenia przedsiębiorstw,
- wprowadzenie nowego systemu rachunku kosztów lub systemu planowania strategicznego,
- uzyskanie certyfikatu jakości zgodnego z normami serii ISO 9000”¹⁵.

Ten sam autor podaje następujące przykłady projektów realizowanych poza organizacjami gospodarczymi (biznesowymi):

- „przeprowadzenie kampanii o urząd polityczny,
- zorganizowane tournée orkiestry symfonicznej,

¹⁴ S. Nowosielski, *Procesy i projekty logistyczne*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2008, s. 101–102.

¹⁵ M. Pawlak, *Zarządzanie projektami*, PWN, Warszawa 2006, s. 18.

- wysłanie pojazdu kosmicznego na inną planetę,
- stworzenie nowego lekarstwa w medycynie”¹⁶.

Przedstawione przykłady obrazują dużą różnorodność projektów. Niezbędne jest zatem dokonanie ich podziału według określonych kryteriów. W literaturze spotyka się wiele typologii projektów. Tabela 1.1 przedstawia wybrane kryteria i rodzaje projektów.

Tabela 1.1. Kryteria podziału i rodzaje projektów

Kryterium	Rodzaje projektów
Źródło pochodzenia zlecenia	Wewnętrzne (wynikają z wewnętrznych potrzeb przedsiębiorstwa), zewnętrzne (realizowane na zlecenie klientów)
Orientacja	Obiektowe (mają za zadanie dokonanie zmian obiektów fizycznych), procesowe (ich celem jest zbudowanie nowych procesów lub modyfikacja już istniejących w organizacji)
Stopień nowości i oryginalności	O niskim lub wysokim stopniu nowości dla wykonawcy projektu
Rozmiar (zakres czynności składowych, czas realizacji, liczba zaangażowanych wykonawców, koszty realizacji)	Małe, duże, wielkie ¹⁷
Dziedzina zastosowania	Badawcze, przemysłowe, budowlane, społeczne, infrastrukturalne itp.

Źródło: opracowano na podstawie: M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2003, s. 20–21.

Inny podział projektów przedstawił D. Lock, który wyróżnił wśród nich następujące grupy¹⁸:

1. Projekty inżynierskie, konstrukcyjne, petrochemiczne, górnicze i wydobywcze. Charakteryzują się wysokim stopniem ryzyka organizacyjnego oraz często wymagają dużych nakładów finansowych przekraczających możliwości jednego wykonawcy, co powoduje konieczność współpracy z innymi podmiotami.

2. Projekty produkcyjne – mają na celu opracowywanie nowego produktu bądź wytworzenie części jego wyposażenia. Realizowane są w danym przedsiębiorstwie lub w bliskim jego otoczeniu. Dzięki temu łatwo można je nadzorować i stwarzać optymalne warunki pracy.

¹⁶ Ibidem, s. 19.

¹⁷ Przykład konkretnego (z zastosowaniem wartości liczbowych) podziału projektów według ich rozmiaru jest zamieszczony w tablicy 1.3 w: M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, s. 25.

¹⁸ D. Lock, *Podstawy zarządzania projektami*, PWE, Warszawa 2003, s. 16–17.

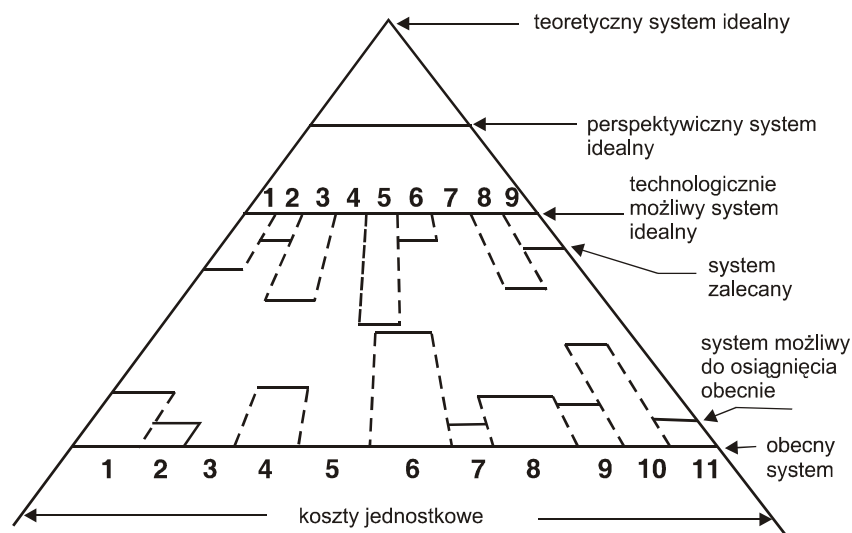
3. Projekty zarządcze – służą do wprowadzania zmian w organizacjach, np. w trakcie ich rozbudowy, restrukturyzacji organizacyjnej, przenoszenia działalności, wprowadzania programów szkoleń czy systemów cen pracowniczych.

4. Projekty badawcze – obarczone są dużą nieprzewidywalnością poszczególnych czynności, wysokim stopniem ryzyka i z reguły pochłaniają ogromne sumy pieniędzy. Czas ich realizacji to niekiedy wiele lat. Nie zawsze kończą się osiągnięciem określonego celu. Pomimo specyfiki tych projektów należy dążyć do wprowadzenia kontroli w trakcie ich realizacji oraz uzależnić od osiągniętych wyników finansowanie kolejnych etapów takich przedsięwzięć.

W ramach realizacji projektów zawsze występują następujące rodzaje działań¹⁹:

- operacyjne – obejmują fazy projektowania i realizacji – w ich wyniku następuje transformacja wielkości wejściowych w zamierzone rezultaty,
- wspierające – są to działania pomocnicze, np. obsługa prawna, administracyjna i informatyczna,
- kierownicze – mają za zadanie harmonizować działania operacyjne i wspierające, obejmują wyznaczanie celów, planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrolowanie i koordynowanie.

Każdy projekt jest pewnym rodzajem organizacji i wymaga profesjonalnego zarządzania. Ze względu na specyfikę takich przedsięwzięć dobrym rozwiązaniem jest podejście prognostyczne, którego twórcą był G. Nadler.



Rysunek 1.2. Poziomy organizacji w koncepcji systemu idealnego

Źródło: G. Nadler, *Work System Design: the Ideal Concept*, Homewood, Illinois 1967, s. 36
(opis rysunku w tłumaczeniu autora niniejszej pracy)

¹⁹ M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, s. 26–27.

Autor ten za punkt wyjścia przyjął teoretyczny system idealny, który następnie jest weryfikowany i dopasowywany do wersji możliwej do wdrożenia w praktyce.

Rysunek 1.2 przedstawia poziomy konieczne do opracowania, aby móc wyodrębnić system zalecany do zastosowania. Teoretyczny system idealny nie jest możliwy do faktycznego osiągnięcia i z założenia nie generuje kosztów. Niższy poziom stanowi perspektywiczny system idealny, który w momencie opracowywania nie jest możliwy do osiągnięcia. W przyszłości może on jednak być zastosowany w praktyce w całości lub w wybranych fragmentach. Poniżej znajduje się technologicznie możliwy do wdrożenia system idealny, który jest bezpośrednią podstawą do opracowania systemu zalecanego.

System zalecany osiąga poziom systemu technologicznie możliwego do wdrożenia. Polecanie niższego poziomu wynika z uwzględnienia planów średnio- i długofalowych oraz nieplanowanych strat, np. czasu, informacji, materiałów. Poziom ten będzie jednak wyższy od możliwego do osiągnięcia bez wprowadzania zmian w formie projektu. Proces tworzenia organizacji wygląda według tej koncepcji następująco²⁰:

- 1) określenie funkcji i zadań,
- 2) opracowanie systemu idealnego,
- 3) zbieranie informacji,
- 4) opracowanie rozwiązań alternatywnych,
- 5) wybranie rozwiązania,
- 6) opracowywanie systemu,
- 7) analizowanie systemu,
- 8) testowanie systemu,
- 9) wdrażanie systemu,
- 10) pomiary efektów działalności i kontrola wykonania.

System idealny projektu organizacji opracowany przez G. Nadlera jest niezwykle istotny i pomocny przy planowaniu wszelkich projektów. Pozwala na szersze i bardziej perspektywiczne spojrzenie na możliwości realizacji pracy w procesach zachodzących w trakcie realizacji projektów.

Kierowanie projektem według amerykańskiego Project Management Institute polega na „zastosowaniu wiedzy, umiejętności, narzędzi i technik w działaniach projektu w celu spełnienia jego wymagań”²¹. Podstawowymi zadaniami zarządzania projektem są²²:

- planowanie i koordynacja procesów projektu i jego zasobów,
- określanie i uwzględnienie w realizacji warunków ramowych projektu,

²⁰ G. Nadler, *Work System Design: the Ideal Concept*, Homewood, Illinois 1967, s. 36.

²¹ *Kompendium wiedzy o zarządzaniu projektami. PMBOK Guide*, III Edycja, MT&DC, Warszawa 2006, s. 8.

²² B. Jenny, *Projektmanagement in der Wirtschaftsinformatik*; 5. Aufl., Steinhausen, Zurych 2001, s. 62, za: B. Lent, *Zarządzanie procesami prowadzenia projektów. Informatyka i Telekomunikacja*, Difin, Warszawa 2005, s. W-3 i W-4.

- instruowanie, motywowanie i kontrolowanie współpracowników,
- zabezpieczenie projektu przed oddziaływaniem systemów w otoczeniu projektu,

- szybka identyfikacja i usunięcie nieoczekiwanych trudności,
- branie odpowiedzialności za projekt i jego reprezentowanie na zewnątrz.

M. Pawlak wyróżnił następujące obszary zarządzania projektami:²³

- funkcjonalny, który obejmuje planowanie projektu, sterowanie i kontrolę, dokumentowanie oraz zapewnienie właściwej komunikacji,

- instytucjonalny polegający na wyborze konkretnego rozwiązania organizacyjnego (struktury organizacyjnej), ustalenie podziału zadań, kompetencji i odpowiedzialności,

- instrumentalny obejmujący dobór i zastosowanie odpowiednich technik zarządzania projektami (technik planowania i kontrolowania, rozwiązywania problemów i oceniania),

- personalny polegający na kierowaniu grupą projektową (wybór kierownika projektu i jego uczestników, określenie niezbędnych szkoleń i opracowanie systemów motywacji, znajdowanie rozwiązań i niwelowanie konfliktów).

Zarządzanie projektami charakteryzuje się dużą specyfiką i trudnością realizacji. Każde takie przedsięwzięcie związane jest z ryzykiem niepowodzenia i dlatego bardzo istotne jest właściwe planowanie i wczesne wychwytywanie symptomów niewłaściwego zarządzania (tabela 1.2).

Tabela 1.2. Charakterystyka zarządzania projektami

Cechy charakterystyczne projektów	Cechy charakterystyczne zarządzania projektami	Symptomy niewłaściwego zarządzania projektami
Wyjątkowość	Niepewność	Przekroczenie kosztów
Długotrwałość	Nieprzewidywalność	Odstępstwo od planu
Złożoność	Trudności realizacyjne	Niespełnienie wymagań technicznych
Znaczący udział wykonawców zewnętrznych	Uzależnienie od partnerów zewnętrznych	Problemy z egzekucją umów
Intensywne współdziałanie	Trudności w zakresie planowania	Zakłócenia komunikacyjne
Wielostronne zależności	Konieczność wizualizacji	Trudności koordynacyjne
Wysokie ryzyko	Szczególna kontrola ze strony naczelnego kierownictwa	Krytyka ze strony opinii publicznej, niechęć do odważnych decyzji
Duże potencjalne korzyści	Szczególne zainteresowanie naczelnego kierownictwa	Ataki ze strony konkurentów

Źródło: E. Turban, J. R. Meredith, *Fundamentals of Management Science*, Business Publications, Plano 1985, s. 320, za: M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, s. 27.

²³ M. Pawlak, *Zarządzanie projektami*, s. 28.

W wyniku obserwacji przebiegu projektów zauważono pewne prawidłowości związane z realizacją tych przedsięwzięć w czasie. W wyniku badań opracowano cykl życia projektu, który dzieli się na fazy²⁴. Prowadzone dotychczas obserwacje nie doprowadziły do jednoznacznego określenia liczby tych faz i ich zakresu. Wynika to z różnorodności projektów. Tabela 1.3 przedstawia model cyklu życia projektu podzielony na cztery fazy.

Tabela 1.3. Model cyklu życia projektu

Fazy	Definiowanie projektu	Planowanie i organizowanie	Realizacja (wykonawstwo)	Zakończenie
Charakter działalności	konceptyjna	organizacyjna i planistyczna	wykonawcza, kontrolna i koordynacyjna	sprawozdawcza i wdrożeniowa
Etapy	– inicjowanie projektu – definiowanie projektu – organizowanie zespołu projektowego	– budowanie struktury projektu – planowanie przebiegu projektu – planowanie zasobów projektu – organizowanie wykonawstwa projektu	realizowanie, koordynowanie i kontrola projektu	zamknięcie projektu
Koszty, nakłady	niewielkie	średnie	wysokie	średnie
Uczestnicy	zleceniodawca, kierownictwo, specjaliści odpowiedzialni za projekt	zespół projektowy, kierownictwo jednostek wykonawczych	jednostki wykonawcze, zespół projektowy	jednostki wykonawcze, zespół projektowy, kierownictwo przedsiębiorstwa, zleceniodawca

Źródło: M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, s. 32.

Każdy projekt jako pewien rodzaj organizacji wymaga opracowania zarówno procesu jego realizacji (który stanowi dynamiczne ujęcie wykonywanych w jego ramach prac), jak i jego struktury organizacyjnej (rozwiązania instytucjonalnego)²⁵.

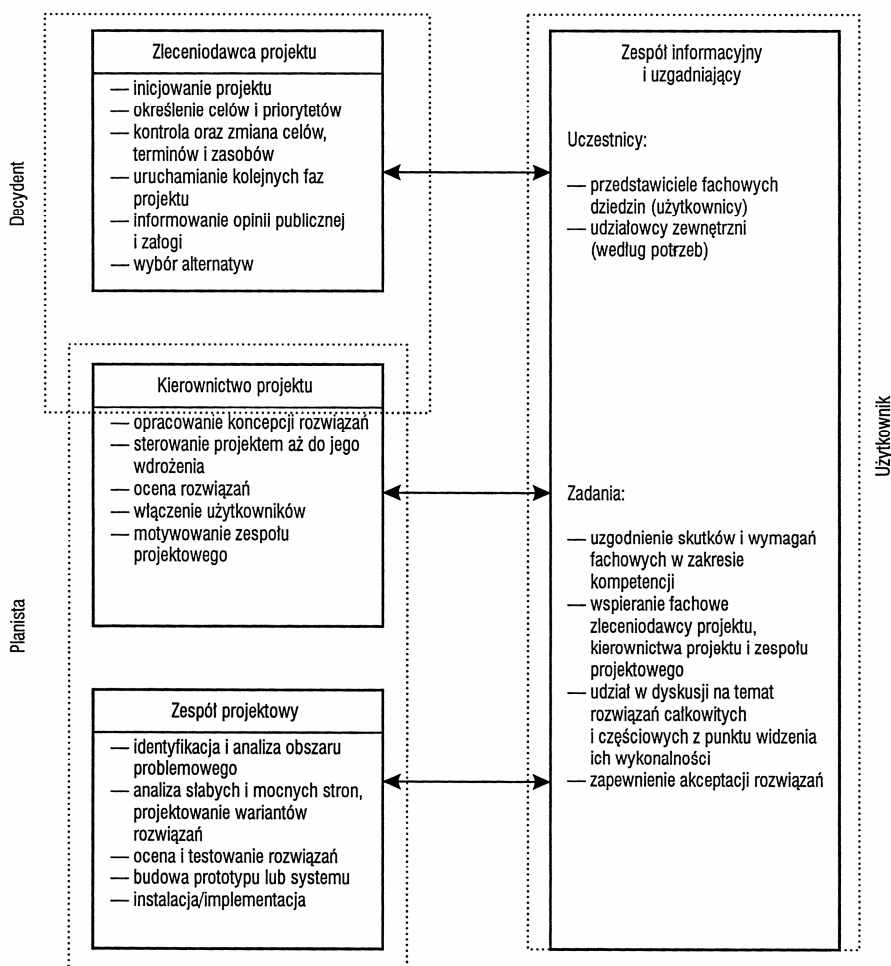
W zarządzaniu projektami występuje podział ról na: planistę, decydenta i użytkownika (przedstawia to rysunek 1.3). Planista realizuje badania związane z danym przedsięwzięciem. Ma za zadanie określać punkty, w których będą

²⁴ H. Kerzner, *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, ed. 10, John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey 2009, s. 68.

²⁵ J. Zieleniewski, *Organizacja i zarządzanie*, PWN, Warszawa 1975, s. 268.

występowały największe zagrożenia, oraz zaprojektować i udokumentować cały system. Funkcje planistów najczęściej pełnią kierownicy projektów, komitety sterujące, doradcy wewnętrzni lub zewnętrzni.

Decydent rozpoczyna prace nad projektem poprzez jego zainicjowanie. Określa cele, budżet i zapewnia zasoby do jego realizacji. Podejmuje także niektóre decyzje (o dużej wadze) oraz uczestniczy w zakończeniu projektu. Funkcję decydentów mogą pełnić klienci zewnętrzni lub gremia wewnątrzorganizacyjne. Użytkownikiem mogą być te same osoby lub jednostki, jak w przypadku decydentów. Korzystają one z wyników realizacji projektu.



Rysunek 1.3. Typowy podział zadań stosowanych przy realizacji projektu

Źródło: W. Krüger, *Projektmanagement*, [w:] *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft*, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1993, s. 3564, za: M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, s. 46

Rysunek 1.4 przedstawia opracowany przez M. Trockiego, B. Grucze i K. Ogonka schemat funkcjonalny obrazujący poszczególne działania wchodzące w skład projektu oraz ich wzajemne powiązania. Przedstawiono na nim wzajemnie powiązane i skomplikowane działania związane z zarządzaniem projektem, jego wykonawstwem oraz wsparciem realizacji przedsięwzięcia.

Wykonawstwo projektu stanowi najbardziej pracochłonny, kosztochłonny i zasobochłonny etap. W znacznej mierze realizacja właśnie tego etapu decyduje o sukcesie całego przedsięwzięcia. Wykonanie projektu nie będzie jednak możliwe bez zapewnienia odpowiednich działań wspierających. Rola zarządzania całym przedsięwzięciem polega na zharmonizowaniu dwóch wymienionych działań: wykonawstwa i jego wsparcia. Działania zarządcze obejmują typowe funkcje zarządzania, czyli: określanie celów, planowanie, motywowanie, koordynowanie i kontrolowanie.

Poszczególne fazy podzielone są na etapy. W dalszej części opracowania zostaną one krótko scharakteryzowane. Pierwszą fazę procesu realizacji przedsięwzięć stanowi inicjowanie projektu. Rozpoczyna się ona od analiz, które mają wskazać potrzebę realizacji danego projektu. Analizy te mogą dotyczyć rynku, wewnętrznej organizacji, ekonomiki badanego przedsięwzięcia, potrzeb społecznych itp. W ocenach takich inwestycji wykorzystuje się programy komputerowe, które ciągle ulegają doskonaleniu²⁶. Mają one doprowadzić do przedstawienia rekomendacji dla przyjęcia projektu lub do propozycji jego odrzucenia. W efekcie zostaje sformułowana tzw. inicjatywa projektu, która w zwięzły i krótki sposób przedstawia:

- oszacowanie korzyści z realizacji analizowanego projektu,
- negatywne efekty jego niezrealizowania,
- szacunkowe koszty i czas realizacji.

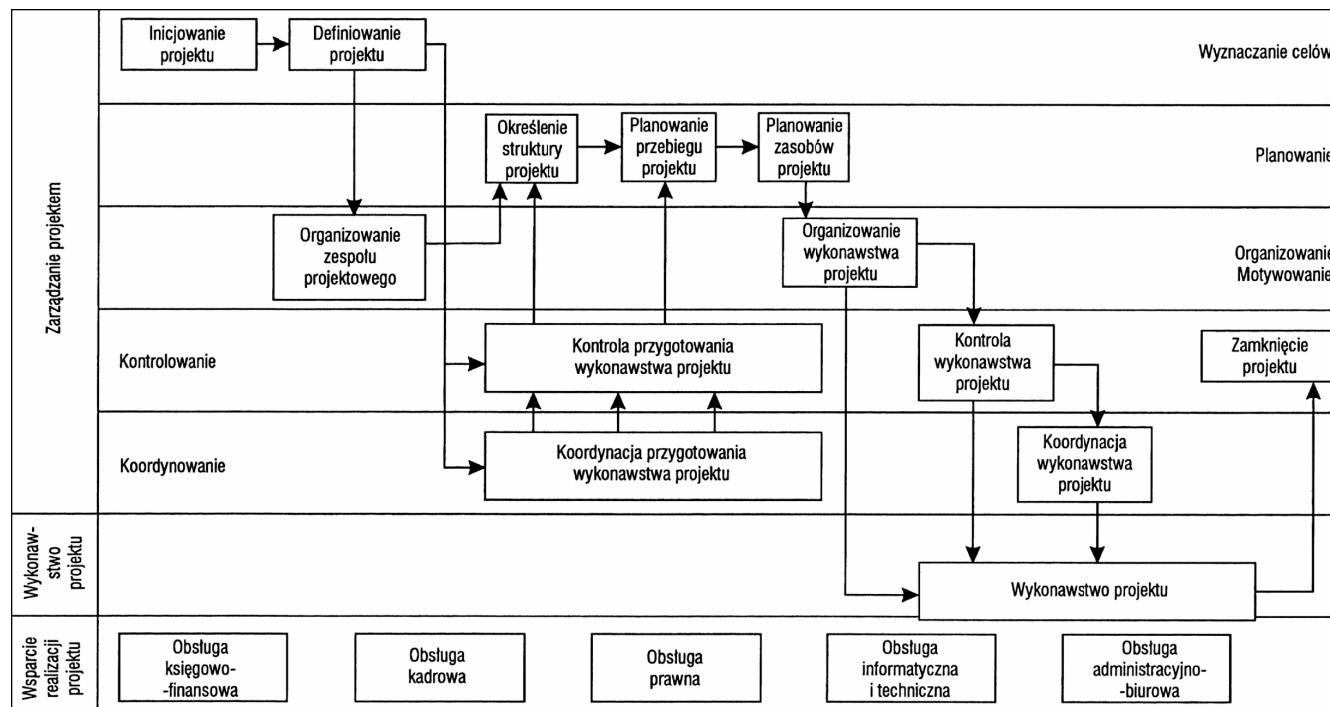
Sformułowaną inicjatywę projektu przedstawia się jednostce decyzyjnej (np. kierownictwu przedsiębiorstwa), gdzie następuje jej analiza i ocena (często przez zewnętrznych specjalistów) pod kątem:

- konieczności przeprowadzenia projektu,
- możliwości jego realizacji (finansowych, ludzkich, organizacyjnych, technicznych itp.).

Na podstawie analiz i ocen dokonanych przez kierownictwo lub działających na jego zlecenie specjalistów oraz stwierdzenia zgodności projektu z celami przedsiębiorstwa jednostka decyzyjna kieruje inicjatywę projektu do jego dalszej realizacji.

Następną fazą jest *definiowanie projektu*, które ma doprowadzić do jego doprecyzowania i sporządzenia na tyle szczegółowego opisu, aby pozwoliło

²⁶ A. Manikowski, Z. Tarapata, *Ocena projektów gospodarczych. Cz. 2. Przykłady i zadania*, Difin, Warszawa 2002, s. 9.



Rysunek 1.4. Schemat funkcjonalny realizacji projektu

Źródło: M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2003, s. 35

to na kompleksową analizę wykonalności i rentowności projektu. Każda decyzja związana z inwestycjami musi być poprzedzona analizą źródeł i czynników ryzyka²⁷, a także określeniem możliwości jego pomiaru²⁸. Z tego powodu dokonuje się analizy i oceny ryzyka projektu związanego z:

- rynkiem,
- techniką,
- organizacją,
- finansami,
- kadrami.

Ocena ryzyka projektu dokonywana jest pod kątem jego wymagań, kosztów i czasu realizacji. Na tym etapie oprócz określania stopnia ryzyka proponuje się także działania redukujące zidentyfikowane ryzyko.

Analiza nakładów i korzyści z realizacji projektu zawsze powinna być przygotowana w dwóch obszarach:

- dające się określić w konkretnych kwotach,
- niedające się wyrazić w konkretnych kwotach.

Analizy efektywności inwestycji muszą obejmować cały czas życia projektu – od zapoczątkowania prac przygotowawczych do fazy likwidacji inwestycji²⁹.

Kierownictwo na podstawie przygotowanych analiz w tej fazie podejmuje decyzje o realizacji (lub odrzuceniu) projektu. Jeżeli decyzja jest pozytywna, formułuje się cele projektu w zakresie: wymagań i oczekiwanych wyników, kosztów i czasu realizacji. Wyznaczone w tej fazie cele muszą być:

- osiągalne przez przewidzianych wykonawców,
- zgodne i powiązane z celami organizacji,
- mierzalne.

Jeśli projekty są finansowane lub współfinansowane z funduszy publicznych, w tym także ze środków Unii Europejskiej, podlegają rozbudowanemu systemowi oceny i monitorowania ich przebiegu³⁰. Taki system działania jest niezbędny, by umożliwić wybór najlepszych projektów i odpowiedni nadzór nad ich realizacją³¹.

²⁷ Przyjęto za: J. Listkiewicz, S. Listkiewicz, P. Niedziółka, P. Szymczak, *Metody realizacji projektów inwestycyjnych. Planowanie, finansowanie, ocena*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2004, s. 182, że ryzyko to skwantyfikowana możliwość wystąpienia jakiegoś zjawiska innego niż oczekiwane wpływającego pośrednio lub bezpośrednio na odchylenia się wartości docelowej od założonego poziomu.

²⁸ E. Ostrowska, *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002, s. 48.

²⁹ J. Różański, *Inwestycje rzeczowe w procesach rozwojowych przedsiębiorstw*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998, s. 84.

³⁰ Szerzej ta tematyka jest scharakteryzowana w: M. Zysińska, *Ewaluacja, monitorowanie i kontrola projektów europejskich*, [w:] M. Trocki, B. Grucza (red.), *Zarządzanie projektem europejskim*, PWE, Warszawa 2007, s. 223–237.

³¹ Patologie przy wyborze projektów finansowanych z funduszy publicznych przedstawił L. Kurowski, *Ocena projektów gospodarczych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004, s. 11–12.

Organizowanie zespołu projektowego obejmuje cały szereg czynności. Pierwsza z nich to wybór organizacyjnej formy realizacji projektu. W zależności od wielu kryteriów może ona przybierać postać: struktury liniowej, liniowo-sztabowej, macierzowej, tzw. czystej organizacji projektowej, spółki-córki projektowej lub można zlecić realizację projektu innej firmie. To zagadnienie zostanie szerzej omówione w kolejnym podrozdziale.

Następnie trzeba dokonać wyboru kierownictwa projektu (kierownika lub komitetu sterującego), uwzględniając specyfikę danego przedsięwzięcia, rodzaj struktury organizacyjnej itp. A. Karbownik uważa, że kierujący projektem powinni dysponować odpowiednim zasobem wiedzy i umiejętności wykraczających poza obszar merytoryczny zagadnienia. Autor ten podkreśla znaczenie umiejętności zarządzania procesem realizacji projektów przez osoby odpowiedzialne za przedsięwzięcie, począwszy od szczebla najwyższego kierownictwa, poprzez średni szczebel kierowania, i na kierownikach projektów skończywszy³². S. Berkun podejmuje ważną problematykę budowania zaufania przez lidera projektu. Podkreśla znaczenie wzajemnego zaufania realizatorów przedsięwzięcia dla przebiegu prac i zakończenia powodzeniem całego projektu. Z badań przeprowadzonych przez tego autora wynika, że ludzie ufają tym osobom, które dobrze wykonują swoją pracę, są oddane celom projektu, traktują innych sprawiedliwie i w trudnych momentach zachowują się w sposób konsekwentny i przewidywalny³³.

Następny krok polega na przeprowadzeniu rekrutacji i selekcji członków zespołu projektowego. Wszyscy uczestnicy projektów powinni posiadać zdolności dyplomatyczne oraz całościowego analizowania zadań projektowych, a także być otwarci na nowe sposoby rozwiązywania problemów.

Kierownictwo projektu, niekiedy przy współudziale członków zespołu projektowego, dokonuje opracowania planu pracy (z wykorzystaniem m.in.: kart przebiegu czynności, harmonogramów i wykresów sieciowych) oraz budżetu zespołu. Po przygotowaniu tych materiałów następuje ich akceptacja przez kierownictwo.

Kolejną fazę stanowi określenie struktury organizacyjnej projektu. Temu zagadnieniu poświęcony jest kolejny podrozdział. Następnie odbywa się planowanie przebiegu projektu. Do tego celu wykorzystuje się różne techniki organizatorskie służące do określenia czasu poszczególnych czynności i całości przedsięwzięcia, identyfikacji krytycznych elementów projektu, ustalenia terminarza realizacji poszczególnych etapów itp. Równocześnie z tą fazą realizowane jest planowanie zasobów projektu. Określa

³² A. Karbownik, *Edukacja menedżerska w zakresie zarządzania projektami*, [w:] M. Sierpińska, A. Jaki (red.), *Przedsiębiorstwo na przełomie wieków. Zarządzanie, restrukturyzacja, rozwój*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2006, s. 122.

³³ S. Berkun, *Sztuka zarządzania projektami*, Wyd. Helion, Gliwice 2006, s. 346.

się zapotrzebowanie na zasoby ludzkie i materialne niezbędne do zrealizowania wszystkich czynności w ramach danego przedsięwzięcia oraz dokonuje optymalizacji. Liczy się koszty zapewnienia zasobów dla potrzeb projektu i sposób ich finansowania. Plany te muszą być zatwierdzone przez kierownictwo.

Słabym punktem projektów może okazać się komunikacja³⁴. Właściwą komunikację w zespole projektowym należy zapewnić poprzez:

- spotkania bezpośrednie, na których przekazywane są wszelkie informacje o przebiegu pracy nad projektem, ustala się podział zadań, przekazywane są racjonalne i rzeczywiste przesłanki podejmowanych decyzji,
- narzędzia elektroniczne, np. dostęp do wewnętrznej sieci teleinformatycznej (np. intranetowej) projektu za pośrednictwem sieci telekomunikacyjnych.

Organizowanie wykonawstwa projektu to ostatnia faza etapu planowania i organizowania przedsięwzięć. Obejmuje ono m.in.:

- zarezerwowanie w budżecie przedsiębiorstwa środków na realizację projektu lub podpisanie umów z instytucjami zewnętrznymi, np. umowy kredytowej z bankiem,
- podpisanie odpowiednich umów (o pracę, o dzieło itp.) z wykonawcami poszczególnych czynności,
- podpisanie umów z dostawcami i podwykonawcami,
- opracowanie systemu zapewnienia jakości.

W efekcie przeprowadzonych prac przygotowawczych do realizacji przedsięwzięcia powstaje dokumentacja projektu. Może ona zawierać różne informacje w zależności od zakresu przedsięwzięcia oraz koncepcji osób, które ją przygotowały. Z. Mikołajczyk podaje następujące podstawowe zagadnienia, które powinna zawierać racjonalnie przygotowana dokumentacja projektu w podziale na rozdziały:

„1. Część wprowadzająca prezentującą:

a) przedsiębiorstwo (organizację), dla którego projekt został przygotowany; skład zespołu projektującego, datę jego prezentacji, części składowe dokumentacji projektowej;

b) główne cele i zadania projektu oraz uzasadnienie ich wyboru;

2. Część merytoryczna, w skład której na ogół wchodzi:

a) oprócz opisu także modele graficzne i tabele oraz wykresy przedstawiające treść podstawową (strukturę organizacyjną, zestawienie przewidywanych programów w realizacji produktów, usług i podstawowych funkcji);

b) dane marketingowe: przewidywane rozmiary sprzedaży, strategie marketingowe, ceny, promocje;

c) program ograniczania liczby lub wymiany czy zatrudniania nowych pracowników; program podnoszenia kwalifikacji, rozwoju kadry kierowniczej i szkolenia pracowników wykonawczych;

³⁴ N. Mingus, *Zarządzanie projektami*, Wyd. Helion, Gliwice 2003, s. 315.

- d) opis systemu informacyjnego oraz informatycznego;
 - e) koszty realizacji podstawowych funkcji (produktów lub usług) wraz z kosztami ogólnymi;
 - f) nakłady kapitałowe, inwestycje, zakup licencji itd.;
 - g) ustalenia dotyczące efektywności ekonomicznej organizacji;
 - h) potencjalne ryzyko związane z wprowadzaniem projektu.
3. Projekt wdrożeniowy”³⁵.

Kolejny etap polega na realizacji projektu. Z punktu widzenia zarządzania najistotniejsze jest zapewnienie właściwej kontroli i koordynacji przedsięwzięcia. Trudność w tym przypadku polega na tym, że poszczególne czynności realizowane są z reguły przez wielu różnych wykonawców i mają charakter nierutynowy oraz są wykonywane w zmieniających się warunkach. Do najważniejszych zadań w obszarze zarządzania na etapie realizacji projektu zalicza się nadzorowanie i korygowanie:

- terminów realizacji czynności wchodzących w skład procesu realizacji projektu,
- zużycia zasobów,
- kosztów,
- dostaw i podwykonawstwa,
- poziomu jakości,
- poziomu ryzyka,
- pracy zespołu projektowego.

Ostatnim etapem realizacji projektów jest zamknięcie projektu. Projekt można uznać za gotowy, gdy założone cele zostały osiągnięte i następuje przekazanie efektów prac zlecającemu (odbior projektu), który po dokonaniu jego oceny może jeszcze zażądać korekt. Po usunięciu ewentualnych usterek odbywa się odbiór końcowy. Zdarza się, że granica zakończenia projektu okazuje się płynna – prace końcowe mogą być np. pracami wdrożeniowymi lub normalną eksploatacją efektów projektu. Procedura odbioru projektu może przebiegać w różny sposób.

Odbioru końcowego dokonują przedstawiciele klienta, użytkownicy efektów projektu z danej organizacji lub eksperci będący przedstawicielami zamawiającego. Sporządza się wówczas protokół odbioru projektu, dokonuje rozliczeń finansowych pomiędzy zlecającym, kooperantami i zespołem projektowym.

Bardzo ważne jest także odpowiednie zebranie i uporządkowanie informacji z przebiegu projektu. Pozwoli to zgromadzić wiedzę i umożliwi jej wykorzystanie w przyszłości. Odbywa się to w różnej formie, począwszy od gromadzenia uporządkowanych dokumentów papierowych lub elektronicznych (archiwizacja), po specjalnie sporządzone zestawienia – raporty szczegółowe, które zawierają:

³⁵ Z. Mikołajczyk, *Zarządzanie procesem zmian w organizacjach*, Wyd. Górnośląskiej Wyższej Szkoły Handlowej im. Wojciecha Korfańskiego, Katowice 2003, s. 101.

- informacje o przebiegu prac, napotkanych problemach i sposobach ich rozwiązania,
- dane o poniesionych kosztach,
- informacje o zachowaniach i opinie na temat członków zespołu projektowego, dostawców, a także klientów,
- zalecenia na przyszłość.

Warto także sporządzić końcową ocenę projektu, w której analizuje się cały dotychczasowy przebieg prac i wyciąga wnioski na przyszłość. Istotne znaczenie ma w tym przypadku osoba lub zespół dokonujący tej oceny. Aby ocena była wiarygodna, jej wykonawca powinien być niezależny od realizatora projektu i zamawiającego oraz posiadać niezbędną wiedzę z zakresu zrealizowanego przedsięwzięcia.

Rozwiązanie zespołu projektowego powinno nastąpić na specjalnym spotkaniu³⁶. Dokonuje się na nim formalny przegląd projektu oraz formułuje wnioski dotyczące możliwych lepszych rozwiązań, które da się zastosować w podobnych projektach w przyszłości.

Właściwe zarządzanie projektami ułatwia planowanie i kontrolę nad wszystkimi działaniami niezbędnymi do osiągnięcia celów projektu. W praktyce często dochodzi do sytuacji, w której niedoświadczone kierownictwo projektu, chcąc szybko wykonać wszystkie prace, pomija niektóre etapy przedsięwzięcia, np. planowanie. Efekt takiego postępowania jest dokładnie odwrotny do zamierzonego: zakończenie projektu wydłuża się, a poszczególne jego etapy pochłaniają znacznie większe nakłady finansowe, co wynika z konieczności poprawiania błędów³⁷. W realizacji przedsięwzięć nie należy zapominać także o tym, że wszystkie działania muszą być przeprowadzane zgodnie z teorią sprawnego działania³⁸.

Ze względu na duży stopień skomplikowania realizacji przedsięwzięć opracowane zostały gotowe metodyki postępowania przy projektach. Pomagają one przy profesjonalnym zarządzaniu niestandardowymi przedsięwzięciami³⁹. Najczęściej obecnie stosowane metodyki to: PRINCE2⁴⁰ i PMBoK. Pierwsza z nich została opracowana w Europie i jest preferowana przez instytucje europejskie, np. przy przyznawaniu środków z funduszy Unii Europejskiej. PRINCE2 to aktualna wersja powstała w wyniku ewolucji wcześniejszych rozwiązań

³⁶ W. Prussak, M. Wyrwicka, *Zarządzanie projektami*, Zachodnie Centrum Organizacji, Poznań 1997, s. 113.

³⁷ J. P. Lewis, *Podstawy zarządzania projektami*, Wyd. Helion, Gliwice 2006, s. 16–17.

³⁸ Więcej na ten temat w: T. Kotarbiński, *Dzieła wszystkie. Prakseologia*, PAN, Wrocław–Warszawa–Kraków 1999, s. 207–447; J. Zieleniewski, *Organizacja i zarządzanie*, PWN, Warszawa 1969, s. 162–264.

³⁹ S. Nowosielski, *Procesy i projekty logistyczne*, s. 103.

⁴⁰ Nazwa PRINCE pochodzi od angielskiego zwrotu: Projects IN Controlled Enviroments; właścicielem tej metodyki jest brytyjska firma Office for Government Commerce – <http://www.prince-officialsite.com/home/home.asp?text=large> (dostęp: 14.08.2009).

i opracowana na podstawie doświadczeń kierowników projektów⁴¹. Jednym z założeń tej metody jest osiągnięcie odpowiedniej jakości i wyników spełniających wcześniej przyjęte warunki projektu – bez tego praca nie zostanie uznana za zakończoną⁴².

Metodyka PMBoK⁴³ ma amerykański rodowód i była wielokrotnie udoskonalana. Jej właścicielem jest Project Management Institute (PMI)⁴⁴. Metodyka ta jest skupiona wokół obszarów zadaniowych. Wyodrębniono w niej dziesięć obszarów zarządzania projektem skupionych na wybranym aspekcie kierowania (od planowania poprzez realizację do kontroli)⁴⁵.

W ramach projektów zachodzą procesy pracy i to nimi należy w odpowiedni sposób zarządzać, aby przedsięwzięcia zakończyły się sukcesem. Problematyka procesów i narzędzi zarządzania nimi zostanie poruszona w podrozdziale 1.3.

1.2. Instytucjonalne rozwiązania realizacji projektów

Realizacja projektów – podobnie jak działalność organizacji – wymaga podziału ról i zadań pomiędzy pracowników. Bez tego nie udałoby się osiągnąć wyznaczonych celów projektu. By wybrać instytucjonalną formę dla danego projektu, należy przeanalizować:

- złożoność i innowacyjność projektu,
- znaczenie i specjalizację projektu,
- czy organizacja projektu ma być włączona do istniejącego już systemu organizacyjnego przedsiębiorstwa, czy też ma stanowić system autonomiczny.

Rozwiązania instytucjonalne realizacji projektów stanowią zmodyfikowane struktury organizacyjne przedsiębiorstw, z których najczęściej stosuje się:

- struktury liniowe,
- struktury sztabowo-liniowe,
- struktury macierzowe,
- tzw. czystą strukturę projektową,
- spółkę-córkę projektową,
- zewnętrzną organizację projektową.

Rysunek 1.5 przedstawia opracowany przez M. Trockiego, B. Grucze, K. Ogonka wykres pomocny przy wyborze formy instytucjonalnej realizacji projektu.

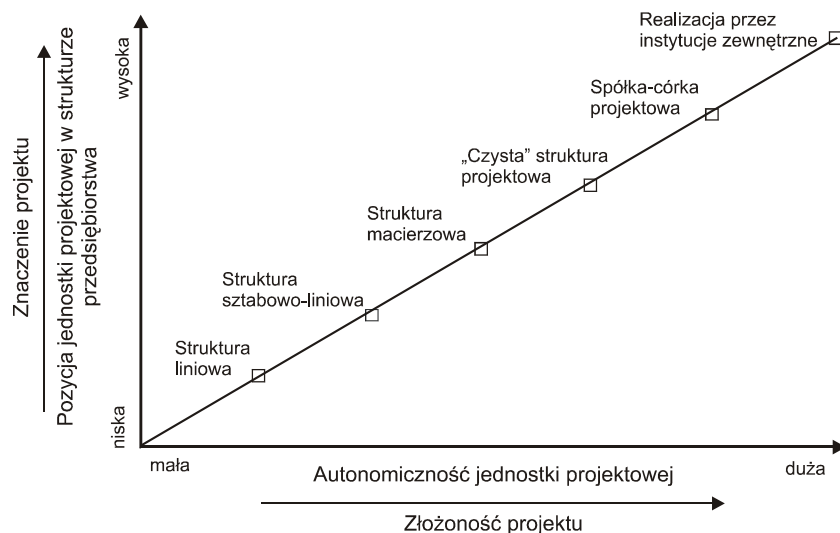
⁴¹ C. Bentley, *Practical PRINCE2*, The Stationery Office, Norwich 2005, s. 1.

⁴² Y. Y. Chong, E. M. Brown, *Zarządzanie ryzykiem projektu*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2001, s. 132.

⁴³ Nazwa PMBOK pochodzi od angielskiego zwrotu: Project Management Body of Knowledge.

⁴⁴ <http://www.pmi.org/Resources/Pages/Library-of-PMI-Global-Standards-projects.aspx> (dostęp: 14.08.2009).

⁴⁵ S. Nowosielski, *Procesy i projekty logistyczne*, s. 106.



Rysunek 1.5. Rozwiązania organizacyjne stosowane do realizacji projektów

Źródło: M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, s. 81

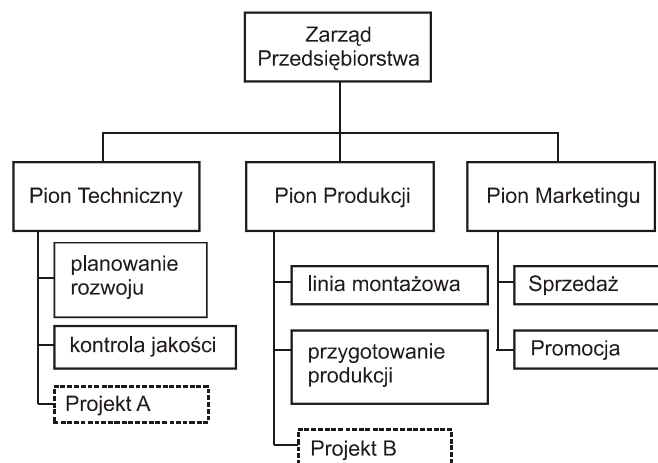
W dalszej części tego podrozdziału przedstawione zostaną charakterystyki najczęściej spotykanych rozwiązań organizacyjnych realizacji projektów (rysunek 1.5).

W strukturze liniowej realizacji projektów umieszcza się komórki organizacyjne zajmujące się bezpośrednio wykonywaniem prac związanych z danym przedsięwzięciem w już istniejącej strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa. Są one usytuowane na jej niższych szczeblach w odpowiednich ze względu na zakres zadań pionach organizacyjnych i podlegają kierownictwu tych pionów. Struktury liniowe realizują te projekty, których zakres całkowicie mieści się w ramach jednego pionu (funkcjonalnego, przedmiotowego lub terytorialnego).

Strukturę liniową realizacji projektów wybiera się, gdy zakres przedsięwzięcia i jego stopień złożoności są niewielkie. Czas realizacji przedsięwzięć z wykorzystaniem takiego rozwiązania strukturalnego jest krótki i wynosi najwyżej jeden rok. Najlepiej struktura liniowa sprawdza się w pracy nad projektami obciążonymi małym poziomem ryzyka, dla których niepewność osiągnięcia celu jest niewielka. Decydując się na tę strukturę, nie trzeba obsadzać stanowisk kierowniczych osobami bardzo dobrze przygotowanymi ze względu na niewielkie wymagania w stosunku do kierownictwa. Pozwala to ograniczyć koszty wynagrodzeń.

Możemy spotkać aż trzy rodzaje wyodrębnień w strukturach liniowych. Pierwszy przypadek to struktura liniowa wyodrębniona funkcjonalnie (rysunek 1.6). Zakres zadań komórek uczestniczących w realizacji projektu jest ogra-

niczony do obszaru pionu organizacyjnego, w którym zostały one umieszczone⁴⁶. Projekty związane z badaniami i rozwojem zostaną więc umiejscowione w pionie realizującym takie zadania. Z kolei projekty z zakresu dystrybucji znajdą się w pionie sprzedaży.



Rysunek 1.6. Organizacja liniowa realizacji projektów wyodrębniona funkcjonalnie

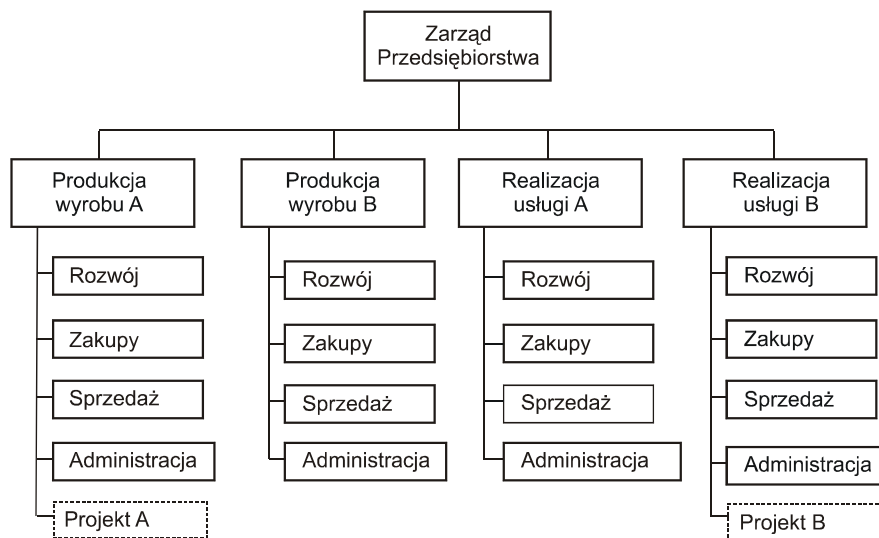
Źródło: opracowano na podstawie: J. Child, *Organization: A Guide to Problems and Practice*, Sage, London 1988, s. 89

W przypadku struktury liniowej wyodrębnionej przedmiotowo (rysunek 1.7) zakres zadań realizowanych przez komórki projektu jest ograniczony do specjalizacji przedmiotowych danego pionu. W tym przypadku projekt A będzie związany z produkcją wyrobu A poprzez np. możliwości technologiczne linii produkcyjnej i umiejętności pracowników tego pionu. Podobnie projekt B, który będzie musiał być zrealizowany w ramach możliwości pionu realizującego usługę B.

W strukturze liniowej wyodrębnionej terytorialnie (rysunek 1.8) projekty podporządkowane pod dany pion organizacyjny muszą być zrealizowane na terytorium jego działalności. W przykładzie podanym na rysunku projekt A będzie realizowany w ramach pionu działającego na terytorium A i odpowiednio projekt C – na terytorium C.

Strukturę liniowo-sztabową realizacji projektów stosujemy, gdy zakres projektu obejmuje więcej niż jeden pion organizacyjny (rysunek 1.9). Koordynacją przedsięwzięcia zajmuje się w tym przypadku komórka sztabowa bezpośrednio podporządkowana zarządowi organizacji. Komórka ta wykonuje tylko zadania związane z planowaniem, kontrolą i koordynacją.

⁴⁶ P. Pietras, M. Szmit, *Zarządzanie projektem. Wybrane metody i techniki*, Wyd. Horyzont, Łódź 2003, s. 26.



Rysunek 1.7. Struktura liniowa realizacji projektów wyodrębniona przedmiotowo

Źródło: opracowano na podstawie: K. Bleicher, *Unternehmensentwicklung und organisatorische Gestaltung*, G. Fischer Verlag, Stuttgart–New York 1979, s. 94–95

Z tego powodu wszystkie ważne decyzje dotyczące realizacji projektu pozostają w gestii zarządu. Dzięki takiemu rozwiązaniu naczelne kierownictwo na bieżąco zna sytuację projektu, ale jednocześnie stanowi to dla niego dodatkowe obciążenie.

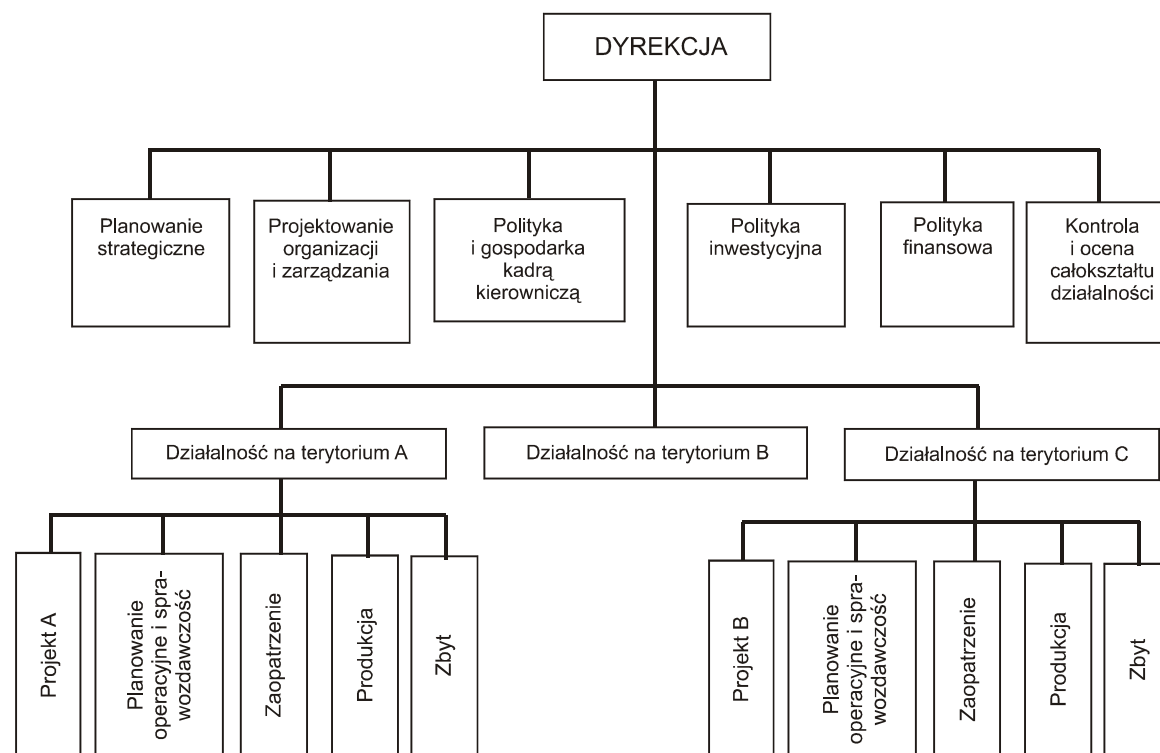
Struktura liniowo-sztabowa realizacji projektów jest odpowiednia dla przedsięwzięć o średnim zakresie i średnim stopniu złożoności. Czas trwania projektów realizowanych z wykorzystaniem takiego rozwiązania organizacyjnego najczęściej waha się w przedziale od roku do dwóch lat. Ryzyko w ten sposób przeprowadzanych przedsięwzięć jest stosunkowo niewielkie, a wymagania dla kierownictwa można określić jako średnie.

Strategor podkreśla zalety rozwiązań organizacyjnych będących kombinacją projektów i funkcji ze względu na wykorzystanie wspólnych zasobów ludzkich i materialnych organizacji i projektu. Umożliwia to osiągnięcie korzyści skali⁴⁷.

Struktura macierzowa realizacji projektów polega na włączeniu wymiaru projektowego w wymiar funkcjonalny, przedmiotowy lub terytorialny i połączeniu go z nim na poziomie naczelnego kierownictwa (rysunek 1.10). W przypadku takiego rozwiązania organizacyjnego występuje konieczność uzgadniania decyzji kierowników projektów z kierownikami jednostek drugiego wymiaru⁴⁸. W przedstawionym przykładzie istnieje konieczność porozumienia się kierowników komórek funkcjonalnych przy realizacji zadań

⁴⁷ Strategor, *Zarządzanie firmą*, PWE, Warszawa 2000, s. 367–368.

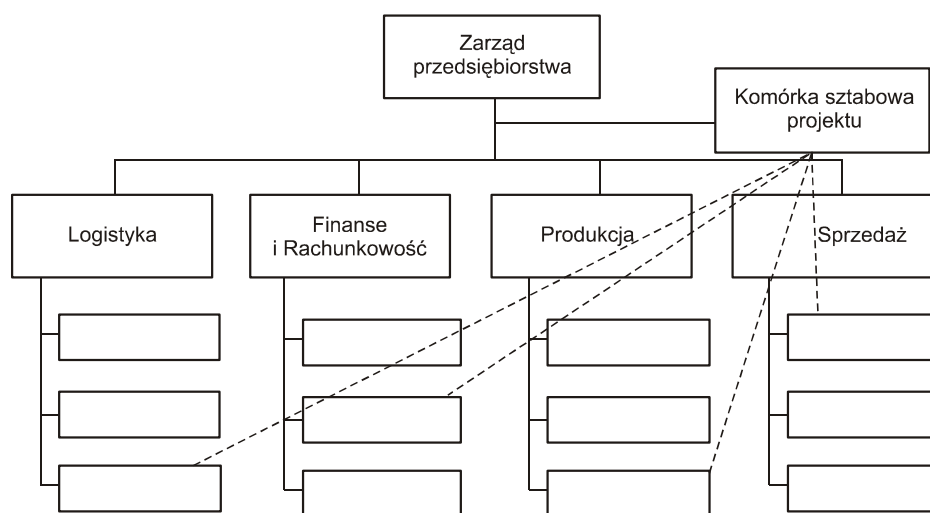
⁴⁸ J. Philips, *Zarządzanie projektami IT*, Wyd. Helion, Gliwice 2005, s. 74.



Rysunek 1.8. Struktura liniowa realizacji projektów wyodrębniona terytorialnie (dywizjonalna)

Źródło: opracowano na podstawie: S. Lachiewicz, H. Zdrajowska, *Struktury organizacyjne*, [w:] S. Lachiewicz (red.), *Organizacja pracy kierowniczej*. Wvd. Specjalistyczne Absolwent. Łódź 1994. s. 47

wchodzących w ich obszar kompetencji, np. w zakresie produkcji, sprzedaży czy finansów. Uzgodnienia te muszą być oparte na autentycznej wiedzy, profesjonalnym, a nie służbowym, autorytecie oraz posługiwaniu się rzeczowymi argumentami w dyskusji⁴⁹. Brak porozumienia pomiędzy kierownikami oznacza poważne trudności. Aby temu zapobiec, często stosuje się zasadę wyznaczania nadrzędności któregoś z kierowników (np. projektu) – wówczas to on posiada głos decydujący w sytuacjach konfliktowych. Inną możliwością jest ingerencja ze strony kierownictwa naczelnego, które podejmie ostateczną decyzję kończącą spór.



Rysunek 1.9. Struktura liniowo-sztabowa realizacji projektów

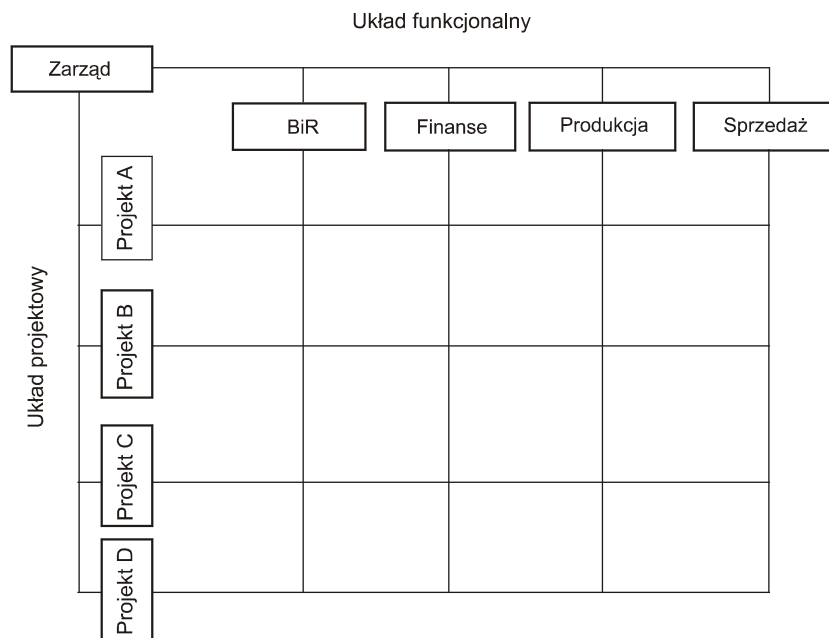
Źródło: opracowano na podstawie: B. R. Kuc, *Zarządzanie doskonałe*, Wyd. Oskar – Master of Biznes, Warszawa 1999, s. 143

Struktura macierzowa realizacji projektów wykorzystywana jest do realizacji projektów o dużym zakresie i wysokim stopniu złożoności. Czas realizacji przedsięwzięć w ramach takich rozwiązań z reguły przekracza dwa lata, a ich ryzyko jest duże. Powoduje to konieczność stawiania wysokich wymagań kierownictwu projektu.

Tak zwana czysta struktura projektowa charakteryzuje się powstaniem odrębnej, równoległej do struktury przedsiębiorstwa jednostki organizacyjnej realizującej wszystkie czynności danego przedsięwzięcia⁵⁰. W strukturze projektu umieszcza się zarówno pracowników firmy, jak i osoby zatrud-

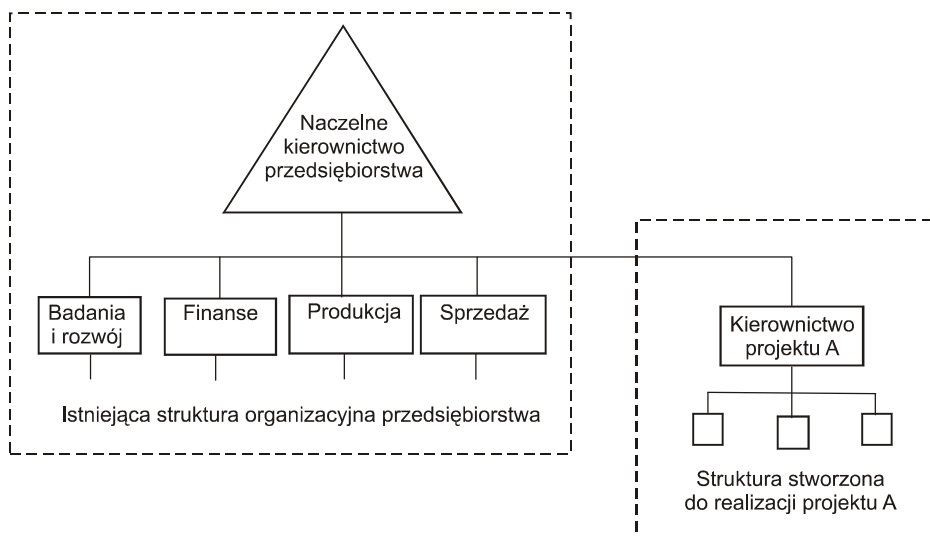
⁴⁹ A. Sikorski, *Wielowymiarowe struktury organizacyjne przedsiębiorstw*, „Acta Universitatis Lodzensis. Folia Oeconomica” 1988, z. 77, s. 56.

⁵⁰ K. Łobos, *Teoria struktur organizacyjnych. Stan i perspektywy*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2003, s. 45.



Rysunek 1.10. Struktura macierzowa realizacji projektów

Źródło: opracowano na podstawie: K. Bleicher, *Organization-Formen und Modelle*, G. Fischer Verlag, Weisbaden 1981, s. 94; W. Krüger, *Organisation der Unternehmung*, W. Kohlhammer, Stuttgart–Berlin–Köln 1993, s. 396



Rysunek 1.11. „Czysta” struktura projektowa

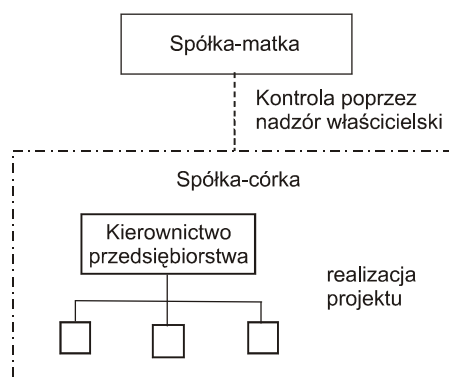
Źródło: opracowano na podstawie: M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, s. 87

nione z zewnątrz, właściwie dobrane do realizacji zadań projektu. Jednostka projektowa podporządkowana zostaje bezpośrednio naczelnemu kierownictwu przedsiębiorstwa, dzięki czemu zapewnia się kontrolę nad postępami w projekcie, odciążając jednocześnie kierownictwo od bezpośredniego koordynowania przedsięwzięcia (rysunek 1.11). W takiej strukturze kierownik projektu dysponuje dużą samodzielnością⁵¹. W praktyce przy zastosowaniu takiego rozwiązania może dochodzić do problemów przy współpracy pomiędzy członkami projektu a pracownikami przedsiębiorstwa.

„Czystą” strukturę projektową stosuje się do projektów o bardzo dużym zakresie i bardzo wysokim stopniu złożoności. Czas trwania takich przedsięwzięć wynosi z reguły powyżej dwóch lat i charakteryzują się one dużym ryzykiem. W tym przypadku kierownictwo projektu musi posiadać bardzo wysokie kwalifikacje.

Realizacja projektu za pomocą spółki-córki to najbardziej autonomiczna wersja „czystej” struktury projektowej. Do realizacji przedsięwzięcia powołuje się odrębną prawnie spółkę-córkę, której właścicielem jest przedsiębiorstwo macierzyste (rysunek 1.12). Po zakończeniu przedsięwzięcia spółka ta jest rozwiązywana. W tym przypadku pełną odpowiedzialność (także finansową) za realizację projektu przejmuje utworzone przedsiębiorstwo. Spółka-matka może kontrolować projekt i wpływać na niego tylko poprzez narzędzia nadzoru właścicielskiego.

Spółkę-córkę tworzy się do projektów o bardzo dużym zakresie i bardzo wysokim stopniu złożoności. Czas trwania takich przedsięwzięć wynosi z reguły powyżej dwóch lat i charakteryzują się one dużym ryzykiem. Jest to rozwiązanie bezpieczne dla przedsiębiorstwa macierzystego – w przypadku niepowodzenia straty nie obciążają wyniku finansowego spółki-matki. W tej strukturze kierownictwo projektu musi także posiadać bardzo wysokie kwalifikacje.

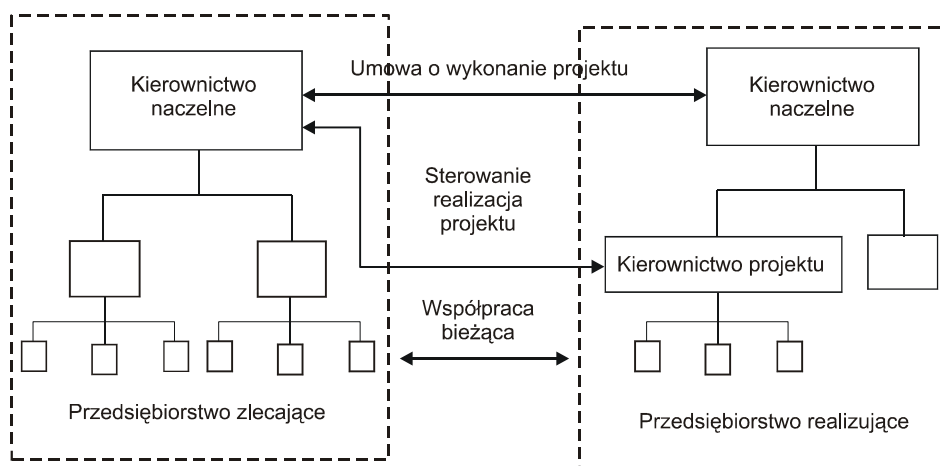


Rysunek 1.12. Realizacja projektu za pomocą spółki-córki

Źródło: opracowanie własne

⁵¹ F. Krawiec, *Zarządzanie projektem innowacyjnym produktu i usługi*, Difin, Warszawa 2000, s. 38.

Zdarzają się projekty, których nie można zrealizować z wykorzystaniem zasobów przedsiębiorstwa (materialnych, ludzkich itp.). Tego rodzaju przedsięwzięcia są realizowane przez instytucje zewnętrzne (rysunek 1.13).



Rysunek 1.13. Realizacja projektów przez przedsiębiorstwa zewnętrzne

Źródło: opracowano na podstawie: M. Trocki, B. Gucza, K. Ogonek,
Zarządzanie projektami, s. 89

W takim przypadku przedsiębiorstwo zlecające nie ogranicza się tylko do odbioru końcowego efektów projektu, ale współpracuje z wykonawcą i nadzoruje jego pracę. Należy więc odpowiednio zaprojektować system tej współpracy. Początek takiemu przedsięwzięciu daje ustalenie warunków współpracy (mogą w tym uczestniczyć eksperci zewnętrzni) i podpisanie umowy. Nadzór nad wykonaniem projektu z reguły obejmuje organ kolegialny (komitet sterujący), w skład którego wchodzi przedstawiciel zlecniodawcy i wykonawcy. Należy zapewnić także możliwość bieżącej współpracy pomiędzy pracownikami. Jej zakres musi być precyzyjnie ustalony i najlepiej zawarty w umowie. Pozwoli to na uniknięcie konfliktów w trakcie realizacji projektu.

Za pośrednictwem przedsiębiorstw zewnętrznych realizuje się projekty o dużym lub bardzo dużym zakresie i wysokim lub bardzo wysokim stopniu złożoności. Czas ich realizacji jest długi i najczęściej wynosi około dwóch lat. Projekty te obarczone są dużym ryzykiem i powinny kierować nimi osoby o wysokich kompetencjach.

1.3. Wybrane techniki organizowania w czasie i przestrzeni procesów realizacji projektów

J. Zieleniewski określa proces jako „szereg następujących po sobie i w jakimkolwiek sposób wzajemnie uzależnionych zdarzeń”⁵². Ogólną i uniwersalną definicję tego pojęcia podaje T. Pszczołowski, który procesem nazywa spłot lub pasmo zdarzeń permutacyjnych zachodzących w czasie, ujmowanych jako całość ze względu na wyróżnione cechy⁵³. Jeszcze inną definicję procesu podaje L. Krzyżanowski, określając go jako ciąg jakichkolwiek zmian zachodzących w bezpośrednio następujących po sobie odcinkach czasu lub zachodzących na siebie i stanowiącym pod jakimś względem całość⁵⁴. Z kolei całość ta składa się z sekwencyjnie wykonywanych operacji zmierzających do osiągnięcia z góry przyjętych rezultatów⁵⁵.

J. Trzecieński przedstawił z kolei proces jako element organizacji w ujęciu systemowym. Według tego autora, proces to określony sposób przetwarzania, następstwa lub porządek zmian stanu systemu wraz ze sprzężeniami zwrotnymi i procesami kontroli warunkującymi transformację wielkości wejściowych w wyjściowe⁵⁶. Podobnie określają proces normy ISO, w których rozumiany jest on jako: „[...] zestaw wzajemnie powiązanych lub wzajemnie oddziałujących działań, które przekształcają wejścia w wyjścia”⁵⁷. Z definicji tej wynika, że proces można traktować jako element organizacji umożliwiający realizację zmian. Aby osiągnąć „stan wyjściowy” należy umiejscowić poszczególne zdarzenia (czynności), z których składa się proces, w czasie i w przestrzeni.

W procesie wykorzystuje się zasoby wejściowe, do których zalicza się m.in.: informacje, surowce, półprodukty – ulegają one następnie przetworzeniu i przekazaniu do kolejnych procesów albo do finalnego klienta. Procesy mogą przybierać charakter fizyczny i widzialny, ale mogą też polegać np. na przetwarzaniu informacji (są wówczas niewidzialne).

Cechę charakterystyczną procesów stanowi ich silny związek z organizacją. Według J. Zieleniewskiego, procesy trzeba dostosowywać do już istniejących bądź projektowanych cech statystycznie rozpatrywanych struktur rzeczy, z któ-

⁵² J. Zieleniewski, *Organizacja zespołów ludzkich. Wstęp do teorii organizacji i kierowania*, PWN, Warszawa 1976, s. 42.

⁵³ T. Pszczołowski, *Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław-Warszawa 1978, s. 185.

⁵⁴ L. Krzyżanowski, *O podstawach zarządzania organizacjami inaczej: paradygmaty, modele, metafory, filozofia, metodologia, dylematy, trendy*, PWN, Warszawa 1999, s. 179.

⁵⁵ J. Brilman, *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 2002, s. 286.

⁵⁶ J. Trzecieński, *Projektowanie systemów zarządzania*, PWN, Warszawa 1979, s. 16.

⁵⁷ ISO 9000:2000, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary* (PN-EN ISO 9000:2001 Systemy zarządzania jakością – Podstawy i terminologia), za: M. Urbaniak, *Systemy zarządzania jakością w praktyce gospodarczej*, Difin, Warszawa 2006, s. 20.

rymi mają one przebiegać⁵⁸. Ich przebieg nie jest możliwy bez zaistnienia rzeczy, które wewnątrz, wśród lub wokół niego się dokonują⁵⁹. Ponadto nie jest możliwe całkowite oddzielenie jednych procesów od drugih ze względu na ich wzajemne powiązania. Od jednych bowiem procesów zależy przebieg innych. Rodzi to trudności już na etapie ich wyróżniania. Aby wyodrębnić procesy, należy stosować takie kryteria, jak np.⁶⁰:

- charakter oddziaływań, które w efekcie prowadzą do zmian własności przedmiotów,

- rodzaje przedmiotów,

- charakter związków przyczynowych powodujących oddziaływanie,

- powtarzalność, częstotliwość i regularność zmian.

Możemy wyróżnić wiele rodzajów procesów, używając różnych kryteriów podziału. Za podstawowy podział najczęściej przyjmuje się następujący:

- procesy operacyjne (centralne) – wytwarzające wartość dla klienta oraz innych zainteresowanych stron,

- procesy pomocnicze – tworzące warunki do realizacji procesów operacyjnych; mają one klientów wewnętrznych i można je podzielić na procesy wspomagania i zarządzania.

Kolejny ważny podział procesów to podział na procesy podstawowe i podprocesy. Procesy podstawowe to te, które obejmują w sposób przekrojowy znaczną część organizacji i zatrudnionych w niej pracowników. W ich skład wchodzi podprocesy – są one zbiorami różnych zadań lub operacji, często nazywa się je także procesami pracy.

W każdym przedsiębiorstwie zachodzi bardzo wiele różnych procesów. Z tego powodu aby sprawnie zarządzać organizacją, konieczne jest sporządzenie mapy procesów. Najważniejsze są oczywiście te procesy, które mają decydujące znaczenie dla sukcesów przedsiębiorstwa. Ich lista zmienia się w czasie. Dobra identyfikacja procesów jest także bardzo ważna przy ustalaniu strategicznych planów rozwoju.

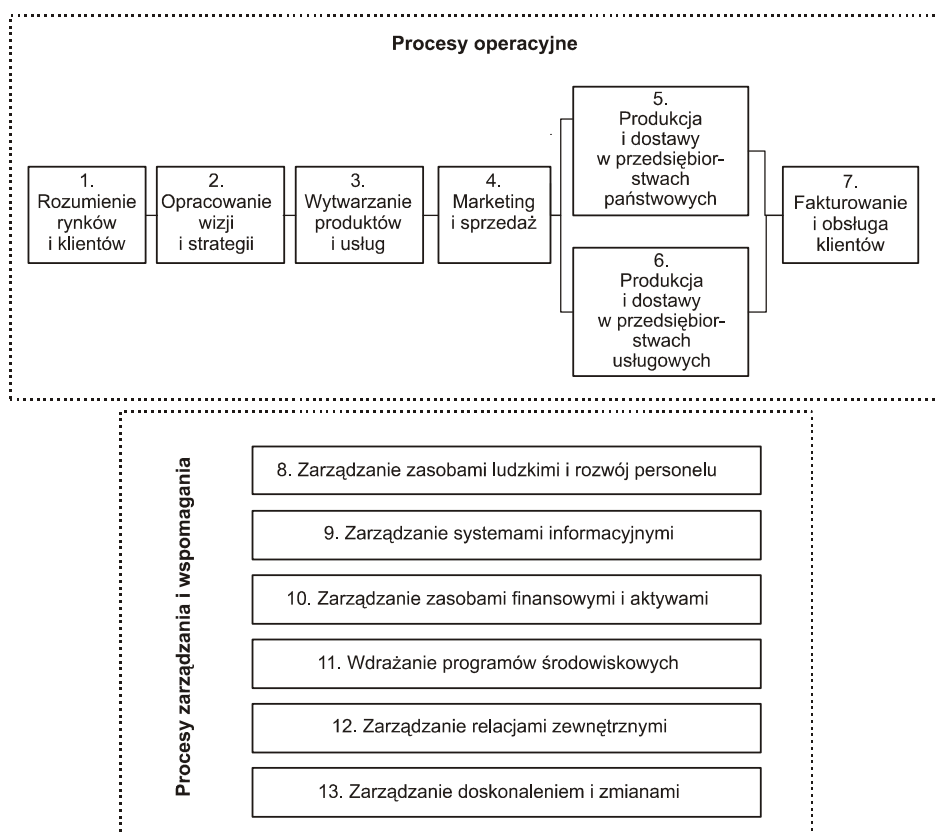
Całościowe spojrzenie na przedsiębiorstwo jest możliwe m.in. z perspektywy procesów. W istotny sposób ułatwia to i podnosi skuteczność zarządzania. Taki ogląd umożliwia lepsze wykorzystanie umiejętności pracowników o różnych specjalnościach zawodowych, znajdujących się w odrębnych pionach i komórkach organizacyjnych. Ułatwia to również gromadzenie wiedzy, umiejętności i doświadczenia. Ponadto dzięki analizie przepływu materiałów i informacji w przekroju różnych funkcji i specjalności można podporządkować wszystkie działania zaspokojeniu wymagań klientów.

⁵⁸ J. Zieleniewski, *Organizacja zespołów ludzkich...*, s. 56.

⁵⁹ L. Krzyżanowski, *O podstawach zarządzania organizacjami...*, s. 163–164, 180.

⁶⁰ M. Jabłoński, *Proces w świetle dualistycznej koncepcji bytu realnego*, [w:] J. Czekaj (red.), *Zarządzanie procesami biznesowymi. Aspekt metodyczny*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2009, s. 16–17.

Patrząc na przedsiębiorstwo w ujęciu procesowym, możemy zauważyć, że w zasadzie składa się ono z siedmiu głównych procesów operacyjnych oraz z sześciu rodzajów procesów wspomagania i zarządzania (rysunek 1.14).



Rysunek 1.14. Przedsiębiorstwo zorganizowane procesowo

Źródło: J. Brillman, *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 2002, s. 288

Ich liczba i hierarchia jest stała, zmienne są jedynie same procesy – w zależności od tego, czym dane przedsiębiorstwo się zajmuje: czy jest to produkcja przemysłowa, czy świadczenie usług.

B. Kaczmarek i Cz. Sikorski dokonali podziału procesów z punktu widzenia ich roli w realizacji celów organizacyjnych. I tak wyróżnili procesy⁶¹:

– podstawowe, bezpośrednio związane z osiąganiem głównych i ubocznych celów, np. procesy usługowe, produkcyjne i badawcze,

⁶¹ B. Kaczmarek, Cz. Sikorski, *Podstawy zarządzania. Zachowania organizacyjne*, Wyd. Absolwent, Łódź 1999, s. 133–134.

– pomocnicze – realizacja celów pośrednich, np. procesy transportowe, ochronne i naprawcze,

– regulacyjne – związane z zarządzaniem, np. procesy planistyczne, decyzyjne, motywacyjne, organizatorskie i kontrolne.

Tabela 1.4 przedstawia opracowaną przez P. Blaika klasyfikację kryteriów i procesów.

Tabela 1.4. Ogólna klasyfikacja kryteriów i procesów (ich przejawów)

Kryteria	Przejawy procesów/czynności
Poziom agregacji (strukturyzacji)	– przedsiębiorstwo jako struktura procesów kluczowych – procesy ogólne (całościowe) – subprocesy na kolejnych poziomach (płaszczyznach) – czynności
Wartość dodana	– procesy/czynności wpływające bezpośrednio na wzrost wartości dodanej – procesy/czynności wpływające pośrednio na wzrost wartości dodanej – procesy/czynności nietworzące wartości dodanej
Rodzaj i charakter przebiegu	– procesy określone (zdeteminowane) – procesy zmienne
Sposób kształtowania przebiegu	– procesy sekwencyjne – procesy równoległe – procesy alternatywne – procesy cykliczne
Częstość wykonania	– procesy powtarzalne – procesy innowacyjne (jednorazowe)
Znaczenie	– procesy podstawowe (pierwotne) – procesy dodatkowe/wspomagające
Funkcje	– procesy produkcji – procesy konstrukcji – procesy zaopatrzenia – procesy rozwoju
Przedmiot przepływu	– procesy/czynności związane z przepływem idei – procesy/czynności związane z przepływem informacji (dokumentów) – procesy/czynności związane z przepływem dóbr
Zasięg	– procesy funkcjonalne – procesy przekrojowe
Charakter i szczebel podejmowania decyzji	– procesy operacyjne (wykonawcze) – procesy związane z przekazywaniem dyspozycji (regulacyjne) – procesy strategiczne
Charakter wykonania	– powtarzalne – składowanie – transport – prace przygotowawcze

Źródło: P. Blaik, *Logistyka*, PWE, Warszawa 2001, s. 104.

Tabela 1.4 ukazuje dużą różnorodność procesów. Powoduje ona konieczność zróżnicowania podejścia do zarządzania poszczególnymi rodzajami procesów. Istotna jest także umiejętność doboru właściwych technik zarządzania do konkretnych procesów.

W ramach zarządzania procesami trzeba systematycznie oceniać efekty realizowanych procesów, podtrzymywać ich funkcjonowanie oraz wprowadzać korekty, jeżeli osiągane rezultaty odbiegają od przyjętych celów. Należy także ciągle doskonalić procesy. Jeśli organizacje tego nie robią, to z pewnością za jakiś czas konkurencja, która w ten sposób rozwija swoje możliwości, będzie zdobywała klientów i rynki obecnie należące do tych podmiotów.

Każdy proces powinien mieć klientów zewnętrznych lub wewnętrznych, osoby odpowiedzialne oraz produkty zbywalne. Podstawowa rola osoby odpowiedzialnej za dany proces polega na uczynieniu go przejrzystym, na czynnym udziale w określaniu celów procesu, dokonywaniu pomiarów osiągnięć oraz w razie potrzeby – podejmowaniu działań naprawczych. W organizacji, w której w świadomy sposób zarządza się procesami, wzrasta poczucie odpowiedzialności wśród pracowników, ogranicza się ryzyko i stres. W efekcie rośnie też wydajność pracy, co z kolei powinno prowadzić do wzrostu wynagrodzeń.

W zarządzaniu procesami niezwykle ważne są: zorientowanie wszystkich działań na klienta, właściwa koncepcja pracy, koncentracja na zapobieganiu powstawaniu błędów, nieustanna ocena efektów i wprowadzanie udoskonaleń. W przedsięwzięciach nastawionych na doskonalenie procesów jeden z kluczowych celów to ograniczanie czasu trwania poszczególnych czynności w procesach. Dzięki temu możliwe jest ograniczanie kosztów i zwiększenie konkurencyjności oferty produktów lub usług.

Sprawne zarządzanie procesami wymaga zapewnienia bardzo dobrej komunikacji. Dzięki niej nie tylko sprawnie będzie można realizować prace i podejmować trafne decyzje, ale także – uświadomić zatrudnionym, czym jest dany proces i jakie ma on znaczenie dla klienta i przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwa zorganizowane procesowo są bardziej poziome ze względu na to, że zmniejsza się liczba szczebli hierarchicznych, co dodatkowo usprawnia komunikację. Dzięki takiej organizacji klienci, akcjonariusze, pracownicy i otoczenie organizacji otrzymują więcej wartości⁶². A sama organizacja powinna w konsekwencji zwiększyć konkurencyjność w stosunku do innych podobnych podmiotów działających na rynku⁶³.

W. Błaszczuk podkreśla, że zarządzanie procesami nie może być skutecznie stosowane, jeżeli pracownicy będą pełnili jedynie role wykonawców czynności. Członkowie organizacji muszą akceptować ideę procesów i mieć możliwość jej

⁶² J. Brilman, *Nowoczesne koncepcje...*, s. 286–302.

⁶³ C. Szuszyński, *Przedsiębiorstwo. Wartość. Zarządzanie*, PWE, Warszawa 2007, s. 80.

kształtowania oraz wyrazić wolę zmieniania się zgodnie z ustalonym kierunkiem⁶⁴. Prawidłowe określenie ról organizacyjnych dla poszczególnych pracowników stanowi warunek osiągnięcia celu wyznaczonego dla przedsiębiorstwa lub projektu. Należy stosować zasadę pokrywania się zakresów obowiązków, uprawnień i odpowiedzialności. Poszczególni pracownicy mogą wykonywać tylko te obowiązki, do których posiadają odpowiednią wiedzę i uprawnienia. Ponadto należy także pamiętać o następujących zasadach określania obowiązków, uprawnień i odpowiedzialności:

- zasada przystosowalności – polega na wykorzystaniu wszystkich kwalifikacji pracownika przy efektywnym wykonywaniu powierzonych mu zadań,
- zasada należytej szczegółowości – właściwe sformułowanie konkretnych zadań pracownikowi,
- zasada mierników – dokonywanie ocen stopnia realizacji przydzielonych czynności i zadań poszczególnym pracownikom,
- zasada wagi gatunkowej – zróżnicowanie zadań według ich znaczenia w organizacji,
- zasada decentralizacji – przydzielenie pracownikowi uprawnień do podejmowania decyzji, których skutki nie wykraczają poza ramy zajmowanego przez niego stanowiska.

Do planowania i koordynowania procesów możemy wykorzystać cały szereg różnych technik⁶⁵. Znaczenie odpowiedniej koordynacji podkreślał już H. Fayol, który rozumiał pod tym pojęciem budowania harmonii „między wszystkimi czynnościami przedsiębiorstwa w taki sposób, aby wynikała stąd łatwość jego funkcjonowania i powodzenie”⁶⁶ całości przedsięwzięcia. Przy realizacji projektów kluczową rolę odgrywa odpowiednie rozplanowanie, a następnie nadzorowanie, przebiegu ich procesów w czasie i przestrzeni. Do bardzo często wykorzystywanych technik organizatorskich dających możliwość precyzyjnego zaplanowania procesów w czasie należą m.in.: karty przebiegu, harmonogramy, wykresy Gantta oraz wykresy sieciowe.

Na etapie planowania kluczowe znaczenie ma wydajność, bezpieczeństwo pracy i poziom kosztów generowanych w trakcie realizacji procesów oraz przestrzenne rozplanowanie poszczególnych komórek organizacyjnych, stanowisk pracy, maszyn, urządzeń itp. Optymalne zaplanowanie przestrzenne stanowiło

⁶⁴ W. Błaszczuk, *Orientacja na ludzi w zarządzaniu procesowym*, [w:] J. Czekaj (red.), *Metody zarządzania procesami w świetle studiów i badań empirycznych*, Studia i Prace Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2009, s. 36.

⁶⁵ Technika jest częścią składową metody i oznacza sposób postępowania prowadzący do osiągnięcia określonego celu – szerzej w: Z. Mikołajczyk, *Techniki organizatorskie w rozwiązywaniu problemów zarządzania*, PWN, Warszawa 1999, s. 37–38.

⁶⁶ H. Fayol, *Administracja przemysłowa i ogólna*, Wyd. Instytutu Naukowego Organizacji i Kierownictwa, Poznań 1947, s. 170.

obszar zainteresowań klasyków naukowej organizacji. W efekcie opracowane zostały techniki graficznej rejestracji i planowania procesów, takie jak m.in.: wykresy przepływu materiałów czy wykresy sznurkowe⁶⁷.

Aby zapewnić prawidłową działalność przedsiębiorstwa lub realizację projektu, należy m.in. właściwie uporządkować pojęcia, przedmioty, przedstawić tok załatwiania różnych spraw oraz określić powiązania, zależności i zakresy czynności, zarówno przy pracach projektowych jak i przy odtwarzaniu stanu istniejącego. Do tego celu służą wykresy organizacyjne, które wyrażają przede wszystkim stosunki jakościowe zjawisk, pojęć, czynności itp. Wśród nich rozróżniamy:

- schematy klasyfikacyjne,
- schematy organizacyjne,
- wykresy i karty przebiegu czynności.

Schematy klasyfikacyjne w logiczny sposób porządkują pojęcia, oznaczenia itp., pozwalając na prawidłowe grupowanie przedmiotów według określonych zasad klasyfikacji. Klasyfikację wykorzystuje się we wszystkich obszarach działalności, w tym także w realizacji projektów. Jest ona konieczna, gdy stosuje się jakiegokolwiek kody lub kodyfikację. Do typowych schematów klasyfikacyjnych zalicza się:

- schemat podziału czasu pracy zatrudnionych,
- strukturę technicznej normy czasu,
- strukturę systemu płac,
- klasyfikację stanowisk roboczych.

Schematy organizacyjne stosowane są przy przedstawianiu statycznego ujęcia organizacji i umożliwiają m.in.:

- graficzne ujęcie struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa lub projektu,
- określanie zależności służbowej,
- przedstawienie powiązań funkcjonalnych komórek oraz stopnia ich podporządkowania.

Przykładami typowych schematów organizacyjnych są wykresy strukturalne i tablice wzajemnych powiązań. Wykresy strukturalne ilustrują jedynie zależności służbowe poszczególnych komórek organizacyjnych i samodzielnych stanowisk pracy. Z kolei tablice wzajemnych powiązań stosowane są do oceny przestrzennego rozmieszczenia pomieszczeń produkcyjnych, stanowisk roboczych, maszyn, pełniących funkcji. Przyjmowanym kryterium oceny jest tu stopień pożądanej współpracy i powiązań technicznych lub administracyjnych pomiędzy poszczególnymi elementami. Tablice wzajemnych powiązań przedstawiane są w różnych ujęciach graficznych. Do przestrzennego zilustrowania poszczególnych elementów stosuje się makiety i modele trójwymiarowe. Makiety odwzorowują rzeczywiste obiekty (urządzenia, meble itp.) z zachowaniem

⁶⁷ Wykresy sznurkowe służą do rozplanowania powierzchni produkcyjnej lub biurowej.

skali w dwóch wymiarach. Umożliwiają one analizę poszczególnych wariantów możliwych rozwiązań i wybór najkorzystniejszego, który stanie się podstawą szczegółowego projektu technicznego⁶⁸.

Wykresy i karty przebiegu czynności służą do poglądowego przedstawienia porządku chronologicznego związanego z załatwianiem wszelkiego rodzaju spraw, zarówno przy pracach projektowych, jak i rejestracji różnych zdarzeń. Obrazują one problemy organizacji przedsiębiorstwa w ujęciu dynamicznym, ukazując nie tylko kolejność i miejsce wykonywania danej czynności, lecz również sposób jej dokumentowania, kontroli itp.

Wykresy oraz karty przebiegu czynności i obiegu dokumentów wchodzi w skład wielu instrukcji. Są wykorzystywane m.in. jako:

- propozycje i projekty w fazie projektowania systemów organizacyjnych i informatycznych,
- podstawa opisu instrukcyjnego czynności dla poszczególnych stanowisk i komórek organizacyjnych,
- informacje instruktażowo-szkoleniowe dla pracowników o przewidzianych dla nich zespołach czynności,
- dyrektywno-rysunkowa informacja o przepływie dokumentów przez poszczególne komórki.

Karta procesu (karta procesu technologicznego lub karta operacji i kontroli) przedstawia ogólny obraz kolejnych etapów wykonywania pracy z uwzględnieniem czynności wykonywanych przez pracownika, ilości zużytego materiału – zapisuje się w niej wyłącznie operacje i kontrole. Używa się tu symboli, które upraszczają zawarte treści oraz zwiększają ich czytelność⁶⁹.

Karta procesu nie umożliwia ustalenia sposobu zorganizowania przemieszczenia się ludzi, materiałów i informacji niezbędnych dla realizacji określonej pracy w obrębie stanowiska pracy, oddziału, projektu czy całego przedsiębiorstwa.

Kolejnym narzędziem są karty przebiegu. Przedstawiają one kolejne czynności w czasie, np. przepływ przedmiotu pracy, wyrobu lub jego części przez określone komórki organizacyjne – zapisuje się tu za pomocą symboli wszystkie zdarzenia wchodzące w skład danego procesu lub projektu. Karty te mogą rejestrować proces pod kątem:

- materiału – przedstawiane są kolejne czynności, jakim poddawany jest przedmiot pracy, np. obrabiany surowiec lub dokument,
- maszyn i urządzeń – określają, w jaki sposób dane urządzenie jest wykorzystywane w analizowanym procesie pracy,

⁶⁸ Z. Mikołajczyk, *Techniki organizatorskie...*, s. 291.

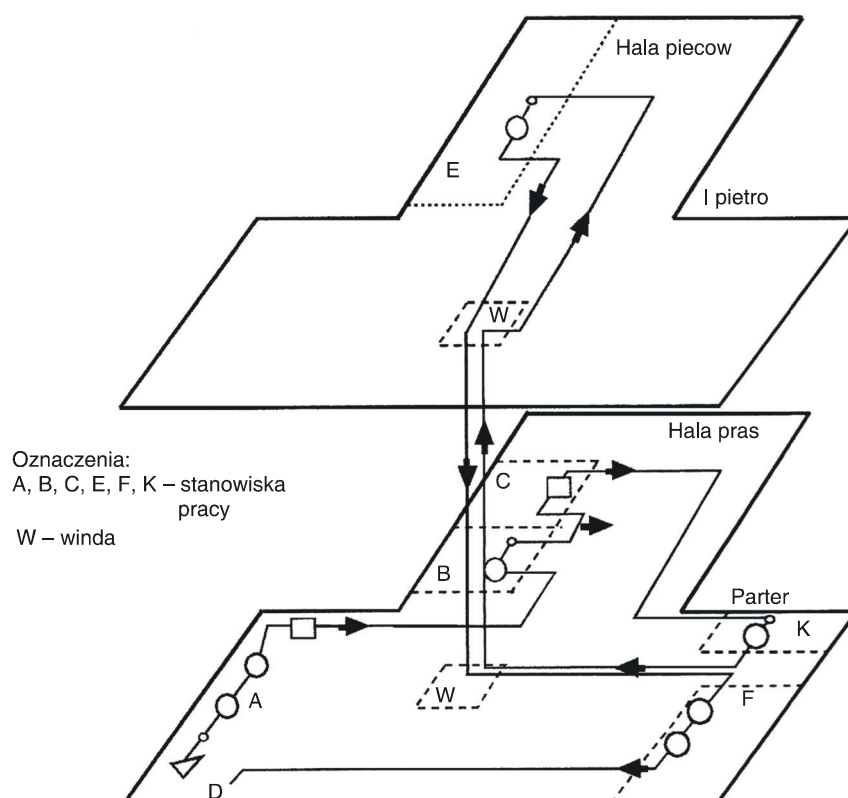
⁶⁹ Konkretnie przykłady tych symboli zawarte są m.in. w: M. Lisiecki, *Metody i techniki organizatorskie i kierownicze*, Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania i Marketingu, Warszawa 1998, s. 76.

– człowieka – stanowią chronologiczny zapis czynności związanych z wykonywaniem przez niego pracy.

Karta przebiegu materiału stanowi rozwinięcie i uszczegółowienie karty procesu. Oprócz czynności manipulacji i kontroli rejestruje również przemieszczenie, oczekiwanie (postój) i magazynowanie. Zawiera ona następujące informacje:

- opis czynności,
- czas trwania poszczególnych czynności,
- odległości, jakie pokonuje przedmiot w trakcie realizacji procesu,
- zestawienie niezbędnych do realizacji poszczególnych czynności urządzeń.

Uzupełnieniem kart przebiegu są wykresy przebiegu, które pozwalają na ustalenie lokalizacji poszczególnych czynności wykonanych w ramach procesu lub projektu.



Rysunek 1.15. Przestrzenny wykres przebiegu materiału

Źródło: H. Bieniok, J. Ingram, *Techniki obserwacji bezpośredniej*, [w:] H. Bieniok (red.), *Metody sprawnego zarządzania*, Agencja Wyd. Placet, Warszawa 2001, s. 99

Wykresy przebiegu materiału przedstawiają rozmieszczenie stanowisk pracy z zachowaniem skali, przez które przechodzi np. materiał w procesie obróbki. Na takich wykresach zaznacza się także drogi komunikacyjne i stałe środki transportu wewnętrznego (np. przenośniki, suwnice). Jeżeli materiał przemieszcza się na kilku poziomach, stosuje się przestrzenne wykresy przebiegu materiału (rysunek 1.15).

Problematyka właściwego rozłożenia realizacji procesów w przestrzeni podejmowana jest w szczegółowy sposób w pracach naukowych wielu autorów na świecie i w Polsce⁷⁰.

Do prawidłowego zapanowania w czasie nad czynnościami wchodzącymi w skład procesów służą harmonogramy i wykresy Gantta. Twórcą harmonogramów był polski uczony Karol Adamiecki⁷¹. Dzięki temu wynalazkowi przeszedł on do historii jako jeden z największych twórców nauki o organizacji i kierowaniu⁷². Harmonogramy opracowane zostały przez K. Adamieckiego w 1896 roku na podstawie doświadczeń z badań koordynacji czasów operacji w procesach hutniczych⁷³. Przedstawiają one porządek występujących kolejno lub równocześnie czynności, które wykonywane są przez różne jednostki zajmujące się pracami stanowiącymi jedną zbiorową całość⁷⁴. Harmonogramy można stosować do „wszelkich procesów wytwórczych i prac zbiorowych”⁷⁵. Narzędzie to przybiera postać wykresu graficznego, w którym linie poziome odpowiadają skali czasu, a pionowe przedstawiają czynności ułożone chronologicznie – ze względu na czas ich realizacji (rysunek 1.16). Harmonogramy przy planowaniu złożonych procesów pracy możemy podzielić na⁷⁶:

- ogólne – zawierają tzw. czynności grupowe, których łączny czas trwania przedstawiony jest na wykresie za pomocą jednej kreski,
- szczegółowe – przedstawiają przebieg wykonania elementów składających się na daną grupę czynności.

⁷⁰ Tematykę tę podejmują m.in.: S. Lis, K. Santarek, *Projektowanie rozmieszczenia stanowisk roboczych*, PWN, Warszawa 1979 i A. Potocki, *Zarys metodyki przestrzennego organizowania przedsiębiorstwa przemysłowego*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1990.

⁷¹ M. Hajdu, *Network Scheduling Techniques for Construction Project Management*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1997, s. 13; G. Blokdijk, *Project Management 100 Success Secrets*, Emeveo, Brisbane 2007, s. 76.

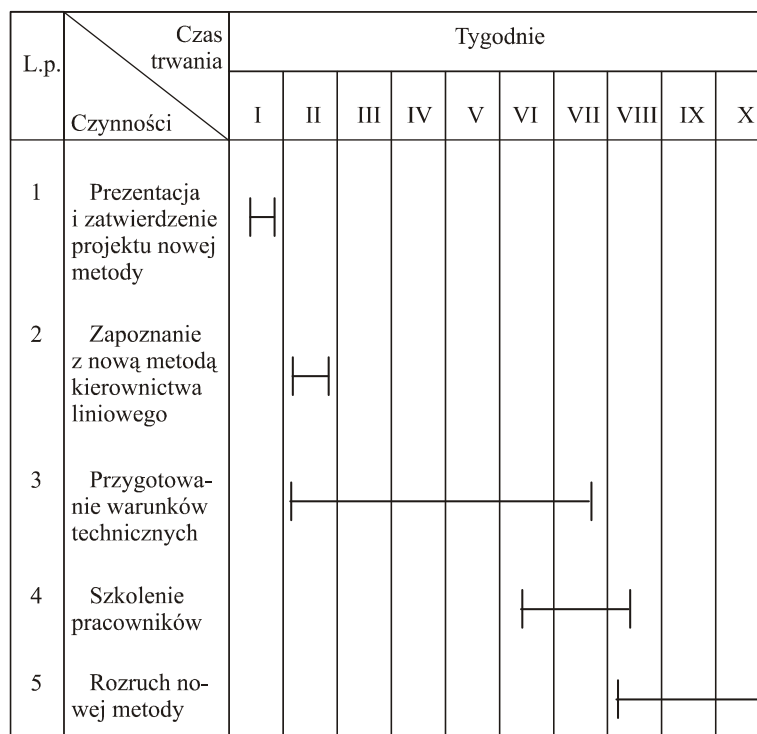
⁷² A. Oleksiuk, *Problemy organizacji*, Wyd. Key Tekst, Warszawa 2007, s. 148.

⁷³ Z. Mikołajczyk, *Techniki organizatorskie...*, s. 280.

⁷⁴ J. Lewandowski, *Planowanie w przedsiębiorstwie*, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2002, s. 109.

⁷⁵ Z. Zbichorski, *Prof. Karol Adamiecki. Harmonizacja pracy*, Instytut Naukowy Organizacji i Kierownictwa, Warszawa 1948, s. 71.

⁷⁶ B. Kaczmarek, Cz. Sikorski, *Podstawy zarządzania. Zachowania organizacyjne*, Wyd. Absolwent, Łódź 1999, s. 139–140.



Rysunek 1.16. Harmonogram wprowadzenia nowej metody organizacji

Źródło: Z. Mikołajczyk, *Techniki organizatorskie w rozwiązywaniu problemów zarządzania*, PWN, Warszawa 1999, s. 281

Stosowanie harmonogramów ogólnych i szczegółowych umożliwia przedstawienie za pomocą tych narzędzi nawet skomplikowanych procesów. Jednocześnie pozwala na utrzymanie ich przejrzystości i czytelności. Dzięki temu możliwe jest planowanie nawet dużych projektów z wykorzystaniem harmonogramów.

Harmonogramy są często mylone z wykresami Gantta. Istnieją dwie główne przyczyny takiej sytuacji. Pierwsza z nich to bardzo duże rozpowszechnienie literatury anglojęzycznej, w której często harmonogramy są utożsamiane z wykresami Gantta lub w ogóle nie ma w nich informacji o harmonogramach. Z tej literatury często korzystają polscy autorzy i praktycy zarządzania. Druga przyczyna to brak informacji o harmonogramach w oprogramowaniu powstającym często w obszarze anglojęzycznym lub na zlecenie przedsiębiorstw z tego obszaru. Najczęściej harmonogramy w programach komputerowych nazywa się „wykresami Gantta”! Taki stan rzeczy prowadzi do coraz słabszego rozpowszechnienia informacji o harmonogramach i o ich polskim twórcy – Karolu Adamieckim. Zafałszowuje to także świadomość wkładu polskich naukowców do światowego dorobku nauki zarządzania.

Różnice pomiędzy harmonogramami a wykresami Gantta polegają na tym, że pierwsze z nich określają plan przebiegu czynności w podziale na komórki organizacyjne, stanowiska lub pracowników, a drugie wprowadzają elementy umożliwiające ewentualne nanoszenie korekt poprzez kontrolę przebiegu procesu i jej wyniki. Graficzne wykresy Gantta zostały przedstawione przez ich autora w 1915 roku⁷⁷. Mają one formę tabeli połączonej z wykresami, w której wiersze zarezerwowane są dla stanowisk pracy (wyroby, maszyny, operacje), a kolumny – dla jednostki czasu (godziny, dni, tygodnie)⁷⁸. Układ zdarzeń na wykresach Gantta przedstawiany jest w wersji planowanej i w tej rzeczywiście zrealizowanej. Pierwszą wersję przygotowuje się przed rozpoczęciem działania lub ewentualnie w toku realizacji pracy. Rzeczywiste zrealizowanie poszczególnych czynności nanoszone jest na ten sam wykres wraz z postępem prac za pomocą linii poziomych o długości równej stosunkowi procentowemu wielkości faktycznie uzyskanej do wielkości zaplanowanej na dany okres.

Wykresy Gantta służą nie tylko do tworzenia planu i kontrolowania stopnia jego wykonania, ale także do przedstawiania zmienności przebiegu wykonania zadań za pomocą zastosowania odpowiedniego systemu oznaczeń⁷⁹. Do najczęściej stosowanych w praktyce rodzajów wykresów zalicza się:

- wykresy wydajności np. pracowników (rysunek 1.17),
- wykresy wykorzystania maszyn i urządzeń,
- wykresy planowania, dla przebiegu prac planowanych na wydziałach.

Kolejną metodą umożliwiającą planowanie i nadzorowanie nawet bardzo skomplikowanych procesów zachodzących w przedsiębiorstwach lub w projektach są techniki sieciowe. Podstawę ich tworzenia stanowi teoria grafów. Można je stosować do wszystkich przedsięwzięć. Dopiero jednak gdy wykorzystujemy techniki sieciowe do planowania i kontroli złożonych pod względem organizacyjnym i technicznym przedsięwzięć, uwidaczniają się ich duże możliwości. Przykładem zastosowań tego narzędzia mogą być takie projekty, jak np.: realizacja dużych inwestycji czy uruchomienie produkcji nowego wyrobu.

W praktyce gospodarczej najczęściej stosuje się dwie odmiany technik sieciowych⁸⁰:

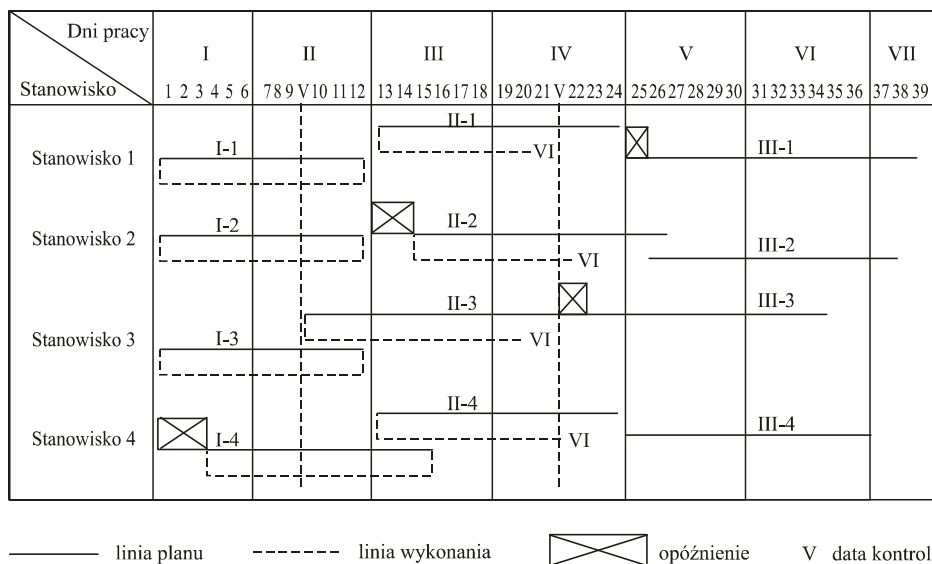
- CPM (Critical Path Method) – metoda ścieżki krytycznej, która przedstawia najdłuższą drogę w sieci limitującą czas trwania całego przedsięwzięcia,
- PERT (Program Evaluation and Review Technique) – technika oceny i kontroli działania.

⁷⁷ Z. Mikołajczyk, *Techniki organizatorskie...*, s. 282.

⁷⁸ H. Bieniok (red.), *Metody sprawnego zarządzania*, Agencja Wyd. Placet, Warszawa 2001, s. 28–32.

⁷⁹ Szczegółowo możliwości wykorzystania metod graficznych przedstawione zostały w: Z. Zbichorski, *Metody graficzne w zarządzaniu i organizacji produkcji*, WNT, Warszawa 1977.

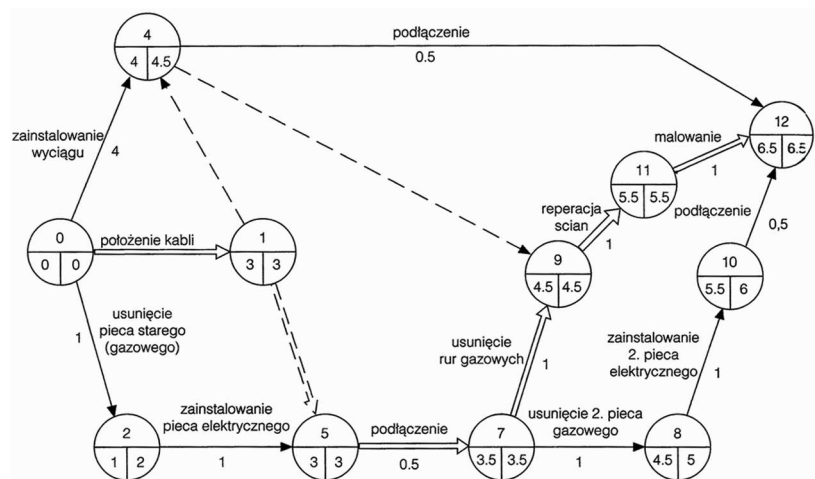
⁸⁰ H. Bieniok (red.), *Metody sprawnego zarządzania*, s. 28–39.



Rysunek 1.17. Wykres Gantta – Wydajność pracowników

Źródło: Z. Mikołajczyk, *Techniki organizatorskie...*, s. 283

Wykresy sieciowe składają się z czynności (na wykresie przedstawiane jako strzałki), zdarzeń (prezentowanych jako koła podzielone na kilka części) i tzw. zależności czasowych nazywanych też czynnościami pozornymi lub zerowymi (przedstawianymi na grafie jako przerywane strzałki). Czynności pozorne pochłaniają wyłącznie czas i służą do pokazania zależności pomiędzy zdarzeniami i czynnościami. Rysunek 1.18 przedstawia przykładowy wykres sieciowy.



Rysunek 1.18. Wykres sieciowy

Źródło: Z. Mikołajczyk, *Techniki organizatorskie...*, s. 286

Istota technik sieciowych polega na wyznaczeniu drogi (ścieżki) krytycznej. Dzięki temu da się szybko wskazać możliwości skrócenia całkowitego czasu trwania przedsięwzięcia. Metoda PERT pozwala na zaplanowanie procesów, w których nie znamy dokładnego czasu trwania niektórych czynności co nie było możliwe przy wykorzystaniu wcześniej omawianych metod. Czas ten można oszacować na podstawie trzech ocen eksperckich⁸¹:

- optymistycznej (t_a) – określa najkrótszy czas wykonania czynności w sprzyjających warunkach,
- pesymistycznej (t_b) – czas niezbędny do wykonania czynności przy wyjątkowo niekorzystnych warunkach,
- najbardziej prawdopodobny (t_m) – możliwy czas wykonania czynności przy częściowo sprzyjających i częściowo niekorzystnych warunkach.

Określiwszy te trzy czasy, wyliczamy oczekiwany czas t_e ze wzoru:

$$t_e = \frac{t_a + 4t_m + t_b}{6}$$

Wyliczony czas t_e wpisuje się do siatki zależności i dokonuje szeregu obliczeń, które pozwalają na zidentyfikowanie ścieżki krytycznej oraz rezerw czasowych przy poszczególnych czynnościach. Techniki sieciowe mają następujące zalety⁸²:

- możliwość skrócenia czasu realizacji projektu bez dodatkowych zmian organizacyjnych i nakładów,
- zmniejszenie kosztów ogólnych projektowania i wdrożenia,
- możliwość racjonalnego wykorzystania zidentyfikowanych rezerw czasowych,
- możliwość koncentracji uwagi na czynnościach ograniczających cały tok postępowania (krytycznych),
- ułatwienie planowania i ustalania terminów realizacji przedsięwzięcia,
- stworzenie podstawy do kontroli przebiegu prac w każdym momencie ich prowadzenia.

Współcześnie do planowania przebiegu procesów w czasie służą nadal te same co kilkadziesiąt lat temu techniki. Coraz częściej przybierają one postać oprogramowania komputerowego, które w znaczący sposób ułatwia i przyspiesza prace projektowe. Dotyczy to zwłaszcza możliwości wielokryterialnej optymalizacji procesu, jego bieżącej kontroli i modyfikacji⁸³. Wykorzystanie oprogramowania do planowania i koordynowania przebiegu procesów w czasie i przestrzeni

⁸¹ Ibidem, s. 41.

⁸² Z. Mikołajczyk, *Techniki organizatorskie...*, s. 286.

⁸³ M. Lisiecki, *Metody i techniki organizatorskie i kierownicze*, Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania i Marketingu, Warszawa 1998, s. 99.

zwiększyło zakres i powszechność technik graficznych w praktyce zarządzania. Aby jednak stosować z sukcesem te narzędzia w formie elektronicznej, należy dobrze poznać logikę i etapy ich przygotowywania w tradycyjny sposób⁸⁴.

Stopień wykorzystania konkretnych programów do planowania przebiegu procesów pracy zachodzących w badanej grupie przedsięwzięć przedstawiono w podrozdziale 5.1, a do ich realizacji – w podrozdziale 5.2 niniejszej pracy.

1.4. Zarządzanie zmianą wywołaną realizacją projektów

Zmiany są nieodłącznym elementem życia ludzi i wszelkich organizacji. Z. Mikołajczyk podkreśla, że w gospodarce rynkowej występuje konieczność zmian innowacyjnych, usprawniania i doskonalenia działalności przedsiębiorstw (także ich organizacji) oraz dostosowywania do celów i do zmiennego otoczenia⁸⁵. Zmiany zachodziły zawsze, choć ich dynamika bywała różna. Od kilku dziesięcioleci możemy mówić o wyraźnie odczuwalnym przyspieszeniu zmian. Z całą pewnością w przyszłości trend ten także utrzyma się. Zmiany organizacyjne są również procesem ciągłym i nieuniknionym⁸⁶. Z tego powodu olbrzymiego znaczenia nabiera umiejętność radzenia sobie ze zmianami. Wprowadzanie zmian „stanowi istotną umiejętność dostosowywania organizacji do permanentnie przekształcającego się otoczenia”⁸⁷. Umiejętność ta często decyduje o przyszłości organizacji.

W literaturze spotyka się wiele różnych definicji zmian. G. Nizard określa zmianę jako proces, konstatację różnicy pomiędzy dwoma różnymi stanami, ale bez wskazania jej przyczyny, formy czy skutków⁸⁸. Z kolei Z. Mikołajczyk kładzie nacisk na następujące ważne aspekty zmiany, określając to pojęcie znacznie szerzej⁸⁹:

- przyczyny zmian,
- przebieg procesu zmiany,
- rezultaty zmian (np. powstanie nowej rzeczy, zmiana formy tej rzeczy czy innego człowieka).

⁸⁴ Przykład zastosowania zaprezentowanych w niniejszym rozdziale technik planowania procesu w czasie dla konkretnego przedsięwzięcia przedstawiono w: B. Liwowski, R. Kozłowski, *Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją*, wyd. 1, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006, s. 200–214.

⁸⁵ Z. Mikołajczyk, *Jak zarządzać przedsiębiorstwem w gospodarce rynkowej*, PWN, Warszawa 1993, s. 92–93.

⁸⁶ E. Masłyk, *Teoria i praktyka rozwoju organizacyjnego*, Wyd. Ossolineum, Wrocław 1978, s. 5.

⁸⁷ B. Nogalski, H. Marcinkiewicz, *Zarządzanie antykrzysowe przedsiębiorstwem*, Difin, Warszawa 2004, s. 45.

⁸⁸ G. Nizard, *Metamorfozy przedsiębiorstwa – zarządzanie w zmiennym otoczeniu organizacji*, PWN, Warszawa 1998, s. 107.

⁸⁹ Z. Mikołajczyk, *Zarządzanie procesem zmian...*, s. 13–14.

Zmiany w obszarze zarządzania można określić w sposób następujący: stanowią one jedną z pożądanych przez przedsiębiorstwo transformacji w przeciwieństwie do zmian niespodziewanych lub spontanicznych i oddziałują one na sposób zarządzania organizacją oraz zatrudnionych w niej pracowników⁹⁰. Wyraźnie podkreśla się tu dążenie do „pożądanych” efektów zmian. Wprowadzenie zmian związane jest z szerokim oddziaływaniem na organizację i integruje wszystkie aspekty jej funkcjonowania. Kolejna ważna cecha zmian to ich bardzo ścisły związek z otoczeniem przedsiębiorstwa. B. Nogalski i R. Ronkowski podkreślają, że „kierowanie zmianami nie jest działaniem przypadkowym i nieokreślonym, ale powinno być świadomym i systematycznym procesem, wymagającym konsekwencji oraz systemowego spojrzenia na całą organizację, czyli zasoby wewnętrzne pracujące w środowisku zewnętrznym”⁹¹.

Źródeł zmian można wskazać bardzo wiele. Mogą one oddziaływać pojedynczo lub jednocześnie, wymuszając realizację procesów zmian. Na ogół wyróżnia się dwa obszary przyczyn zmian: zewnętrzne i wewnętrzne. Pierwsze z nich pochodzą z otoczenia organizacji. „Otoczenie organizacji” to pojęcie bardzo szerokie – A. K. Koźmiński nazywa nim to, „co znajduje się na zewnątrz niej, poza jej granicami i oddziałuje na nią”⁹². J. W. Griffin dokonuje podziału na otoczenie zewnętrzne i wewnętrzne, a pierwsze z nich określa jako „wszystko poza organizacją, co może na nią oddziaływać”⁹³. Aby organizacja mogła istnieć i się rozwijać, konieczna jest jej harmonizacja z otoczeniem, która polega na wzajemnym zaspokajaniu potrzeb. Otoczenie ulega więc także oddziaływaniom organizacji, takim jak np. dostarczanie produktów na rynek przez przedsiębiorstwa, zanieczyszczanie środowiska naturalnego, kształcenie młodzieży przez uczelnie, leczenie chorych i przywracanie ich do aktywności zawodowej przez szpitale itp.⁹⁴ Otoczenie można podzielić na makrootoczenie (nazywane także ogólnym lub dalszym) i mikrootoczenie (bezpośrednie)⁹⁵. Otoczenie bezpośrednie obejmuje te elementy, które mają bezpośredni wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstw (jest ono indywidualne), natomiast otoczenie ogólne jest wspólne dla wielu organizacji⁹⁶. Rysunek 1.19 przedstawia tę sytuację. Granice

⁹⁰ F. Boneu, F. Fettu, L. Marmonier, *Piloter le changement managerial*, Editions Liaison, Paris 1992, s. XV, za: Z. Mikołajczyk, *Zarządzanie procesem zmian...*, s. 14.

⁹¹ B. Nogalski, R. Ronkowski, *Wstęp*, [w:] *idem, Holding. Kapitałowo-organizacyjna forma rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw*, Oficyna Wyd. Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz 2000, s. 9 i 10.

⁹² A. K. Koźmiński, *Organizacja*, [w:] A. K. Koźmiński, W. Piotrowski (red.), *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2001, s. 33.

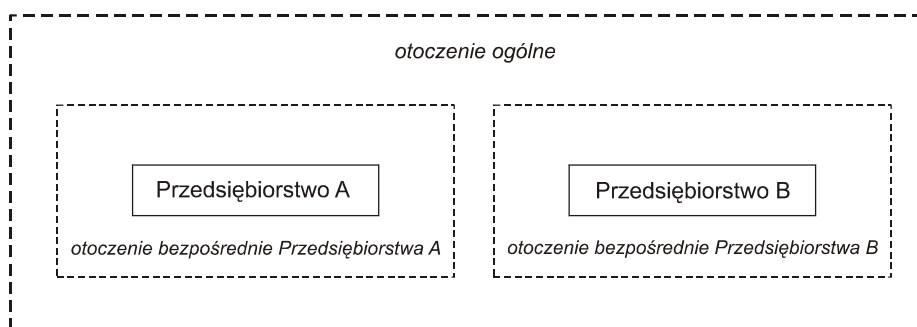
⁹³ R. W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2000, s. 103.

⁹⁴ Z. Mikołajczyk, *Zarządzanie procesem zmian...*, s. 22.

⁹⁵ G. Gierszewska, M. Romanowska, *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 1997, s. 32.

⁹⁶ M. Bielski, *Podstawy teorii organizacji i zarządzania*, Wyd. C. H. Beck, Warszawa 2002, s. 72–73.

między powyższymi pojęciami nie zawsze są wyraźne i coraz częściej zacierają się⁹⁷.



Rysunek 1.19. Otoczenie ogólne i bezpośrednie

Źródło: opracowanie własne

W otoczeniu ogólnym można wyodrębnić następujące elementy, które mogą stać się źródłem zmian:

- kulturowe (system wartości, tradycja, normy etyczne),
- technologiczne (urządzenia, infrastruktura techniczna, wiedza techniczna – jej poziom i tempo rozwoju),
- polityczne (system polityczny, stopień ingerencji w gospodarkę),
- prawne (porządek prawny, stopień szczegółowości norm prawnych dotyczących powstawania i funkcjonowania organizacji, system rozstrzygania sporów),
- ekonomiczne (model gospodarki – stopień jej liberalizacji, tempo wzrostu gospodarczego, polityka monetarna i fiskalna),
- społeczne (aspekty demograficzne – struktura społeczeństwa, tempo przyrostu naturalnego, edukacyjne – jego poziom i system kształcenia, aspekt socjologiczny – ruchliwość społeczna, przedsiębiorczość),
- otoczenie naturalne (zasoby naturalne, klimat, stopień zniszczenia lub skażenia).

Organizacje koncentrują się przede wszystkim na otoczeniu bliższym⁹⁸. Z kolei z otoczenia bezpośredniego można wyodrębnić następujące elementy, które bardzo często są źródłami zmian:

- klientów,
- dostawców,
- konkurentów (także oferujących dobra substytucyjne),

⁹⁷ L. Krzyżanowski, *O podstawach zarządzania organizacjami inaczej...*, s. 46.

⁹⁸ A. Żarczyńska-Dobiesz, *Adaptacja nowego pracownika do pracy w przedsiębiorstwie*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2008, s. 27.

- instytucje państwowe i samorządowe bezpośrednio wpływające na przedsiębiorstwo (np. Urząd Skarbowy),
- lokalny rynek pracy,
- banki, instytucje finansowe,
- związki zawodowe,
- postęp techniczny w dziedzinie funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Poszczególne elementy otoczenia wpływają na przedsiębiorstwa w różnym stopniu, a siła ich oddziaływania zmienia się w czasie. Oddziałują one, wywołując zmiany głównie w:

- kształcie struktur organizacyjnych,
- metodach zarządzania,
- sposobach funkcjonowania przedsiębiorstw.

Organizacje starają się wpływać na otoczenie poprzez:

- lobbing na rzecz przyjęcia regulacji prawnych sprzyjających ich rozwojowi,
- zawieranie strategicznych aliansów mających wzmocnić pozycję organizacji na rynku,
- marketingowe wykreowanie popytu na własne produkty (zwłaszcza na nowe).

H. I. Ansoff podaje, że w otoczeniu daje się zauważyć wzrost: nowości zmian, ich intensywności, szybkości oraz rosnącą jego różnorodność⁹⁹. Z punktu widzenia powodowania zmian istotną rolę odgrywają dwie cechy otoczenia:

- złożoność – określa liczebność i zróżnicowanie elementów otoczenia (głównie odbiorców, dostawców, konkurentów); według tego kryterium otoczenie może być proste lub złożone,
- zmienność określa liczbę i częstotliwość zmian (zapotrzebowania odbiorców, pojawianie się nowych technologii); według tego kryterium otoczenie może być stałe lub zmienne.

Rysunek 1.20 przedstawia typy otoczenia organizacji wyodrębnione według kryteriów stopnia jego złożoności i zmienności.

Zmienność i złożoność według M. Bielskiego najbardziej wpływają na wszystkie podsystemy organizacji¹⁰⁰. Otoczenie staje się coraz bardziej złożone i bardziej zmienne z powodu przyspieszania tempa postępu technologicznego¹⁰¹ oraz globalizacji procesów gospodarczych. W większości krajów (oprócz państw izolowanych gospodarczo i najbiedniejszych) organizacje funkcjonują w bardzo dynamicznym otoczeniu nazywanym burzliwym lub turbulentnym¹⁰². P. F. Druc-

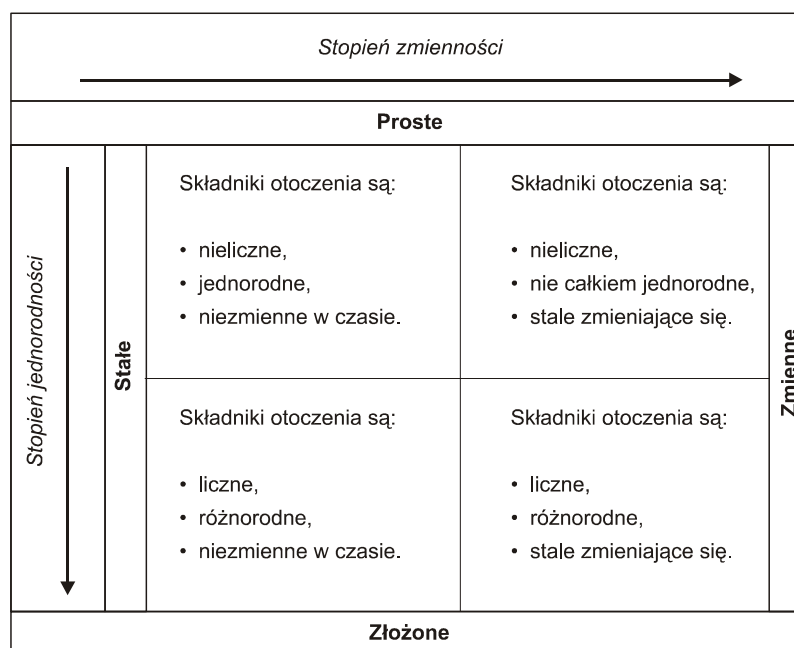
⁹⁹ H. I. Ansoff, *Zarządzanie strategiczne*, PWE, Warszawa 1985, s. 58.

¹⁰⁰ M. Bielski, *Podstawy teorii organizacji...*, s. 72–73.

¹⁰¹ J. Lichtarski (red.), *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2007, s. 181–182.

¹⁰² I. Penc-Pietrzak, *Analiza strategiczna w zarządzaniu firmą*, Wyd. C. H. Beck, Warszawa 2003, s. 14.

ker podkreśla takie cechy owej burzliwości, jak: nieregularność, nieliniowość i nieobliczalność¹⁰³. To one powodują, że organizacje muszą być gotowe na wprowadzenie zmian determinowanych przez otoczenie.



Rysunek 1.20. Typy otoczenia według kryteriów stopnia złożoności i zmienności

Źródło: opracowanie własne na podstawie: R. W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2000, s. 119–120

Duże organizacje (np. międzynarodowe koncerny) często funkcjonują w różnych lokalnych otoczeniach¹⁰⁴. W takim przypadku organizacja musi odpowiednio różnicować swój sposób funkcjonowania, tak aby jak najlepiej dopasować się do zewnętrznych wymogów. Organizacje starają się przeciwdziałać zmienności i nieprzewidywalności oddziaływań zewnętrznych, tworząc różnego rodzaju zapasy wewnętrzne¹⁰⁵. Dzięki nim nie są całkowicie skazane na konieczność wprowadzania zmian determinowanych przez otoczenie.

Decyzja o wprowadzeniu zmian zależy przede wszystkim od subiektywnej oceny otoczenia przez kadrę zarządzającą. Menedżerowie w dużych organizacjach o silnej pozycji konkurencyjnej mają tendencję do niedoceniań wpływu

¹⁰³ P. F. Drucker, *Zarządzanie w czasach burzliwych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1995, s. 9.

¹⁰⁴ R. A. Webber, *Zasady zarządzania organizacjami*, PWE, Warszawa 1996, s. 395.

¹⁰⁵ E. Głuszek, *Czynniki i zasady kształtowania struktur*, [w:] J. Skalik (red.), *Projektowanie organizacji instytucji*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1996, s. 56.

otoczenia. W przedsiębiorstwach małych z kolei sytuacja jest odwrotna. Zła diagnoza oddziaływania otoczenia prowadzi do podejmowania błędnych decyzji i zastosowania nieodpowiednich rozwiązań. W efekcie następuje zawsze obniżenie efektywności i pogorszenie sytuacji przedsiębiorstwa.

Źródłem zmian są także sytuacje kryzysowe związane z problemami wewnętrznymi organizacji (np. kryzys zarządzania, zarządzania finansami, przywództwa, moralności w gospodarce). Jeżeli takie sytuacje zachodzą, to decyzje o wdrażaniu zmian podejmowane są szybciej, a sama zmiana stanowi szansę na opanowanie kryzysu¹⁰⁶. Często jednak nagle wprowadzanie zmian niesie ze sobą wiele zagrożeń. W przypadku zmian zaplanowanych i wynikających z przemysłowej wizji i strategii zdecydowanie łatwiej jest zagwarantować właściwą metodykę ich wprowadzania. Cały proces ma szansę przebiegać w zdecydowanie lepszej atmosferze, przy niższym poziomie stresu oraz mniejszej presji czasu¹⁰⁷.

Coraz powszechniej również realizowane projekty stają się źródłem zmian w organizacjach. Zasięg i charakter takich zmian zależy od rodzaju i specyfiki projektu.

Możemy mieć do czynienia z bardzo zróżnicowanymi zmianami. W związku z tym należy je pogrupować z użyciem różnorodnych kryteriów. Klasyfikacje zmian przeprowadzili m.in. następujący badacze: E. Masłyk-Musiał¹⁰⁸, M. Czerska¹⁰⁹ i J. Majchrzak. Tabela 1.5 przedstawia kryteria podziału i wyodrębnione rodzaje zmian według ostatniej z wymienionych autorek.

Tabela 1.5. Podstawowe kryteria podziału i rodzaje zmian organizacyjnych

Kryteria podziału	Rodzaje zmian organizacyjnych
Stopień zmian	– reprodukcyjne – transformacyjne
Charakter impulsu naprawczego	– dobrowolne – przymusowe
Związek czasu zmiany organizacyjnej ze zmianami otoczenia	– reaktywne – antycypacyjne
Charakter zmian	– adaptacyjne – innowacyjne
Zakres zmian	– cząstkowe – całościowe
Przedmiot zmian	– technologiczne – strukturalne – skierowane na ludzi

¹⁰⁶ J. Skalik, *Zmiana a kryzys w organizacji*, [w:] idem (red.), *Zmiana warunkiem sukcesu*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2000, s. 300 i 305.

¹⁰⁷ Z. Mikołajczyk, *Zarządzanie procesem zmian...*, s. 29.

¹⁰⁸ E. Masłyk-Musiał, *Zarządzanie zmianami w firmie*, Wyd. CIM, Warszawa 1995, s. 26 i n.

¹⁰⁹ M. Czerska, *Organizacja przedsiębiorstw – metodologia zmian organizacyjnych*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1996, s. 15–17.

Tabela 1.5 (cd.)

Kryteria podziału	Rodzaje zmian organizacyjnych
Sposób przeprowadzenia	– ewolucyjne – rewolucyjne
Ciągłość procesu zmian	– stopniowe – skokowe

Źródło: J. Majchrzak, *Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2002, s. 15.

Cz. Sikorski uważa, że do sprawnego funkcjonowania instytucji potrzebna jest równowaga pomiędzy jej organizacją, kulturą organizacyjną i techniką. Aby utrzymać lub przywrócić tę równowagę, niezbędne są zmiany¹¹⁰. A. K. Koźmiński podkreśla, że zmiany kulturowe ściśle wiążą się ze zmianami organizacyjnymi oraz że zmiany w sferze strategii, organizacji i zarządzania są możliwe do skutecznego wprowadzenia tylko wtedy, gdy kultura ulega zmianom w tym samym kierunku¹¹¹.

Z. Mikołajczyk zwraca uwagę na rezultaty zmian. Nie zawsze da się je ocenić pod względem jakościowym, ilościowym i wartościowym. Efektywność wdrożonych zmian nie zawsze jest dodatnia. Zdarzają się sytuacje, w których pomimo poniesionych nakładów zachodzi zjawisko stagnacji, które oznacza, że efektywność zmiany równa się zero¹¹². Sytuacja taka jest oczywiście zdecydowanie negatywna i może mieć bardzo daleko idące skutki dla danej organizacji i gospodarki. W praktyce może okazać się, że zrealizował się jeszcze gorszy scenariusz – w wyniku przeprowadzonej zmiany sytuacja uległa pogorszeniu. Taką zmianę określa się mianem regresywnej¹¹³. Jej efektem bardzo często są bankructwa przedsiębiorstw powodujące zwiększanie poziomu bezrobocia – często byli pracownicy mają także problemy z odzyskaniem należnych im wynagrodzeń. Rodzi to niezadowolenie społeczne oraz jest przyczyną wielu patologii.

Przyczyn negatywnych efektów zmian może być bardzo dużo: począwszy od zmian w otoczeniu, na które kierujący przedsiębiorstwem czy projektem nie mieli żadnego wpływu, poprzez nieudolne zarządzanie, zaangażowanie nieodpowiednich pracowników, problemy ze związkami zawodowymi, instytucjami finansującymi itp.

Jednym z warunków powodzenia we wprowadzaniu zmian jest zastosowanie odpowiedniej metodyki. Chodzi o to, aby proces ten był odpowiednio uporządkowany, miał swoją strukturę oraz był zaplanowany w czasie (np. z wykorzystaniem harmonogramu). Z. Mikołajczyk na podstawie dotychczasowych koncepcji wielu autorów opracowała model procesu wprowadzania zmiany (tabela 1.6).

¹¹⁰ Cz. Sikorski, *Kultura organizacyjna w instytucji*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1990, s. 102–103.

¹¹¹ A. K. Koźmiński, *Odrabianie zaległości*, PWN, Warszawa 1998, s. 155.

¹¹² Z. Mikołajczyk, *Techniki organizatorskie...*, s. 21.

¹¹³ Eadem, *Zarządzanie procesem zmian...*, s. 21.

Tabela 1.6. Proces zmian w zarządzaniu organizacjami

1. Faza preparacji
1.1. Uznanie potrzeby zmian i sformułowanie ogólnych celów postępowania, poinformowanie o tym załogi.
1.2. Powołanie zespołów: sterującego i badawczo-projektowych.
1.3. Analiza i diagnoza otoczenia w aspekcie istniejących i potencjalnych zagrożeń i szans.
1.4. Analiza i diagnoza sytuacji wewnętrznej i zasobów przedsiębiorstwa.
1.5. Opracowanie wizji i ogólnej strategii.
1.6. Określenie wariantów zmian w ujęciu strategicznym i operacyjnym oraz ich ocena.
1.7. Wybór rozwiązania najbardziej korzystnego i podjęcie decyzji o jego zaprojektowaniu.
2. Faza wdrożenia
2.1. Opracowanie szczegółowego projektu zmian i projektu wdrożeniowego.
2.2. Przygotowanie wdrożenia: poinformowanie załogi o ustalonym programie zmian i pozyskanie środków na realizację projektu. Opracowanie harmonogramów wdrożenia i szkolenia pracowników.
2.3. Wdrożenie projektu zmian do praktyki w zakresie: struktur organizacyjnych, zasobów techniczno-technologicznych, polityki kadrowej i zachowań pracowniczych.
2.4. Właściwe pilotowanie (przewodzenie) programu wdrożenia i osłabienia powstających barier – w tym barier psychologicznych.
3. Faza oceny
3.1. Ocena rezultatów zmian z punktu widzenia efektywności ekonomicznej i konsekwencji społecznych.
3.2. Umocnianie dotychczasowych osiągnięć poprzez dalszą adaptację do zmian w otoczeniu i uszczegółowienie wizji, nowe projekty, przewodzenie niekończącym się działaniom na rzecz zmian w przedsiębiorstwie.

Źródło: Z. Mikołajczyk, *Zarządzanie procesem zmian w organizacjach*, Wyd. Górnośląskiej Wyższej Szkoły Handlowej im. Wojciecha Korfańtego, Katowice 2003, s. 64.

Wprowadzając konkretną zmianę, zawsze należy dopasować proces jej wprowadzania do specyfiki danej sytuacji ze względu na dużą różnorodność występujących w praktyce zmian. Nie należy jednak zmieniać kolejności poszczególnych etapów procesu wdrażania zmiany oraz nie wolno pomijać któregośkolwiek z nich¹¹⁴.

S. Lachiewicz podkreśla kluczową rolę kadry kierowniczej w procesach zmian. Jej członkowie odgrywają najczęściej rolę inicjatorów oraz realizatorów przekształceń. Do ich kompetencji należy m.in. wybór form i metod wprowadzania zmian i to od ich sprawności i konsekwencji w działaniu zależy powodzenie procesu wdrażania zmian¹¹⁵.

¹¹⁴ Takie stanowisko reprezentują praktycznie wszyscy autorzy zajmujący się tą problematyką, m.in.: J. P. Kotter, *Leading Change*, Harvard Business Press 1996, s. 23 i R. W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, s. 397.

¹¹⁵ S. Lachiewicz, *Menadżerowie w strukturach władzy organizacji gospodarczych*, PWE, Warszawa 2007, s. 205.

Przy wprowadzaniu zmian pojawia się zwykle opór stawiany przez ludzi, który może przybrać różne formy – począwszy od otwartego buntu, a skończywszy na biernym szkodzeniu tym przedsięwzięciom¹¹⁶. Powodów takich reakcji może być bardzo dużo (obawa, że zmiany będą niekorzystne, niezrozumienie i brak zaufania, mentalność itp.). Aby poradzić sobie z oporem wobec zmian, należy zdiagnozować jego rzeczywiste przyczyny i opracować taktykę, która ma na celu go zniwelować. Ważnym narzędziem w walce z przewyciężaniem oporu jest dobra komunikacja i angażowanie jak największej liczby pracowników do udziału w procesie wdrażania zmian. Pomocne są także szkolenia, które mają przygotować pracowników do wykonywania pracy w inny sposób, oraz rozmowy i czasami nawet negocjacje z nimi. Dobrze zaprojektowany system motywacyjny, uwzględniający konieczność wprowadzania zmian, także stanowi narzędzie zmniejszające opór przeciwko zmianom¹¹⁷.

Przy niwelowaniu oporu kluczową rolę odgrywają liderzy zespołów. D. Cox i J. Hoover podkreślają rolę ich zachowania, od którego bardzo dużo zależy. Pracownicy bacznie obserwują kierownictwo i sprawdzają, czy nie zmniejszyło się ich poparcie i entuzjazm wobec wprowadzania zmiany¹¹⁸. Jeżeli zauważą obniżenie zaangażowania kierownictwa, natychmiast opór przeciwko zmianie zacznie wzrastać.

Czasami osoby odpowiedzialne za wprowadzanie zmian uciekają się do manipulacji. Ta metoda jednak niesie ze sobą wiele zagrożeń. Ostateczną możliwością złamania oporu wobec zmiany jest przymus – takiego rozwiązania należy unikać. Wymaga on użycia jakiejś groźby (jawnej lub ukrytej), by zmusić pracowników do akceptacji zmiany. Groźbą taką może być możliwość utraty m.in.: pracy, premii, podwyżki, awansu lub innych korzyści. Jeżeli przymus zostanie zastosowany, bardzo trudno będzie później odzyskać zaufanie zespołu i odbudować właściwą atmosferę pracy.

Kolejnym ważnym warunkiem osiągnięcia celów zmian jest znajomość metod i technik zarządzania, które będą służyły wspieraniu procesu wprowadzania zmian. Osoby odpowiedzialne za podjęcie decyzji o wdrożeniu zmiany oraz o kształcie procesu jej wprowadzania powinny także posiadać umiejętność właściwego ich doboru do konkretnego przypadku. Aby osiągnąć wyznaczone cele musi istnieć cały zespół, który będzie w stanie z sukcesem zarządzać procesem zmian.

Na zakończenie tego podrozdziału należy podkreślić, że nie każdy projekt jest zmianą lub prowadzi do zaistnienia zmiany, ale wprowadzanie zmiany zawsze jest projektem.

¹¹⁶ P. F. Schlesinger, V. Sathe, L. A. Schlesinger, J. P. Kotter, *Projektowanie organizacyjne*, PWN, Warszawa 1999, s. 362.

¹¹⁷ E. Maslyk-Musiał, *Personalne strategie wdrażania zmian organizacyjnych*, [w:] M. Lisiecki, *Zmiany jako czynnik rozwoju organizacji*, Wyd. KUL, Lublin 2003, s. 41–44.

¹¹⁸ D. Cox, J. Hoover, *Menedżer w opałach. 24 lekcje zarządzania wielkimi projektami*, Wyd. Studio Emka, Warszawa 2005, s. 75.

1.5. Zarządzanie wiedzą w realizacji projektów

Dla osiągnięcia sukcesu w realizacji projektu kluczowa jest rola ludzi, którzy biorą udział w ich przygotowaniu i przeprowadzaniu. To ich wiedza i umiejętności decydują o przebiegu wszelkich przedsięwzięć. Gromadzenie i rozwijanie wiedzy stanowi więc w tym kontekście jeden z celów praktyki zarządzania.

W literaturze wiedza bywa różnie określana. T. Pszczołowski definiuje ją jako: „informacje o rzeczywistości, magazynowane w pamięci podmiotu działania”¹¹⁹. A. K. Koźmiński określa wiedzę bardziej szczegółowo – jako zorganizowany zasób użytecznych informacji usytuowanych w konkretnym kontekście i porównuje go do dobrze zorganizowanego portfela aktywów. Autor ten podkreśla, że zasób tych informacji zawiera także ogólniejsze wartości, doświadczenia i reguły, których zadaniem jest ułatwianie interpretacji, co prowadzi do lepszego wykorzystania wiedzy¹²⁰. Z. Mikołajczyk definiuje wiedzę jako: „zasób treści (informacji i danych) gromadzonych i utrwalonych w ludzkim umyśle, stanowiących pochodną doświadczeń i procesu uczenia się”. Autorka przedstawia także proces tworzenia wiedzy, który następuje w wyniku przetwarzania w umyśle ludzi informacji tam zmagazynowanych i wzbogacania je o nowe w wyniku uczenia się. W efekcie nadaje się im nowy kształt, zdobywa doświadczenie i tworzy nową wiedzę¹²¹.

W obecnej gospodarce wiedzę uważa się za najważniejszy element zasobów niematerialnych organizacji – różni ją jednak od tych zasobów to, że jest rozproszona, zmienna i nie stanowi firmowej własności¹²². Stanowi ona jeden z głównych składników kapitału intelektualnego – obok kapitału społecznego (ludzkiego) i organizacyjnego (strukturalnego). Kapitał intelektualny organizacji nie jest jednak prostą sumą wiedzy posiadanej przez wszystkich jej członków. Wynika to z faktu, że wiedza we wszystkich organizacjach składa się z:

- wiedzy jawnej przedstawionej za pomocą słów, znaków, symboli, instrukcji, procedur i innych dokumentów zarówno w formie drukowanej jak i elektronicznej,
- wiedzy ukrytej zgromadzonej w wyniku uczenia się i zbierania doświadczeń w umysłach pracowników, obejmującej także m.in. subiektywne odczucia, ideały, emocje, wartości czy wzorce postępowania.

I. Nonaka i H. Takeuchi podkreślają, że oba rodzaje wiedzy przenikają się nawzajem w twórczej działalności ludzi¹²³. Wiedza jawna i ukryta powinny

¹¹⁹ T. Pszczołowski, *Mała encyklopedia prakseologii...*, s. 269.

¹²⁰ A. K. Koźmiński, *Zarządzanie wiedzą warunkiem konkurencyjności firmy i gospodarki*, „Prakseologia” 2001, nr 141, s. 374.

¹²¹ Z. Mikołajczyk, *Zarządzanie procesem zmian...*, s. 205.

¹²² Cz. Sikorski, *Ludzie nowej organizacji. Wzory kultury organizacyjnej wysokiej tolerancji niepewności*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998, s. 30–31.

¹²³ I. Nonaka, H. Takeuchi, *Kreowanie wiedzy w organizacji*, Poltext, Warszawa 2000, s. 85.

zatem zapewnić dobre funkcjonowanie przedsiębiorstwom, sukces realizowanym projektom i skuteczne wprowadzanie zmian. Można więc powiedzieć, że rozwój i utrzymanie się na rynku zależy od umiejętności poszerzania wiedzy organizacji. J. Machaczka uważa, że „[...] w interpretacji rozwoju organizacji jako procesu doskonalenia miejsca zajmowanego przez nią w otoczeniu zwraca się uwagę na to, że rozwój jest efektem opanowywania przez organizację procesów «uczenia się»”¹²⁴.

Należy więc skupiać uwagę na uczeniu się i rozwoju wszystkich uczestników przedsięwzięć oraz doskonaleniu umiejętności przekształcania wiedzy ukrytej w jawną. J. Rokita uważa, że ważne znaczenie ma sposób transformowania wiedzy będącej w posiadaniu i zdobywanej przez poszczególnych pracowników na wiedzę całej organizacji¹²⁵. W przypadku realizacji projektów znaczenie tego aspektu omawianego problemu jest ogromne. Wykonawcy danego przedsięwzięcia często są związani z przedsiębiorstwem tylko w jakimś okresie, po którym szukają dla siebie innego zajęcia, i posiadana przez nich wiedza wzbogacona o doświadczenia z danego przedsięwzięcia może „odejść” wraz z nimi. Zadanie polega tu więc na zbudowaniu takiego systemu, w którym wiedza byłaby gromadzona i odpowiednio porządkowana w organizacji – ponieważ jej okres życia jest dłuższy niż czas trwania realizowanych projektów. Następnie wiedza ta powinna w odpowiedni sposób być przekazywana kolejnym osobom, które będą jej potrzebować przy realizacji podobnych przedsięwzięć. Bardzo istotna jest także, rzecz jasna, umiejętność wykorzystania w praktyce zgromadzonych zasobów wiedzy.

W literaturze spotyka się określenie **organizacja ucząca się** lub **inteligentna**. Za pojęciem tym kryje się pewna koncepcja zarządzania, w której kładzie się nacisk na poprawę efektywności i sprawności organizacji. Cele te organizacja osiąga poprzez wiedzę, która jest nieustannie rozwijana i we właściwy sposób wykorzystywana. W omawianej koncepcji wyjaśnia się związki pomiędzy osiągnięciem celów, ich rozumieniem, nauczaniem, sposobami rozwiązywania problemów i komunikacji między pracownikami oraz innymi podmiotami gospodarczymi¹²⁶. B. Mikuła definiuje organizacje uczące się jako te, „[...] które w sposób permanentny, zaplanowany i odpowiednio zorganizowany realizują i doskonalą proces organizacyjnego uczenia się, w którym z pełną świadomością uczestniczą wszyscy ludzie ją tworzący”¹²⁷.

¹²⁴ J. Machaczka, *Zarządzanie rozwojem organizacji. Czynniki, modele, strategia, diagnoza*, PWN, Warszawa 1998, s. 20 i 21.

¹²⁵ J. Rokita, *Organizacja ucząca się*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2003, s. 76.

¹²⁶ W. Grudzewski, I. Hejduk, *Organizacja inteligentna – ucząca się i samorealizująca*, [w:] i idem (red.), *Przedsiębiorstwo przyszłości – wizja strategiczna*, Difin, Warszawa 2002, s. 76–77.

¹²⁷ B. Mikuła, A. Pietruszka-Ortyl, A. Potocki, *Zarządzanie przedsiębiorstwem XXI wieku*, Difin, Warszawa 2002, s. 11.

Kluczowa jest zatem umiejętność budowania organizacji uczących się. W 1992 roku A. M. Jones i C. Hendry przedstawili fazy tworzenia takiej właśnie organizacji¹²⁸. Cz. Sikorski za wymienionymi autorami podaje pięć tych faz¹²⁹:

1. Faza fundacji ma na celu rozwinięcie instynktu uczenia się poprzez: intensyfikację szkoleń, opracowywanie indywidualnych programów rozwoju za-trudnionych, oddziaływanie na ich postawy i motywowanie.

2. Faza formowania ma przygotować pracowników do samodzielnego uczenia. Zatrudnieni próbują być świadomymi członkami organizacji rozumiejącymi jej cele oraz potrafiącymi je modyfikować w zależności od warunków działania.

3. Faza kontynuacji ma na celu zapewnić procesy uczenia się na wszystkich poziomach organizacji oraz wyrównać istniejące w tym zakresie dysproporcje. Opracowuje się plany karier zawodowych i alternatywne sposoby pracy, następuje stopniowe redukowanie poziomów hierarchii i statusu, przełamuje się bariery organizacyjne pomiędzy obszarami działalności.

4. Faza przemiany następuje wraz z nowym zdefiniowaniem relacji władzy, strategii i centrów podejmowania decyzji. Rośnie w tym okresie znaczenie aktywów niematerialnych (zdolność do przeprowadzania zmian i uczenia się, wiedzy o rynku, technologii i umiejętności jej wykorzystania, wartość znaku firmowego, jakość produkcji i usług).

5. W fazie przeobrażania następuje utrwalanie nowej kultury organizacji, w której zatrudnieni są przekonani, że dzięki otwartości na nowe informacje i umiejętności są w stanie sprostać każdej zmianie.

W budowaniu organizacji uczącej się istotną rolę odgrywa **kultura organizacyjna** i procesy jej kształtowania. W niektórych typach kultury organizacyjnej występują silne bariery w uczeniu się – tak dzieje się np. w kulturze dominacji¹³⁰. Z. Mikołajczyk podkreśla znaczenie sposobów zdobywania wiedzy oraz działań podejmowanych przez kierownictwo dla ukształtowania organizacji uczącej się¹³¹. B. Mikuła przedstawia możliwości wykorzystania następujących form edukacyjnych¹³²:

1. Tradycyjne doskonalenie kompetencji pracowników poprzez udział w kursach, konferencjach, treningach oraz samokształcenie. Autorka proponuje przyjęcie tu za jednostkę uczenia się nie pojedynczych ludzi, lecz całe zespoły. Takie działanie pozwoli na ukształtowanie jednolitej kultury organizacyjnej, co podniesie efektywność procesów uczenia się i pracy.

2. Empiryczne uczenie się na podstawie udziału własnego lub obserwacji działań innych polegających na robieniu doświadczeń i badań. Wiedzę zdobywa

¹²⁸ Fazy tworzenia organizacji uczącej się przedstawiono w: A. M. Jones, C. Hendry, *The Learning Organization: A Review of Literature and Practice*, HRD Partnership, London 1992.

¹²⁹ Cz. Sikorski, *Wolność w organizacji*, Antykwa, Kluczbork–Łódź 2000, s. 161–162.

¹³⁰ Idem, *Kultura organizacyjna*, s. 70.

¹³¹ Z. Mikołajczyk, *Zarządzanie procesem zmian...*, s. 206.

¹³² B. Mikuła, A. Pietruszka-Ortyl, A. Potocki, *Zarządzanie przedsiębiorstwem...*, s. 12–13.

się nie tylko poprzez działania zakończone sukcesem, ale także w wyniku popełnionych błędów i porażek.

3. Cybernetyczne uczenie się to odkrywanie nowych sposobów postrzegania, rozumienia reguł, zasad i norm, w ramach których funkcjonuje organizacja. Prowadzi ono do podważania obecnie istniejących i zmianie ich na nowe.

W. Błaszczuk dodaje, że uczenie się na błędach może być także jedną z metod doskonalenia procesów w organizacji¹³³. Z. Mikołajczyk podkreśla, że działania prowadzące do zdobywania wiedzy zawsze są kosztowne. Ponoszone są one zarówno przez przedsiębiorstwo w formie opłat za kursy, szkolenia itp., jak i przez pracowników, którzy zostają obciążeni innego rodzaju trudno mierzalnymi kosztami, takimi jak np. stres związany z egzaminami, czas przeznaczony na uczenie się (zamiast rodzinie). Z tej sytuacji powinno zdawać sobie sprawę kierownictwo przedsiębiorstwa i starać się to doceniać¹³⁴. W dzisiejszych czasach nie ma jednak możliwości, aby istniała organizacja, która się nie uczy. S. Sudół pisze, że „przedsiębiorstwo jest systemem uczącym się otoczenia”¹³⁵.

Uczenie się musi być jednak skierowane na zdobywanie wiedzy użytecznej. Według J. Rokity, organizacja powinna się uczyć, jeżeli efekty tego wysiłku mogą być przydatne w procesach podejmowania decyzji. Uczenie się powinno prowadzić także do możliwości analizy postępowania innych i podnosić jakość organizacyjnych wyborów i działań¹³⁶. Aby wszystkie działania inwestycyjne skierowane na zdobywanie wiedzy przez pracowników przyniosły efekty dla organizacji, konieczne jest odpowiednie **zarządzanie wiedzą**. K. Koźmiński określa je jako „sterowanie procesami generowania wiedzy, jej kodyfikacji, porządkowania, magazynowania, odnajdywania, przetwarzania, transferu i stosowania”¹³⁷. B. Mikuła precyzuje to, mówiąc, że „zarządzanie wiedzą polega na pozyskiwaniu odpowiednich środków, wypracowaniu i sterowaniu wykorzystaniem warunków, metod i technik umożliwiających przebieg procesów związanych z uzyskiwaniem, kreowaniem, rozpowszechnianiem, składowaniem i zastosowaniem wiedzy”¹³⁸.

Z. Mikołajczyk informacje w zarządzaniu wiedzą określa mianem „surowców” i „wyrobów gotowych”, które służą do tworzenia wiedzy i jej wykorzystywania w praktyce¹³⁹. Współcześnie za narzędzia służące procesom zarządzania

¹³³ W. Błaszczuk, *Uczenie się na błędach jako metoda doskonalenia procesów w organizacji*, [w:] J. Czekaj (red.), *Tradycja i współczesność w metodologicznym nurcie zarządzania*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2007, s. 22–26.

¹³⁴ Z. Mikołajczyk, *Zarządzanie procesem zmian...*, s. 208.

¹³⁵ S. Sudół, *Przedsiębiorstwo. Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2006, s. 55.

¹³⁶ J. Rokita, *Organizacja ucząca się – model uczenia od konkurentów*, [w:] W. Grudzewski, I. Hejduk (red.), *Przedsiębiorstwo przyszłości...*, s. 214.

¹³⁷ A. K. Koźmiński, *Zarządzanie wiedzą...*, s. 380.

¹³⁸ B. Mikuła, A. Pietruszka-Ortyl, A. Potocki, *Zarządzanie przedsiębiorstwem...*, s. 74.

¹³⁹ Z. Mikołajczyk, *Zarządzanie procesem zmian...*, s. 209.

wiedzą uważa się technologie teleinformatyczne. Dzięki nim zbieranie, tworzenie i udostępnianie wiedzy stało się łatwiejsze, szybsze oraz tańsze. Tego rodzaju wybrane techniki zostały scharakteryzowane w podrozdziale 2.5 i 3.4 niniejszej pracy.

By wykorzystywać nowoczesne technologie do tworzenia wiedzy wewnątrz organizacji, jej kierownictwo musi spełniać następujące warunki¹⁴⁰:

- warunki społeczno-kulturowe – należy zatrudnić pracowników o wysokich kwalifikacjach oraz stworzyć kulturę organizacyjną sprzyjającą wykorzystaniu tych technologii (np. wzorowaną na zespołach badawczo-naukowych działających na uczelniach wyższych),

- warunki instytucjonalno-prawne, których zadaniem jest tworzyć możliwości i atmosferę dla kreowania nowych pomysłów, rozwiązań i przedsięwzięć,

- warunki ekonomiczne mają zapewnić finansowanie procesów tworzenia i wykorzystywania wiedzy.

Poza tworzeniem wiedzy wewnątrz organizacji istnieje jeszcze możliwość pozyskania wiedzy z otoczenia. Często zakup potrzebnej wiedzy okazuje się tańszy i szybszy niż wytworzenie jej przez instytucję. Pozyskanie to może mieć formę:

- zakupu wiedzy (np. nabycie licencji na technologię wraz z jej wdrożeniem, serwisowaniem i szkoleniem pracowników, którzy będą ją obsługiwali),

- zatrudnianie pracowników o wysokim poziomie intelektualnym i dużym doświadczeniu, np. z firm konkurencyjnych,

- przejęć innych organizacji lub fuzji, które pozwalają m.in. na dostęp do zasobów wiedzy przejmowanych lub łączonych przedsiębiorstw,

- aliansów strategicznych, koalicji i umów w zakresie wzajemnego przekazywania wiedzy,

- realizacji wspólnych projektów z partnerami posiadającymi potrzebną wiedzę (np. opracowanie nowego systemu kodowania sygnału z udziałem firm będących producentami urządzeń telewizyjnych, operatorów telekomunikacyjnych i producentów programów telewizyjnych),

- korzystanie z odpłatnych usług firm konsultingowych, co można potraktować jako „wypożyczanie” wiedzy.

W zarządzaniu wiedzą najważniejszy jest człowiek i możliwości jego umysłu. To dzięki jego umiejętnościom powstają coraz bardziej zaawansowane i przydatne narzędzia wspomagające procesy zbierania, tworzenia i upowszechniania wiedzy. Postęp technologiczny jest ogromny i wszystko wskazuje, że rozwój ten będzie nadal postępował – temu zagadnieniu poświęcony został rozdział 2. prezentowanego opracowania. Umiejętności człowieka zawsze będą kluczowe zarówno dla rozwoju organizacji, jak i dla technologii, w tym także technologii wspierających zarządzanie wiedzą. Dlatego w przedsiębiorstwach trzeba zapew-

¹⁴⁰ A. K. Koźmiński, *Zarządzanie wiedzą...*, s. 381.

nić pracownikom takie warunki, w których będą mieli pewność, że warto jest dzielić się wiedzą¹⁴¹.

Zarządzanie wiedzą w przypadku realizowania projektów to zadanie trudne i jednocześnie konieczne. Występuje tu z reguły zjawisko dużej rotacji pracowników, którzy biorą udział w kolejnych projektach. Z tego powodu konieczne należy zadbać, aby jak najwięcej wiedzy zgromadzić w formie jawnej. Chodzi o zarejestrowanie doświadczeń i informacji zebranych w trakcie realizacji jednego projektu, tak aby móc je wykorzystać w kolejnym, w którym będzie brało udział wielu nowych członków zespołu projektowego.

J. D. Frame podkreśla rolę kierownika projektu w przekazywaniu nabytej wiedzy. Doświadczenie osób kierujących przedsięwzięciami jest skarbnicą wiedzy zgromadzonej w trakcie realizowania projektu lub czasami wielu takich przedsięwzięć. Mogą one zatem służyć jako dobre źródło wiedzy dla innych osób pełniących funkcje kierownicze, dla członków zespołów projektowych, a także wspomagać kierownictwo naczelne i uczestniczyć w pracach gremiów oceniających¹⁴².

Dla zgromadzenia wiedzy z przebiegu projektu istotne znaczenie ma sposób postępowania na etapie jego zakończenia. Narzędzie pozwalające na zbieranie informacji stanowi raport końcowy. Zawiera on informacje o wykonanych pracach, poniesionych kosztach oraz zalecenia na przyszłość, które są podstawowym celem tego dokumentu¹⁴³. Jeżeli w danym przypadku nie jest przygotowywany raport końcowy, to powinien zostać opracowany inny dokument podsumowujący projekt. Uczestnicy przedsięwzięcia zawsze mogą sporządzić listę sukcesów, popełnionych błędów, przyjętych założeń, które okazały się błędne, oraz listę czynności, które można było wykonać lepiej¹⁴⁴.

Współcześnie narzędziami umożliwiającymi gromadzenie wiedzy są technologie teleinformatyczne. Zalicza się do nich m.in.¹⁴⁵:

- systemy intranetowe – wspomagają wewnętrzny transfer wiedzy,
- systemy wspomagania pracy grupowej,
- systemy zarządzania dokumentacją,
- moduły systemów wsparcia zarządzania klasy MRP, MRP II, ERP i ERP II.

¹⁴¹ J. Kisielnicki, *System pozyskiwania i zarządzania wiedzą we współczesnych organizacjach*, [w:] idem (red.), *Zarządzanie wiedzą we współczesnych organizacjach*, Oficyna Wyd. Wyższej Szkoły Handlu i Prawa im. Ryszarda Łazarskiego, Warszawa 2003, s. 39.

¹⁴² J. D. Frame, *Zarządzanie projektami w organizacjach*, Wyd. WIG-Press, Warszawa 2001, s. 67–68.

¹⁴³ W. Prussak, M. Wyrwicka, *Zarządzanie projektami*, Zachodnie Centrum Organizacji, s. 109.

¹⁴⁴ Harvard Business Essentials, *Zarządzanie projektami małymi i dużymi*, Wyd. MT Biznes, Warszawa 2006, s. 206.

¹⁴⁵ E. Wojtkiewicz-Wydra, *Zarządzanie wiedzą w fazie zakończenia projektu informatycznego*, [w:] E. Niedzielska, H. Dudycz, M. Dyczkowski (red.), *Nowoczesne technologie informacyjne w zarządzaniu*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2006, s. 284.

Znaczenie i zakres wykorzystania technologii teleinformatycznych do gromadzenia wiedzy i zarządzania nią wzrasta. Związane jest to z coraz większą liczbą dostępnych rozwiązań i spadkiem ich cen. Aby skutecznie wykorzystać elektroniczne narzędzia wspierające zarządzanie wiedzą w projektach, należy już na etapie planowania przebiegu projektu zaprojektować czynności, które będą źródłem wiedzy przydatnej w przyszłości, oraz takie, które będą wymagały wsparcia informacyjnego. Określa się także rodzaj tych informacji i dobiera odpowiednie narzędzia. W ten sposób powstanie skuteczny system zarządzania wiedzą w trakcie realizacji projektów.

Istotna jest także archiwizacja, która powinna objąć wszystkie dokumenty mogące w przyszłości pomóc w realizacji projektów. Warunkiem użyteczności informacji zawartych w zarchiwizowanych dokumentach jest ich odpowiednie uporządkowanie i przygotowanie ich spisów tak, aby potrzebne informacje można było odnaleźć. Wiedza przechowywana na nośnikach materialnych wymaga okresowego oceniania i weryfikowania. Pozwoli to na wyeliminowanie tej wiedzy, która stała się bezużyteczna¹⁴⁶. Zgromadzone informacje stanowią bazę wiedzy, która jest niezbędnym i bardzo ważnym elementem systemów ekspertowych znajdujących coraz szersze zastosowanie w zarządzaniu¹⁴⁷.

Zakładając, że wiedza płynąca z wcześniej zrealizowanych projektów będzie przydatna do realizacji następnych, dokonano analizy przyczyn sukcesów i porażek. W efekcie przygotowano gotowe rozwiązania noszące nazwę najlepszych dostępnych praktyk (NDP)¹⁴⁸. NDP to procesy lub metodyki projektów, którym udowodniono skuteczność, czyli pozytywny wpływ na osiąganе wyniki przedsięwzięć, ich koszty itp. Budowanie bazy takich sprawdzonych rozwiązań stanowi podstawę procesów uczenia się opartych na już zrealizowanych projektach. Oprócz możliwości zaczerpnięcia gotowych rozwiązań kolejną korzyścią płynącą dla organizacji z najlepszych praktyk jest unikanie popełniania tych samych błędów, które wystąpiły wcześniej i zostały zidentyfikowane (np. planowanie zbyt krótkiego czasu realizacji określonych czynności, zbyt niskich kosztów dla danych operacji, zakładanie zbyt wysokiej wydajności dla zespołu pracowników itp.).

Programy zastosowania najlepszych dostępnych praktyk są elementem zarządzania wiedzą w organizacji i składają się z dwóch części: bazy danych i metod dzielenia się i wykorzystywania wiedzy. Zbudowanie bazy najlepszych dostępnych praktyk może mieć postać katalogu NDP. Przykładem może tu być baza zbudowana w 1996 roku w amerykańskiej firmie Chrysler o nazwie

¹⁴⁶ B. Mikuła, *Zarządzanie wiedzą w organizacji*, [w:] B. Mikuła, A. Pietruszka-Ortyl, A. Potocki (red.), *Podstawy zarządzania...*, s. 138.

¹⁴⁷ J. S. Zieliński, *Systemy ekspertowe*, [w:] idem (red.), *Inteligentne systemy w zarządzaniu. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2000, s. 27, 49, 50.

¹⁴⁸ K. Ogonek, *Praktyka dzielenia się wiedzą*, [w:] P. Wachowiak, S. Gregorczyk, B. Gruzca, K. Ogonek, *Kierowanie zespołem projektowym*, Difin, Warszawa 2004, s. 102, 103.

Engineering Book of Knowledge (EBoK) zawierająca informacje niezbędne do wykonywania bieżącej pracy przez inżynierów, używane normy, sformułowane wnioski, specyfikację dostaw i opis dobrze zrealizowanych zadań¹⁴⁹.

Skuteczne dzielenie się wiedzą zawartą w zgromadzonych najlepszych dostępnych praktykach z realizacji projektów może przynieść organizacji następujące korzyści¹⁵⁰:

- pozwala na zidentyfikowanie i usunięcie lub poprawienie nieskutecznych metod działania,

- pozwala na podnoszenie wydajności najsłabszych pracowników,

- pozwala na uniknięcie „ponownego wynalezienia koła”,

- zminimalizowanie nakładu pracy w drugim podejściu do danego zagadnienia w wyniku automatycznego wyeliminowania błędów popełnionych za pierwszym razem,

- obniżenie kosztów poprzez zwiększenie produktywności i wydajności.

Rozpowszechnienie najlepszych praktyk przybiera różne formy. Jedną z nich są wewnętrzne instrukcje obowiązujące w organizacji. Inne rozwiązanie polega na upowszechnieniu wiedzy poprzez prezentacje dobrych praktyk na szkoleniach i publikowanie podręczników dla pracowników. Dobrymi praktykami są także metodyki realizacji projektów PRINCE2 i MSBOK. Szerokie zastosowanie i perspektywy rozwoju także poza organizacjami mają tzw. sieci praktyków¹⁵¹. Sieci takie tworzą osoby o wspólnych zainteresowaniach, posiadające doświadczenie lub problemy do rozwiązania w danej dziedzinie. Gromadzą one wiedzę i udostępniają innym, zainteresowanym daną tematyką¹⁵². Czas trwania takich sieci jest uzależniony od wielu czynników, takich jak specyfika problemu, wykorzystana technologia do zapisu danych itd. Sieci te mogą mieć różny zasięg i gromadzić członków różnych społeczności. Tabela 1.7 przedstawia wykorzystane rozwiązania techniczne służące do zapewnienia komunikacji w sieciach praktyków o różnym zasięgu.

Tabela 1.7. Zasięg sieci praktyków i rozwiązanie techniczne zapewniające komunikację

Zasięg sieci praktyków	Rodzaj technicznej sieci zapewniającej komunikację
Jedna organizacja lub projekt	intranet
Organizacje i osoby współpracujące	extranet
Zasięg globalny	Internet

Źródło: opracowanie własne.

¹⁴⁹ E. Wenger, R. A. McDermott, W. Snyder, *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*, Harvard Business Press 2002, s. 3.

¹⁵⁰ K. Ogonek, *Praktyka dzielenia się...*, s. 103.

¹⁵¹ Angielska nazwa sieci praktyków to *communities of practice*.

¹⁵² Ch. Kimble, P. Hildreth, I. Bourdon, *Communities of Practice: Creating Learning Environments for Educators*, vol. 2, IAP 2008, s. X.

Przykładów sieci praktyków znaleźć można bardzo wiele. Masowo wykorzystuje się to rozwiązanie w sieciach wewnętrznych przedsiębiorstw (sieciach intranetowych), w których np. sprzedawcy wymieniają się doświadczeniami i pomagają sobie nawzajem w rozwiązywaniu napotkanych problemów. W sieci Internet także występują typowe sieci praktyków i służą do wymiany doświadczeń i niesienia pomocy przy rozwiązywaniu problemów występujących praktycznie we wszystkich obszarach ludzkiej aktywności – począwszy od zagadnień technicznych (np. forum nt. wirusa blokującego uprawnienia administratora oraz wyłączającego zabezpieczenia¹⁵³) po leśnictwo (np. forum nt. obliczania objętości drzewa¹⁵⁴). Bardzo wiele jest także sieci praktyków dotyczących realizacji projektów – np. o zastosowaniu metodyki PRINCE 2 w praktyce¹⁵⁵.

PODSUMOWANIE

W trakcie realizacji projektów, podobnie jak w przypadku funkcjonowania przedsiębiorstwa, zachodzą działania operacyjne, wspierające i kierownicze. Znajomość i umiejętność posługiwania się technikami organizacji procesów w czasie i przestrzeni stanowi podstawę niezbędnych kwalifikacji osoby odpowiedzialnej za planowanie i realizację projektów. Jest to jednocześnie jeden z warunków zakończenia przedsięwzięcia sukcesem. Osoby kierujące przedsięwzięciami muszą zadbać o to, aby członkowie projektów darzyli ich szacunkiem i zaufaniem. Jeśli kierownictwu uda się to osiągnąć, zapewni im to łatwiejszy i lepszy przebieg prac oraz znacznie zwiększy prawdopodobieństwo zakończenia projektu sukcesem.

The ideal concept of work system zaproponowany przez G. Nadlera jest niezwykle istotny i pomocny przy planowaniu wszelkich projektów. Jego znajomość i zastosowanie przez planujących przedsięwzięcie umożliwi szersze i bardziej perspektywiczne spojrzenie na możliwości realizacji pracy w procesach zachodzących w trakcie realizacji projektów.

Realizacja projektów zawsze wywołuje występowanie wielu zmian w organizacjach – ich zasięg i charakter zależą od rodzaju i specyfiki danego przedsięwzięcia. Najgłębsze zmiany zachodzą, gdy realizowane są projekty wewnętrzne mające na celu dokonanie zmian w istniejącej organizacji. Proces wprowadzania zmian składa się z etapów – ich kolejności i niepomijania żadnego z nich należy

¹⁵³ Opisywany przykład znajduje się pod adresem: <http://forum.purepc.pl/Centrum-Bezpieczenstwa-f104/Wirus-Wylaczajacy-Av-Przywileje-Administratora-B-t300403.html> (dostęp: 14.08.2009).

¹⁵⁴ Opisywany przykład znajduje się pod adresem: www.forum.lasypolskie.pl/viewtopic.php?t=4648 (dostęp: 14.08.2009).

¹⁵⁵ Opisywany przykład znajduje się pod adresem: <http://forum.4pm.pl/viewtopic.php?t=22> (dostęp: 14.08.2009).

przestrzegać, aby osiągnąć zamierzone cele. Z punktu widzenia etapów wykonywania proces wprowadzania zmian jest zbliżony do procesów realizacji projektów.

Rozwój oprogramowania komputerowego przyczynił się do ułatwienia procesów planowania przedsięwzięć z wykorzystaniem tradycyjnych technik organizacyjnych oraz spowodował zwiększenie skali ich zastosowania w praktyce gospodarczej. W celu zapewnienia skutecznego gromadzenia, rozpowszechniania wiedzy uzyskanej w wyniku realizacji projektów i zarządzania nimi niezbędne jest zastosowanie nowoczesnych technologii informacyjnych. Wykorzystanie systemu najlepszych dobrych praktyk (NDP) w realizacji przedsięwzięć przynosi wiele korzyści, do których możemy zaliczyć m.in.: zmniejszenie ryzyka, wzrost wydajności oraz obniżenie kosztów.

W następnym rozdziale przedstawiona zostanie tematyka oddziaływania zaawansowanych technologii na szeroko rozumiane zarządzanie. We współczesnie realizowanych projektach bardzo często wykorzystuje się takie technologie w realizacji procesów. Obecnie dostępne jest także oprogramowanie ułatwiające i przyspieszające stosowanie technik organizatorskich w praktyce gospodarczej. Szczególne znaczenie mają zaawansowane technologie informacyjne zapewniające nie tylko przepływ informacji, ale także gromadzenie, analizowanie i rozpowszechnianie wiedzy. Aby jednak wykorzystać możliwości tych technologii, trzeba dokonać ich prawidłowego wyboru i we właściwy sposób je eksploatować. Nie da się tego zrobić bez znajomości specyfiki zaawansowanych technologii, potencjalnych korzyści, ale też i zagrożeń, jakie się z nimi wiążą – a przede wszystkim: bez wiedzy jak nimi zarządzać.

2. Ewolucja zaawansowanych technologii i ich oddziaływanie na zarządzanie

2.1. Pojęcie i rozwój technologii oraz charakterystyka współczesnych jej odmian

Określenia **technologia** po raz pierwszy użył w 1790 roku wykładowca ekonomii w Getyndze J. Beckman¹. Pojęcie to pochodzi od dwóch greckich wyrazów: *techne* (sztuka) i *logos* (nauka)². Znaczenie słowa „technologia” jest więc bardzo szerokie – określa ono naukę o sztukach mających za zadanie zaspokojenie wszelkich potrzeb ludzkich. W XIX wieku zaczęto zawężać znaczenie tego pojęcia do działań związanych z przemysłem. Istnieje wzmianka, że w okolicach 1809 roku na Uniwersytecie Jagiellońskim funkcjonowała jednostka organizacyjna o nazwie „katedra Historii naturalnej uniwersalnej i technologii”. Wykładowcą tej tematyki był E. Kirschbaum³. A. Waga (profesor Szkoły Wojewódzkiej Warszawskiej) w książce pt. *Wiadomości z astronomii, fizyki, chemii i mineralogii* wydanej w 1826 roku technologią nazywa sposoby przetwarzania dóbr naturalnych (minerałów, roślin i zwierząt) w taki sposób, że powstają z nich nowe korzyści (produkty)⁴.

Technologie przez cały czas rozwijały się wraz ze wzrostem wiedzy posiadanej przez ludzi. Postęp i rozwój ekonomiczny zawsze były wynikiem pracy ludzkiego umysłu i innowacji technologicznych⁵. Obecnie znamy wiele określeń tego pojęcia. *Nowa encyklopedia powszechna PWN* definiuje technologię jako

¹ H. J. Warnecke, *Rewolucja kultury przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwo fraktalne*, PWN, Warszawa 1999, s. 23.

² D. Barney, D. D. Barney, *Prometheus Wired: the Hope for Democracy in the Age of Network Technology*, The University of New South Wales Press, Sydney 2000, s. 27.

³ *Zakłady Uniwersyteckie w Krakowie. Przyczynek do dziejów oświaty krajowej i pamięci pięciusetletniego istnienia Uniwersytetu Krakowskiego*, C. K. Towarzystwo Naukowe Krakowskie, Kraków 1864, s. 237.

⁴ A. Waga, *Wiadomości z astronomii, fizyki, chemii i mineralogii*, Warszawa 1826, s. 151–152.

⁵ B. Gregor, *Przedsiębiorstwo i jego otoczenie w globalnym społeczeństwie informacyjnym*, [w:] B. Gregor, M. Stawiszynski, *e-Commerce*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz–Łódź 2002, s. 24.

„dziedzinę wiedzy technicznej zajmującej się zagadnieniami przetwarzania surowców i wytwarzania półwyrobów i wyrobów”⁶. M. J. Hatch określa technologię bardzo szeroko jako środki, które są niezbędne do osiągnięcia zamierzonego celu. Wśród tych środków autorka wymienia⁷:

- fizyczne przedmioty i artefakty zawierające produkty, narzędzia i wyposażenie wykorzystywane do ich produkcji,
- czynności lub procesy składające się na metodę produkcji,
- wiedzę potrzebną do zrealizowania zamierzonych celów.

Na technologie i jej zadania można patrzeć z dwóch perspektyw:

1. Z poziomu otoczenia organizacji, która ją wykorzystuje. W tym przypadku rola technologii polega na zapewnianiu potrzebnych ludziom dóbr.
2. Od strony wnętrza firmy. Analizuje się wtedy metody i wiedzę niezbędne do wytwarzania produktów i realizacji usług.

Technologia pojmowana musi być znacznie szerzej, a swoim zasięgiem powinna obejmować nie tylko środki i sposoby realizacji działalności podstawowej organizacji, ale także sferę jej obsługi, która obejmuje także procesy zarządzania. W takim postrzeganiu omawianego pojęcia elementami technologii stają się składniki struktur organizacyjnych (stanowiska pracy wraz z przypisanymi do nich zadaniami, zasady współpracy w organizacji itp.). Z tego punktu widzenia można rozpatrywać nie tylko technologie związane z produkcją dóbr fizycznych, ale także np. technologię wypełniania i analizowania dokumentów, procesów nauczania, leczenia szpitalnego itp.

Od bardzo dawna próbowano dokonać podziału technologii i zawsze sprawiało to trudności. W *Encyklopedyi powszechnej* z 1867 roku przedstawiono podział na technologie mechaniczne i chemiczne. Jednocześnie zaznaczono, że nie jest on i nie może być ścisły⁸. Wielu teoretyków zarządzania wprowadziło podział na technologie produkcji i technologie świadczenia usług. Aktualnie w praktyce jednak próba zakwalifikowania konkretnych technologii do tych grup bywa trudna ze względu na to, że zdecydowana ich większość charakteryzuje się cechami przypisywanymi do obu tych grup. Taki pogląd reprezentował także M. Bielski. Określał on technologię jako „[...] wszelkie sposoby transformacji wejść w wyjścia oraz wszelkie urządzenia techniczne i narzędzia do tego służące”⁹. Podobnie technologię definiował C. L. Hilin i M. Roznowski, którzy postrzegali ją jako kombinację procesów fizycznych, intelektualnych i wiedzy, za pomocą których materiały są przekształcane i przekazywane do innych

⁶ Nowa encyklopedia powszechna PWN, tom 6, PWN, Warszawa 1998, s. 336–337.

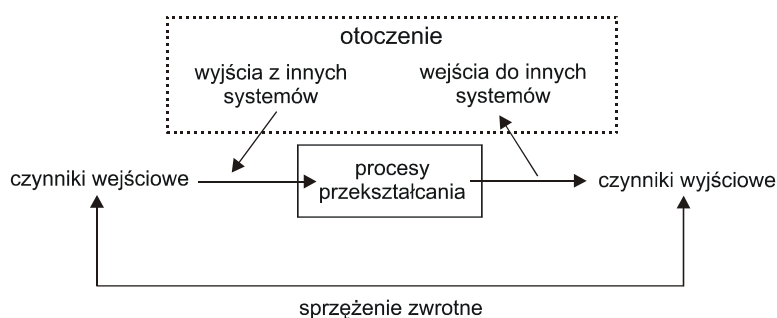
⁷ M. J. Hatch, *Teoria organizacji*, PWN, Warszawa 2002, s. 136.

⁸ *Encyklopedia Powszechna*, t. 25, Warszawa 1867, s. 73.

⁹ M. Bielski, *Podstawy teorii organizacji i zarządzania*, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2002, s. 84.

jednostek tej samej organizacji lub do odbiorców zewnętrznych¹⁰. Definicja ta podkreśla kluczowe znaczenie procesów i stawia je obok umiejętności personelu, wiedzy czy wyposażenia technicznego. Istotne są tu przede wszystkim czynności zachodzące w czasie oraz ich kolejność¹¹. Technologia obejmuje zatem wiedzę na temat przyczyn i efektów związanych z podejmowanymi działaniami. Jest ona obszarem wiedzy, który można badać, uporządkowywać i przekazywać innym¹².

Na bazie tego rozumowania zbudowano model systemów otwartych (rysunek 2.1), w których czynniki wejściowe za pomocą procesów przekształcania – realizowanych dzięki różnym technologiom – przekształcane są w czynniki wyjściowe¹³.



Rysunek 2.1. Podstawowy model systemów otwartych

Źródło: opracowano na podstawie: L. J. Mullins, *Management and Organisational Behaviour*, Pitman Publishing, London 1996, s. 70

Najwcześniej posługiwano się pojęciem technologii w stosunku do sektora produkcji. Pierwsze próby podziału technologii dotyczą więc technologii produkcji. Jeden z najpopularniejszych podziałów jest następujący:

- technologie produkcji masowej lub wielkoseryjnej,
- technologie procesów ciągłych (energetyka, chemia),
- technologie produkcji krótkoseryjnej lub jednostkowej.

¹⁰ C. L. Hilin, M. Roznowski, *Organizational Technologies: Effect on Organizations' Characteristics and Individuals' Responses*, [w:] L. L. Cummins, B. M. Staw (eds), *Research in Organizations Behavior*, vol. 7, JAI Press Greenwich–Conn, 1985, s. 45.

¹¹ K. E. Weick, *Making Sense of the Organization*, Blackwell Publishing, Oxford 2001, s. 149.

¹² E. Berniker, *Understanding Technical Systems*, Paper Presents at Symposium on Management Training Programs: Implications of New Technologies, Geneva, Switzerland, Nov. 1987, s. 10.

¹³ A. P. Muhlemann, J. S. Oakland, K. G. Lockyer, *Zarządzanie. Produkcja i usługi*, PWN, Warszawa 2005, s. 80.

Obecnie obserwuje się ciągle dążenie do zmniejszania długości serii produkcyjnych lub produkcję na zlecenie klienta, co powoduje konieczność zastoso-

sowania metod zarządzania projektami w sektorze produkcyjnym. We współczesnych organizacjach najczęściej występuje wiele różnych technologii, które mają umożliwić realizację zadań przypisanych do poszczególnych komórek organizacyjnych (np. produkcji, sprzedaży, marketingu, księgowości itp.). Można starać się więc wyróżnić technologię „główną”, za pomocą której realizuje się najwięcej zadań, której koszty są największe lub dzięki której organizacja wytwarza największą część swojej wartości dodanej. W przypadku dużych przedsiębiorstw lub ich związków można wyodrębnić kilka takich technologii „głównych”.

W organizacjach występuje konieczność wymiany informacji pomiędzy jej częściami oraz z otoczeniem. System informacyjny danego przedsiębiorstwa musi być dostosowywany do jego struktury organizacyjnej oraz do warunków, w jakich ono funkcjonuje¹⁴. Jest to bardzo istotne m.in. ze względu na ciągle przyspieszające procesy zmian w otoczeniu. Technologie, które do tego służą nazywa się informacyjnymi. Z. Mikołajczyk podkreśla, że w ostatnich dekadach nastąpił intensywny rozwój technologii komunikowania o zasięgu krajowym i globalnym. Nowe możliwości spowodowały m.in. szybsze dopasowywanie asortymentu do wymagań klientów oraz rozwój metod usprawniających pracę kierowniczą¹⁵.

Obecnie wiele pisze się i mówi o zaawansowanych technologiach. Pojęcie to jest rzadko definiowane, ponadto zmieniało się wraz z upływem czasu. W przeszłości powstawały nowe technologie, które były uznawane za bardzo nowatorskie i zaawansowane. To one doprowadzały do wielu głębokich zmian, takich jak m.in.:

- szybki wzrost gospodarczy,
- przemiany społeczno-polityczne,
- zmiany sposobów funkcjonowania przedsiębiorstw we wszystkich branżach.

W XIX wieku daleko idące zmiany powodowały technologie związane z rewolucją przemysłową, takie jak urządzenia napędzane wodą i parą wodną oraz elektryczność. Kluczową rolę wpływu rozwoju kolei na uprzemysłowienie, urbanizację i rozwój przedsiębiorstw w XIX wieku w USA podkreśla A. D. Chandler Jr. Badania tego naukowca wykazały, że w tym okresie powstały firmy, które stały się olbrzymimi amerykańskimi korporacjami¹⁶. W następnym

¹⁴ B. Nogalski, R. Ronkowski, *Współczesne przedsiębiorstwo. Problemy funkcjonowania i zatrudnienia*, TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń 2007, s. 86.

¹⁵ Z. Mikołajczyk, *Metody zarządzania zmianami w organizacjach*, [w:] W. Błaszczak (red.), *Metody organizacji i zarządzania. Kształtowanie relacji organizacyjnych*, PWN, Warszawa 2005, s. 265.

¹⁶ A. D. Chandler Jr., *Strategy and Structure*, Anchor Books, Garden City–New York 1966, s. 480.

stuleciu najsilniej oddziałującymi na świat technologiami były: telekomunikacja, silniki spalinowe, lotnictwo, silniki odrzutowe, radio, telewizja, komputery i technologie satelitarne¹⁷.

Nowe rozwiązania technologiczne doprowadzały także do rozwoju miast. Za przykład może tu posłużyć szybki rozwój Łodzi. Nowoczesne technologie produkcji włókienniczej w pierwszej połowie XIX wieku doprowadziły do niezwykle szybkiej rozbudowy Łodzi – z małej miejscowości stała się ona dużym miastem o wielkim potencjale gospodarczym. To tu w 1839 roku Ludwik Meyer uruchomił najnowocześniejszą fabrykę na terenach obecnie należących do Polski. Następnie wielu innych przedsiębiorców zainwestowało w nowoczesne technologie. Postęp technologiczny w produkcji przemysłu bawełnianego wzrastał i około roku 1880 nastąpiła całkowita jego mechanizacja w okręgu łódzkim, który stał się niekwestionowanym liderem na ziemiach polskich¹⁸.

W latach 20. i 30. XX wieku zaawansowanymi technologiami były te, które umożliwiały masową produkcję. Twórcą kilku nowoczesnych – na owe czasy – rozwiązań technologicznych w sektorze produkcji samochodów był H. Ford¹⁹. Opracował i uruchomił on linię produkcyjną, której działanie całkowicie zmieniło organizację logistyki w fabryce. Wynalazek ten został zastosowany do wielu dóbr materialnych, począwszy od prostych i małych urządzeń, a na samochodach skończywszy. Spowodował przede wszystkim duży wzrost produktywności dzięki zwiększonej szybkości realizacji poszczególnych operacji. Dzięki temu możliwa była olbrzymia obniżka cen niemalże wszystkich produktów, co z kolei spowodowało ich dostępność dla szerokich mas ludności²⁰.

Obecnie, w XXI wieku, świat zmieniają technologie informacyjne – takie jak nowoczesne usługi telekomunikacyjne i sieć Internet.

Od drugiej połowy XX wieku terminem **technologia zaawansowana** określane są różne nowe technologie, takie jak m.in.: komputery, elektronika, technika światłowodowa, laserowa i satelitarna, teleinformatyka, automatyka i robotyka itd. Często używa się tego pojęcia w stosunku do wyrobów wytworzonych z wykorzystaniem tych technologii lub stanowiących ich integralną część. Za pomocą terminu „technologia zaawansowana” określa się również branże, w których technologia ulega bardzo szybkim zmianom, oraz w przypadkach, gdy niezbędne jest zatrudnienie do jej obsługi wysoko wykształconych specjalistów²¹.

¹⁷ Ch. Lovelock, *Services Marketing. People, Technology, Strategy*, Prentice Hall, Upper Saddle River–New Jersey 2000, s. 535.

¹⁸ A. Jezierski, C. Leszczyńska, *Historia gospodarcza Polski*, Wyd. Key Tekst, Warszawa 2003, s. 175.

¹⁹ A. Oleksiuk, *Problemy organizacji. Materiały do studiowania*, Wyd. Key Tekst, Warszawa 2007, s. 142.

²⁰ R. Batchelor, *Henry Ford, Mass Production, Modernism, and Design*, Manchester University Press, Manchester ND 1994, s. 2, 3.

²¹ M. J. Hatch, *Teoria organizacji*, PWN, Warszawa 2002, s. 140.

Jednym z najtrudniejszych problemów okazuje się znalezienie kryteriów, które pozwolą na oddzielenie technologii zaawansowanych od tych, które nie uznaje się za zaawansowane. Jest to tym bardziej trudne, że mamy do czynienia z ciągłymi zmianami i powstawaniem coraz to nowszych wersji poszczególnych technologii. M. Zeleny zaproponował zdefiniowanie technologii zaawansowanej jako technologii zmieniającej systemy organizacyjne²². Uważa on, że ten rodzaj technologii nie wymaga stosowania zarządzania mającego na celu poprawę wydajności poprzez wzrost produktywności, jakości i motywacji zatrudnionych – są one osiągane poprzez np. odpowiednie zaprogramowanie urządzeń. Rola menedżerów, którzy stają się tzw. katalizatorami zmian, polega na aktywowaniu i wspieraniu wprowadzania usprawnień w organizacji.

W prezentowanej pracy za wyznacznik zakwalifikowania danej technologii do grupy zaawansowanych zostaną przyjęte kryteria podane przez K. Weicka. Zakładają one, że obecnie zaawansowane technologie różnią się od wcześniejszych występowaniem następujących zdarzeń²³:

1. Stochastycznych – procesy realizowane z udziałem tych technologii zachodzą w sposób nieprzewidywalny. Powodem tego jest bardzo wiele interakcji odbywających się pomiędzy olbrzymią liczbą ich składników. Sterowanie takimi technologiami jest więc trudne. W trakcie użytkowania może dochodzić do pojawiających się losowo niezrozumiałych i niepowtarzalnych awarii.

2. Ciągłych – technologie te są całkowicie zautomatyzowane i cała energia ich obsługi zostaje przeniesiona z dążenia do poprawienia wydajności (która jest regulowana za pomocą ustawień urządzeń) na ich programowanie i zapobieganie awariom w celu utrzymania systemów w nieustannym działaniu. Po pojawieniu się problemów i ich rozwiązaniu następuje etap wprowadzania zmian do systemu w celu uniknięcia podobnych sytuacji w przyszłości. W efekcie dana technologia podlega ciągłym zmianom, a użytkownicy podlegają napływowi ciągle nowych reguł i procedur postępowania, których muszą się uczyć, by móc je stosować.

3. Abstrakcyjnych – użytkownicy zaawansowanych technologii nie widzą efektów swoich działań. Aby zrozumieć obsługiwane procesy, muszą korzystać z modeli poznawczych, posługując się symbolami. Powoduje to wzrost prawdopodobieństwa wystąpienia nieporozumień i nieprzewidywalnych interakcji. Świadomość tego ryzyka wywołuje wśród załogi stres. Abstrakcyjność polega więc na tym, że te technologie równolegle przebiegają w umysłach użytkowników i w świecie rzeczywistym. Koordynacja pomiędzy tymi dwoma obszarami

²² M. Zeleny, *High Technology Management*, [w:] H. Noori, R. E. Radford (eds), *Readings and Cases in Management of the New Technology: An Operations Perspective*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1990, s. 17–20.

²³ K. E. Weick, *Technology as Equivoque: Sensemaking in New Technologies*, [w:] P. S. Goodman, L. S. Sproull (eds), *Technology and Organizations*, Jossey-Bass, San Francisco 1990, s. 1–44.

odbywa się okresowo (w momentach wprowadzania zmian) i to jest głównym powodem występowania licznych nieprzewidywalnych reakcji tych technologii.

Występowanie zdarzeń stochastycznych, ciągłych i abstrakcyjnych powoduje coraz większą złożoność i różnorodność nowych, zaawansowanych technologii.

Coraz większa powszechność wykorzystania nowoczesnych zaawansowanych technologii sprawiła również, że zaczęto poszukiwać kryteriów, które pozwoliłyby wyodrębnić grupy w badanym segmencie. J. Debenham, A. Telson i S. Chinnocks podzieliли wszystkie przedsiębiorstwa stosujące takie technologie na następujące grupy²⁴:

1) koncentrujące swoją aktywność na komercyjnym użyciu osiągnięć naukowych w celu przygotowania unikalnej oferty rynkowej,

2) zajmujące się badaniem i testowaniem nowych produktów oraz przygotowaniem produkcji.

Kolejną próbę systematyki przedsiębiorstw zajmujących się zaawansowanymi technologiami przeprowadził C. A. Brook, który dokonał następującego podziału²⁵:

1) prowadzące badania i rozwój w obszarze zaawansowanych technologii,

2) wytwarzające produkty związane z zaawansowanymi technologiami,

3) budujące systemy zaawansowanych technologii,

4) prowadzące działalność usługową opartą na zaawansowanych technologiach.

Istnieją także klasyfikacje oparte na udziale wysoko wykwalifikowanych specjalistów lub inżynierów w opracowaniu, wytworzeniu lub funkcjonowaniu produktów lub usług. Inne znów podziały oparte są na procentowym udziale w kosztach wytworzenia wydatków na badania i rozwój.

W Polsce, podobnie jak w wielu innych krajach, stosuje się do celów statystycznych metodologię OECD²⁶. Jest ona rozwijana od kilkadziesiąt lat przez Grupę Ekspertów Krajowych OECD ds. Wskaźników Naukowo-Technicznych (NESTI²⁷) przy współudziale ekspertów z Sekretariatu OECD, Eurostatu oraz innych instytucji i organizacji. Prace tego zespołu obejmują także statystyki

²⁴ J. Debenham, A. Telson, S. Chinnocks, *High Tech Myths and Realities – A Review of Developments for Knowledge, Based Industries*, Information Services Department, London 1983, [za:] M. Matejun, *Barriers to Development of High-Technology Small and Medium-Sized Enterprises*, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2008, s. 14.

²⁵ C. A. Brook, *The Rapidly Changing Field of High-Technology Development and Science Park*, Paper presented to the School for Advanced Urban Studies at Oxford Polytechnic, Oxford 1983.

²⁶ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) – Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, do niej należy m.in. Polska; jej celem jest wspieranie państw członkowskich w osiąganiu możliwie najwyższego poziomu wzrostu gospodarczego oraz poziomu życia mieszkańców; opracowuje ona także standardy i normy działania w poszczególnych dziedzinach gospodarki – www.oecd.org (dostęp: 15.04.2009).

²⁷ NESTI (National Experts on Science and Technology Indicators) – www.oecd.org (dostęp: 15.04.2009).

związane z zaawansowanymi technologiami. Zostały one opracowane w dokumencie pt. *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification* autorstwa T. Hatzichronoglou. Klasyfikacja ta oparta jest na poziomie intensywności działalności badawczo-rozwojowej (B + R). Najczęściej jako mierniki tej intensywności stosowane są następujące wskaźniki²⁸:

1. Relacja nakładów bezpośrednich na działalność B + R do wartości dodanej, relacja nakładów bezpośrednich na działalność B + R do wartości produkcji (sprzedaży), udział personelu naukowo-technicznego, liczba uzyskanych patentów lub podpisanych umów licencyjnych (podejście sektorowe); w efekcie powstały listy sektorów według kryterium zaawansowania technologii.

2. Relacja nakładów na działalność B + R do wartości sprzedaży pozwalająca na identyfikację produktów wysokiej techniki (podejście produktowe); w efekcie powstały listy takich wyrobów.

W opracowanej przez OECD klasyfikacji – podejściu produktowym (*product approach*) – powstały listy wyrobów (*manufactures*) uznanych za zaawansowane technologicznie²⁹. I tak do zaawansowanych technologicznie produktów zaliczono³⁰:

- 1) statki kosmiczne i powietrzne (*aerospace*),
- 2) komputery i maszyny biurowe (*computers – office machines*),
- 3) urządzenia elektroniczne oraz sprzęt służący do komunikacji (*electronics – telecommunications*),
- 4) farmaceutyki (*pharmacy*),
- 5) urządzenia pomiarowe i precyzyjne (*scientific instruments*),
- 6) maszyny i aparatura elektryczna (*electrical machinery*),
- 7) produkty chemiczne (*chemistry*),
- 8) maszyny o napędzie innym niż elektryczny (*non-electrical machinery*),
- 9) uzbrojenie (*armament*).

W podejściu sektorowym wyodrębniane grupy ewaluowały w czasie, kiedy zespół NESTI dokonywał analiz zaawansowania technologicznego poszczególnych sektorów (*sectoral approach*). W wyniku tych działań powstawały listy sektorów (*manufacturing industries*) o różnym poziomie technologicznym. Obecnie obowiązuje podział na następujące grupy³¹:

- sektory wysokiej techniki (*high-technology*),
- średnio-wysokiej techniki (*medium-high-technology*),

²⁸ W. Wojnicka, P. Klimczak, M. Wojnicka, J. Dąbkowski (red.), *Perspektywy rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw wysokich technologii w Polsce do 2020 roku*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2006, s. 7.

²⁹ T. Piekarec, P. Tot, E. Wojnicka, *Sektor przedsiębiorstw wysokiej techniki w Polsce*, Polska Regionów nr 26, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk 2001.

³⁰ T. Hatzichronoglou, *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*, OECD, Paris 1996, s. 10.

³¹ *Ibidem*, s. 5.

- średnio-niskiej techniki (*medium-low-technology*),
- niskiej techniki (*low-technology*).

Zespół NESTI dokonał przyporządkowania poszczególnych sektorów czterech grup o różnym stopniu zaawansowania wykorzystywanych technologii.

W dalszej części zostanie przedstawiony ten podział – na podstawie tłumaczenia z języka angielskiego tekstu podanego przez T. Hatzichronoglou³². Do sektorów wysokiej technologii (*high-technology*) zaliczono:

- 1) produkcję statków kosmicznych i powietrznych (*aerospace*),
- 2) produkcję komputerów i maszyn biurowych (*computers, office machinery*),
- 3) produkcję urządzeń elektronicznych oraz sprzętu służącego do komunikacji (*electronics – communications*),
- 4) produkcję farmaceutyków (*pharmaceuticals*).

Do sektorów średnio-wysokiej technologii (*medium-high-technology*) zaliczono:

- 5) produkcję urządzeń pomiarowych i precyzyjnych (*scientific instruments*),
- 6) produkcję pojazdów mechanicznych, przyczep i naczep (*motor vehicles*),
- 7) produkcję maszyn i aparatury elektrycznej (*electrical machinery*),
- 8) produkcję wyrobów chemicznych (*chemicals*),
- 9) produkcję pozostałych niesklasyfikowanych w innej grupie środków transportu (*others transport equipments*),
- 10) pozostałe maszyny o napędzie innym niż elektryczny (*non-electrical machinery*).

Do sektorów średnio-niskiej technologii (*medium-low-technology*) zaliczono:

- 11) produkcję wyrobów gumowych i plastikowych (*rubber and plastic products*),
- 12) budowę statków morskich i wodnych śródlądowych (*shipbulding*),
- 13) pozostałą działalność wytwórczą niesklasyfikowaną w innych grupach (*other manufacturing*),
- 14) produkcję metali niezawierających żelaza (*non-ferrous metal*),
- 15) produkcję wyrobów niezawierających metali (*non-metallic mineral product*),
- 16) produkcję wyrobów zawierających metale (*fabricated metal products*),
- 17) przetwórstwo ropy naftowej (*petroleum refining*),
- 18) produkcję metali zawierających żelazo (*ferrous metal*).

I wreszcie do sektorów niskiej technologii (*low-technology*) zaliczono:

- 19) produkcję papieru (*paper production*),
- 20) produkcję tekstyliów i odzieży (*textilee and clothing*),
- 21) produkcję żywności, napojów i wyrobów tytoniowych (*food, beverages, and tabacco*),
- 22) produkcję wyrobów drewnianych i mebli (*wood and furniture*).

³² *Ibidem*, s. 7.

Zaawansowane technologie ciągle się rozwijają oraz znajdują coraz szersze zastosowanie. Obecnie występują praktycznie w każdym sektorze, a w przyszłości bardzo trudno będzie znaleźć jakąkolwiek organizację, która by ich nie stosowała. Z tych powodów bardzo trudno jest dokonać czytelnego podziału na sektory według kryterium zaawansowania wykorzystywanych technologii. I tak np. zakwalifikowana do sektorów niskiej technologii w klasyfikacji OECD produkcja wyrobów drewnianych i mebli (*wood and furniture*) sugeruje, że nie stosuje się tam zaawansowanych technologii. Powstające w ciągu ostatnich kilku lat w Polsce zakłady produkcyjne wyposażone były jednak w nowoczesne skomputeryzowane i zautomatyzowane linie produkcyjne sterowane przez zintegrowane nowoczesne oprogramowanie komputerowe wykorzystujące najnowocześniejsze komputery i inne urządzenia.

Podobnie wygląda sytuacja z produkcją żywności. Sektor ten został także zaliczony przez OECD do najniższej grupy zaawansowania technologicznego. Tymczasem współczesne zakłady wykorzystują supernowoczesne urządzenia pozwalające na wytwarzanie w warunkach niezwykle czystych. Przykładem może być tu przetwórstwo mleka. Praktycznie cały proces jest zautomatyzowany i skomputeryzowany, a przetwarzany surowiec nie ma żadnego kontaktu z człowiekiem.

Z kolei do sektorów średnio-wysokiej technologii (*medium-high-technology*) zaliczono produkcję pojazdów mechanicznych (*motor vehicles*). Jeśli wziąć pod uwagę słynną fabrykę samochodów Rolls-Royce, w której większość czynności wykonują pracownicy ręcznie z zachowaniem doskonałej jakości, to jest ona mniej zaawansowana technologicznie niż nowoczesna fabryka mebli czy mleczarnia.

Z przedstawionych przykładów wynika, że opracowany przez OECD podział zaawansowania technologicznego poszczególnych sektorów służący do celów statystycznych nie może być jednoznaczną podstawą do kwalifikowania przedsiębiorstw. Nie zawsze bowiem w obecnych czasach istnieje korelacja pomiędzy wyszczególnionymi sektorami i grupami produktów a rzeczywistym występowaniem zaawansowanych technologii w danych firmach. Wobec tego nie można jednoznacznie określać potencjalnych problemów występujących przy wyborze dla tych przedsiębiorstw technologii oraz sposobów zarządzania nią. Podobnie nie można ze stuprocentową pewnością na podstawie przyporządkowania OECD wnioskować o sposobach oddziaływania technologii na sposób zarządzania daną firmą i jej strukturę organizacyjną.

By określić sposób wyboru technologii, zarządzania nią czy jej oddziaływanie na system zarządzania przedsiębiorstwa, należy sprawdzić, jakie technologie są stosowane – lub jakie planuje się zastosować – w danej organizacji. Na potrzeby niniejszego opracowania wyodrębnione zostały następujące grupy zaawansowanych technologii wykorzystywane w organizacjach:

- zaawansowane technologicznie maszyny i urządzenia,
- zaawansowane technologicznie produkty, które są używane w danym przedsiębiorstwie,
- zaawansowane technologicznie usługi wykorzystywane w działalności określonej firmy,
- programy komputerowe.

Występowanie w przedsiębiorstwie przynajmniej jednej wymienionej grupy technologii będzie oznaczało konieczność właściwego doboru zaawansowanych technologii, następnie konieczność zarządzania jej rozwojem oraz odpowiedniego dostosowania całego systemu zarządzania. Nieumiejętne zrealizowanie tych zadań z całą pewnością przyniesie negatywne skutki dla funkcjonowania i przyszłości danej organizacji.

2.2. Przyczyny, bariery i kierunki rozwoju zaawansowanych technologii

Postęp w nowych technologiach zawsze w historii stanowił siłę napędową rozwoju cywilizacji³³. Pogląd taki jest powszechny wśród naukowców. Źródłem rozwoju nowych technologii w historii były także toczące się³⁴ lub grożące wojny. Dawały one motywację do poszukiwania nowych rozwiązań, ponadto w tych okresach przeznaczono wyjątkowo duże środki na rozwój technologii. Na przykład podczas II wojny światowej w USA powrócono do zarzuconego w latach trzydziestych XX wieku projektowania nowych urządzeń liczących ze względu na konieczność rozwiązywania skomplikowanych zagadnień logistycznych³⁵.

W niedalekiej przeszłości nowe technologie wielokrotnie doprowadzały do daleko idących zmian w sposobie życia ludzi i zasadach funkcjonowania przedsiębiorstw. Z dużym prawdopodobieństwem można założyć, że niektóre z obecnie funkcjonujących oraz te, które będą wykorzystywane w przyszłości, doprowadzą także do podobnych, istotnych przemian. Z tego powodu należy dokonać próby nakreślenia kierunków, w jakich te technologie będą się rozwijać, oraz spróbować określić konsekwencje ich wpływu na nasze życie.

Kierunki rozwoju zaawansowanych technologii zależą od wielu czynników. Aby móc je przewidywać, należy wyróżnić takie determinanty, które przyczyniają się do rozwoju zaawansowanych technologii, oraz takie, które hamują ten rozwój. Jednym ze źródeł takich czynników jest otoczenie organizacji. Oddzia-

³³ P. Sztompka, *Socjologia*, Wyd. Znak, Kraków 2002, s. 499.

³⁴ Zob. szerzej w: M. Browicki (red.), *Nauka w służbie wojny. II Wojna Światowa*, Wydawnictwo Narodowe, Warszawa 2009.

³⁵ J. S. Zieliński, *Elektrotechnika i komputery*, [w:] idem (red.), *1954–2004: sesja jubileuszowa, Łódź, 15 września 2004 roku*, Wyd. Biblioteka, Łódź 2004, s. 198.

kuje ono, wymuszając rozwój zaawansowanych technologii w wielu obszarach, do których możemy zaliczyć:

- podnoszenie jakości produktów,
- konieczność ciągłego ulepszania wyrobów,
- znajdowanie klientów i kontrahentów na całym świecie (globalizacja),
- zmiany strategii działania,
- zaostrzanie norm ochrony środowiska,
- zmniejszanie wielkości zatrudnienia,
- poszukiwanie wszelkich sposobów zwiększenia produktywności,
- zmniejszenie zajmowanej powierzchni produkcyjnej lub biurowej, majątku trwałego,
- stosowanie uniwersalnych maszyn, pozwalających na wytwarzanie ciągle udoskonalanych produktów,
- konieczność zatrudniania wysoko wykwalifikowanych pracowników, którzy będą w stanie sprostać obsłudze coraz bardziej skomplikowanych maszyn.

M. Żemigła podkreśla także większe oczekiwania wobec przedsiębiorstw w zakresie ich społecznej odpowiedzialności, co wymaga ponoszenia nakładów m.in. na rozwój „czystych” technologii³⁶, a K. Tomaszewski – ciągły wzrost konkurencji także w zakresie technologii³⁷.

Ciekawy pogląd na przyczynę rozwoju technologii przedstawiają filozofowie. Panuje wśród nich przekonanie, że świat w naturalnym kształcie nie jest wystarczająco wygodny dla ludzi, z tego powodu człowiek próbuje go zmieniać za pośrednictwem technologii³⁸.

Poniżej przedstawione zostaną bariery rozwoju zaawansowanych technologii i sposoby ich minimalizacji, zebrane jako całość i usystematyzowane. Z takim ujęciem omawianego zagadnienia autor nie spotkał się w dotychczasowych opracowaniach literaturowych poświęconych temu tematowi.

I tak do największych barier rozwoju zaawansowanych technologii autor niniejszej pracy zalicza:

- wysokie ryzyko inwestycyjne, które powoduje, że inwestorzy (np. fundusze *venture capital*) z dużą ostrożnością lokują w takie przedsięwzięcia swoje środki,
- aspekty prawne i regulacyjne – prawo nie jest w stanie nadążyć za postępem technologicznym, jest poważnym utrudnieniem rozwoju nowych zaawansowanych technologii, ponieważ wciąż występują niejednoznaczne sytuacje prawne, co w konsekwencji podnosi ryzyko zastosowania nowych rozwiązań,

³⁶ M. Żemigła, *Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa: budowanie zdrowej efektywnej organizacji*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2007, s. 169.

³⁷ K. Tomaszewski, *Regiony w procesie integracji europejskiej*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2007, s. 194.

³⁸ R. A. Tokarczyk, *Prawa narodzin, życia i śmierci: podstawy biojurysprudencji*, Zakamycze, Kraków 2006, s. 287.

- wyższe niż w przypadku już istniejących na rynku rozwiązań bariery wejścia dla nowych przedsięwzięć,
- obawy o bezpieczeństwo ludzi są bardzo poważne, ponieważ wiążą się z ogromną odpowiedzialnością,
- bezpieczeństwo ważnych danych,
- obawy o zachowanie prywatności,
- niewystarczająca przepustowość urządzeń i łączy służących do przesyłu danych, powodująca opóźnienia w systemach pracujących w czasie rzeczywistym – dotyczy to praktycznie wszystkich sektorów gospodarki od banków do firm produkcyjnych, wszędzie rozwijają się systemy on-line i brak otrzymania na czas potrzebnych danych powoduje błędy lub w ogóle zatrzymuje pracę,
- piractwo – właściciele praw autorskich walcząc z kradzieżami własności intelektualnej, starają się ograniczyć dostępność i rozwój zaawansowanych technologii drogą prawną; dotyczy to przede wszystkim utworów elektronicznych, takich jak: filmy, piosenki, książki elektroniczne itp.,
- trudności użytkowania – systemy i produkty stają się coraz bardziej skomplikowane w wyniku zastosowania w nich kolejnych zaawansowanych technologii dających ciągle nowe możliwości, konsekwencją tego jest rosnąca trudność ich użytkowania,
- trudna terminologia (żargon) – uniemożliwia komunikowanie się zwłaszcza pomiędzy ekspertami a zwykłymi użytkownikami,
- niechciane wiadomości, tzw. spam, który spowalnia ruch w sieciach i szybkość działania komputerów, blokuje serwery oraz powoduje stratę czasu na przeglądanie zbędnej korespondencji, powodując wzrost kosztów i ograniczenie wydajności.

Dostawcy technologii opracowali i ciągle udoskonalają sposób i systemy mające na celu minimalizowanie wpływu barier zaawansowanych technologii na ich rozpowszechnienie i rozwój. Jest to bardzo istotne z następujących względów:

- zwiększania rynku dla konkretnych zaawansowanych technologii,
- powstawania kolejnych odmian danej zaawansowanej technologii,
- zmniejszania kosztów użytkowania tych technologii,
- optymalizacji ryzyka związanego z użytkowaniem zaawansowanych technologii.

Konkretne metody różnią się pomiędzy sobą przede wszystkim w odniesieniu do specyfiki danej zaawansowanej technologii. Można określić środki zaradcze, które mają na celu ograniczenie oddziaływania konkretnych barier rozwoju tych technologii.

Jedną z głównych barier rozwoju zaawansowanych technologii jest brak środków w budżetach przedsiębiorstw na tego rodzaju nakłady³⁹. Istniejące

³⁹ Potwierdzają to liczne badania empiryczne, m.in. zaprezentowane w: R. Kozłowski, *Barie ry rozwoju przedsiębiorstw zaawansowanych technologii (na przykładzie operatorów telefonii stacjonarnej)*, „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa” 2005, nr 10, s. 80–85.

zawsze wysokie ryzyko inwestowania w nowe zaawansowane technologie ogranicza się m.in. poprzez wspomaganie finansowe z pieniędzy publicznych projektów, które mają na celu rozwijanie takich technologii. Środki podatników trafiają do takich przedsięwzięć za pośrednictwem specjalnych funduszy, budżetów uczelni wyższych i niezależnych instytutów. Na rozwój zaawansowanych technologii duże środki przeznacza praktycznie każde państwo na świecie, a także w różny sposób zrzeszone grupy państw. Do nich należy także Unia Europejska, która znaczące fundusze przeznacza właśnie na projekty związane ze wspieraniem zaawansowanych technologii. Rząd Japonii stara się mobilizować prywatne firmy do finansowania badań. A rządy Chin i Indii łączą uniwersytety i instytucje badawcze, by silniej ukierunkować je na komercyjne zastosowanie wyników badań i opracowań nowych technologii⁴⁰.

Dzięki udziałowi środków publicznych w finansowaniu rozwoju zaawansowanych technologii w znaczący sposób można ograniczyć związane z tym ryzyko dla partnerów prywatnych. W wyniku funkcjonowania takiego rozwiązania udało się przeprowadzić bardzo wiele przedsięwzięć, w efekcie których wypracowano ogromną liczbę rozwiązań, które znalazły zastosowanie w praktyce gospodarczej.

Nienadążanie regulacji prawnych za postępem to kolejna potencjalna bariera rozwoju zaawansowanych technologii. Sedno problemu w tym przypadku tkwi w etapie komercjalizacji technologii. Jeśli nowatorskie rozwiązanie wzbudza podejrzenie, że jego status prawny może być wątpliwy i przyszli klienci czy też kontrahenci będą mogli łatwo sformułować różne roszczenia i wygrać sprawę przed sądem, to pojawia się problem zwiększonego ryzyka.

Rozwiązania stosowane w celu usunięcia tej bariery polegają na możliwie najszybszym przygotowaniu odpowiednich dokumentów zawierających poza danymi technicznymi szereg wyników badań, ekspertyz oraz opinii uznanych autorytetów w danej dziedzinie. Następnie należy je przedstawić odpowiedniemu gronu prawników, odpowiedzieć na wszystkie ich pytania w celu rozwiania wszelkich wątpliwości. Takie działania mogą przyczynić się w istotny sposób do ostatecznego „zalegalizowania” nowych zaawansowanych technologii.

Wyższe niż w przypadku już istniejących na rynku rozwiązań bariery wejścia dla nowych zaawansowanych technologii wiążą się przede wszystkim z mniejszym wobec nich zaufaniem. Aby to zaufanie pozyskać trzeba podjąć wiele różnych działań, za pomocą których można zaprezentować wszystkie korzyści płynące z nowego rozwiązania. Są to często działania kosztochłonne i czasochłonne. W wielu krajach, w tym także w Unii Europejskiej, można na nie pozyskać środki publiczne. Artykuł 130 traktatu z Maastricht mówi wyraźnie o wspieraniu przedsiębiorstw, w tym także małych i średnich, ośrodków badaw-

⁴⁰ V. K. Jolly, *Commercializing New Technologies. Getting from Mind to Market*, Harvard Business School Press, Boston–Massachusetts 1997, s. xiii.

czych i uczelni, które prowadzą działania badawczo-rozwojowe nakierowane na rozwój zaawansowanych technologii⁴¹.

Obawa o bezpieczeństwo ludzi mających kontakt z daną nową zaawansowaną technologią również stanowi poważną barierę. Tymi osobami mogą być zarówno pracownicy, jak i klienci. W przypadku pracowników zarząd przedsiębiorstwa odpowiada za życie i zdrowie zatrudnionych. Należy koniecznie go przekonać, że chodzi o wdrożenie i stosowanie bezpiecznych technologii. Zawsze bardziej wiarygodne są te rozwiązania, przy oferowaniu których proponuje się jednocześnie szkolenia mające na celu także zwiększenie bezpieczeństwa ich funkcjonowania. Trzeba bowiem pamiętać, że nawet bardzo dobrze zaprojektowane i rzetelnie przetestowane systemy, nieostrożnie lub niewłaściwie użytkowane, mogą być niebezpieczne.

Trudniejsza sytuacja zachodzi w przypadku technologii używanych przez wielu klientów (często masowych). Jeśli występują wśród nich wątpliwości co do bezpieczeństwa danych zaawansowanych technologii, należy z wykorzystaniem środków marketingowych starać się tę opinię zmienić. Często takie działania są bardzo kosztowne.

Należy zawsze jednak pamiętać, że nigdy do końca nie można zagwarantować, że najnowsze technologie są w pełni bezpieczne – w przeszłości zdarzało się wielokrotnie, że dopiero po długim czasie użytkowania ujawniały się efekty szkodliwego oddziaływania. Aby przed kosztami takich sytuacji się zabezpieczyć należy:

- w przypadku dostawcy technologii – pamiętać o ubezpieczeniach,
- w przypadku użytkownika technologii – pamiętać o ostrożnym jej wyborze, z uwzględnieniem także tego aspektu.

Nowe zaawansowane technologie, zwłaszcza informacyjne, mogą być wykorzystane do rozszerzenia kontroli nad ludźmi, np. przez administrację⁴². Coraz więcej urzędów ma możliwość wysyłania różnorodnych informacji do innych urzędów lub systemów – umożliwia to przejęcie tych danych przez osoby nieupoważnione. Możliwości takie wykorzystują w praktyce dwa rodzaje przestępców: wandalę (uszkadzają strony internetowe i czasami komputery oraz tworzą wirusy) oraz złodzieje (kradną dane i wyłudniają pieniądze). Z tego powodu dostawcy zaawansowanych technologii muszą intensywnie pracować nad zabezpieczeniami poufności informacji.

Rozwój różnorodnych urządzeń pozwalających na zapis obrazu i dźwięku, przy jednoczesnej ich miniaturyzacji, ciągle polepszanych parametrach i możliwości przesyłania danych, powoduje, że sfera prywatności bardzo się zawęża.

⁴¹ *Treaty On European Union*, Official Journal C 191, art. 130, 29 June 1992 zamieszczony na: <http://eur-lex.europa.eu> (dostęp: 31.08.2009).

⁴² J. Łętowski, *Prawo administracyjne. Zagadnienia podstawowe*, PWN, Warszawa 1990, s. 191.

Istnieją i rozwijają się technologie pozwalające śledzić każdy ruch użytkownika w Internecie. Można także obserwować klientów, którzy noszą przy sobie określony produkt (np. telefon komórkowy, odzież wyposażoną w odpowiedni chip wykonany w mikrotechnologii lub nanotechnologii). Praktyka jednak pokazuje, że nawet najlepiej zabezpieczone dane potrafią trafić w niepowołane ręce. Procederem łamania zabezpieczeń zajmują się m.in. wywiady poszczególnych przedsiębiorstw i państw oraz służby specjalne. Zdarzały się i takie sytuacje, że do bardzo ważnych instytucji Stanów Zjednoczonych Ameryki, których zasoby były bardzo dobrze zabezpieczone, potrafili się włamać nastolatkom z różnych krajów świata. Najczęściej motywacją tej grupy młodych, bardzo zdolnych ludzi była zabawa lub próba sprawdzenia własnych umiejętności.

Wiele osób próbuje bronić swojej prywatności w dramatyczny sposób – poprzez np. nienabywanie nowoczesnych urządzeń. W ten sposób przyczyniają się oni do wyhamowywania rozwoju kolejnych jeszcze nowszych wersji zaawansowanych technologii. Takie postępowanie jednak nie zapewni zachowania prywatności, a jednocześnie skutecznie utrudni życie – osoby te nie będą mogły dla własnych celów wykorzystywać najnowszych osiągnięć współczesnej technologii. Ponadto na co dzień wszyscy jesteśmy obserwowani przez wiele urządzeń pracujących w teleinformatycznych sieciach lokalnych (np. budynkach i otoczeniach szkół, urzędów, zakładów pracy, sklepów itp.), komórkowych i satelitar-nych.

Wszystko wskazuje na to, że nie uda się uciec przed rzeczywistością zbliżoną do tej opisanej przez G. Orwella w wydanej w 1949 roku powieści pt. *Rok 1984*, w której wszyscy są obserwowani i dokładnie kontrolowani⁴³. Obecne możliwości techniczne są już wystarczające do wykreowania świata rządzonego przez „Wielkiego Brata” nakreślonego przez autora tej pierwszej książki science fiction. Według obserwacji A. K. Koźmińskiego, obecnie miejsce „Wielkiego Brata” zajmuje „skomplikowana, wielowarstwowa sieć o «pulsującym» i zmiennym składzie. Składają się na nią powiązane ze sobą podmioty o różnej sile, skali i sposobach oddziaływania, o różnych interesach biznesowych, geopolitycznych, militarnych i niekiedy ideologicznych. Coraz częstszym sposobem zwiększania roli i znaczenia w sieci poszczególnych podmiotów jest przewaga technologiczna [...]”⁴⁴. Celem jednak jest niedopuszczenie do tego, żeby życie ludzi wyglądało jak w przywołanej powieści. Aby nowe technologie – zamiast zniewalać ludzi – pomagały im w lepszym życiu, konieczna jest powszechna znajomość możliwości tych technologii oraz uczciwe, społecznie kontrolowane, w pełni demokratyczne rządy.

Niewystarczająca przepustowość urządzeń i łączy służących do przesyłu danych powoduje istotne ograniczenia w rozwoju i rozpowszechnianiu się wielu

⁴³ Zob. więcej: G. Orwell, *Rok 1984*, Wyd. Da Capo, Warszawa 1993.

⁴⁴ A. K. Koźmiński, *Koniec świata menedżerów?*, Wyd. Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008, s. 203.

zaawansowanych technologii. Współczesny świat „przyspieszył” już tak bardzo, że od praktycznie wszystkich pracujących w sieciach urządzeń oczekuje się natychmiastowych reakcji. Takie rozwiązania określa się jako systemy pracujące on-line lub w czasie rzeczywistym. Wymagania takie stawia się obecnie praktycznie we wszystkich sektorach gospodarki, od banków po firmy produkcyjne. Brak otrzymania na czas potrzebnych danych zawsze oznacza poważne trudności: pojawiają się błędy (niekiedy wywołujące bardzo duże straty) lub w ogóle praca zostaje zatrzymana.

Antidotum na tę barierę rozwoju zaawansowanych technologii upatruje się w ciągłym rozbudowywaniu sieci przesyłu danych. Często stosuje się rozwiązania zapewniające utrzymanie ciągłości poprzez jednoczesne instalowanie kilku alternatywnych rozwiązań opartych na różnych technologiach teleinformatycznych. Obecnie dostępne są – zarówno technicznie jak i z punktu widzenia wysokości ponoszonych kosztów – sieci teleinformatyczne oparte na łączach stacjonarnych, komórkowych i satelitarnych. Zastosowanie takiego rozwiązania ogranicza do minimum ryzyko przerwania łączności oraz wystąpienia opóźnień przy przesyłaniu danych.

Dostawcy technologii pozwalających na działanie systemów pracujących w czasie rzeczywistym, którymi są operatorzy telekomunikacyjni, starają się tak rozbudowywać swoje sieci, aby były one w stanie przenieść wszystkie dane. Zadania spoczywające na tych firmach są bardzo ważne. Przede wszystkim muszą one przewidzieć, na jaki rodzaj usług będzie występował popyt, żeby odpowiednio wcześniej móc zbudować potrzebną infrastrukturę. Drugim poważnym wyzwaniem jest dla nich przewidzenie miejsc występowania zapotrzebowania na usługi. Miejsca te to przede wszystkim:

- skupiska ludności (miasta),
- miejsca, w których występują lub będą występowały przedsiębiorstwa i instytucje.

Operatorzy, by odpowiednio dostosować do otoczenia możliwości własnych infrastruktur, za pomocą których świadczą usługi, budują mapy popytu i podaży – to one stanowią podstawę do planowania rozbudowy sieci.

W wyniku piractwa właściciele praw autorskich tracą swoje wynagrodzenie. Taka sytuacja wywołuje dwa główne skutki:

- drastycznie maleje motywacja twórców do opracowywania nowych utworów, produktów itp.,
- twórcy i przedsiębiorstwa zajmujące się powielaniem i dystrybucją utworów bronią się przed zastosowywaniem nowych zaawansowanych technologii.

Przedstawione dwa główne skutki piractwa stanowią bardzo istotne bariery rozwoju zaawansowanych technologii. Walka z szkodliwym zjawiskiem kradzieży własności intelektualnej jest bardzo trudna. Podstawowa zasada to właściwe ustawodawstwo prawne, które jednoznacznie musi chronić interesy twórców. Jeśli ten konieczny warunek jest spełniony, to musi jeszcze istnieć skutecz-

ny system ścigania przestępców, którzy zarabiają na piractwie. Za pomocą aktów prawnych próbuje się także ograniczać dostęp do nowoczesnych technologii, które pozwalają na łamanie praw autorskich. Na przykład w USA funkcjonuje m.in. ustawa Audio Home Recording Act z 1992 roku, która reguluje tę sprawę⁴⁵.

W niektórych krajach, np. w USA, powołuje się specjalne jednostki, które zajmują się tego rodzaju przestępstwami. Od kilku lat trwa tam dyskusja, czy nie przyjąć rozwiązania umożliwiającego niszczenie komputerów i innych terminali, na których znajdują się pirackie utwory. Niszczenie to odbywałoby się zdalnie za pomocą odpowiedniego oprogramowania i byłoby realizowane przez odpowiednie służby państwowe. Na razie jednak takie rozwiązania nie zostały przyjęte.

Druga możliwość to próba opracowania skutecznej technologii zabezpieczającej przed piractwem. Miałaby ona umożliwiać np. w pełni kontrolowaną sprzedaż utworów multimedialnych. Gdyby taką technologię udało się wytworzyć, to ten segment rynku byłby pod względem wartości jednym z największych w światowej gospodarce i powstałaby w nim olbrzymia liczba miejsc pracy.

Konsekwencją ciągle rosnących możliwości urządzeń i systemów, w których stosuje się kolejne zaawansowane technologie, jest coraz większy stopień skomplikowania. W wyniku tego rośnie trudność ich użytkowania. W związku z tym stosuje się różnego rodzaju środki zaradcze, które mają pomagać w obsłudze zaawansowanych technologii. Działania te autor opracowania nazwał *modułem wsparcia użytkownika*. Moduły w zależności od rodzaju produktu lub usługi mają różne konkretne rozwiązania techniczne. Na przykład przy elementach elektronicznych, takich jak karty graficzne stanowiące jeden z elementów komputerów, w przypadku problemów z uruchomieniem stosuje się telefoniczne infolinie lub internetowe tzw. *hepldesk* w postaci forum lub kontaktu mailowego, za pośrednictwem których klienci mogą uzyskać pomoc. Istnieją produkty mające możliwość skomunikowania się bezpośrednio z użytkownikiem, np. programy komputerowe, zaawansowane technologicznie maszyny sterowane komputerowo itp. W takich przypadkach pomoc w ich użytkowaniu może pochodzić bezpośrednio z tych urządzeń (np. poprzez wyświetlenie odpowiedniego komunikatu na ekranie) – podpowiadają one, co w danym momencie można zrobić, jakie wartości dany parametr może przyjąć oraz informują o nieprawidłowościach i zagrożeniach. Rozwój modułów wsparcia użytkownika zmierza w kierunku coraz bardziej inteligentnych systemów i produktów, które są w stanie same sobą zarządzać w określonym zakresie oraz wspierać użytkownika w ich obsłudze. Jednocześnie występuje także konieczność szybkiego

⁴⁵ A. Matlak, *Charakter prawny regulacji dotyczących zabezpieczeń technicznych utworów*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2007, s. 99–100.

zdobycia nowej wiedzy przez użytkowników współczesnych zaawansowanych technologii⁴⁶.

Zapewnienie dobrej komunikacji pomiędzy wszystkimi użytkownikami to kolejny warunek rozpowszechniania i rozwoju zaawansowanych technologii. Nowe rozwiązania wymagają jednak tworzenia nowych nazw, które należy rozpowszechnić i precyzyjnie stosować. Te nowe określenia w praktyce stanowią jednak często trudną terminologię (żargon) uniemożliwiającą komunikowanie się. Najwięcej problemów występuje pomiędzy ekspertami a zwykłymi użytkownikami. Nowe nazwy są tworzone najczęściej w języku angielskim. Z tego wynika kolejny problem dla ludzi nieznających tego języka. Aby temu zaradzić, trzeba uczyć użytkowników terminologii oraz nadawać nowym zjawiskom w miarę łatwe nazwy intuicyjnie kojarzące się z danym zjawiskiem, funkcjami urządzenia itp.

Z zapewnieniem dobrej komunikacji wiąże się także problem dotyczący jednolitego nazewnictwa. Nowe technologie są opracowywane jednocześnie w wielu miejscach na świecie przez dużą liczbę różnych zespołów badawczo-rozwojowych. Podobne rozwiązania powstają niemal równocześnie w wielu miejscach. Każda z opracowanych technologii zostaje nazwana przez zespół, który doprowadził do jej powstania. Tak wygląda mechanizm powstawania wielu różnych nazw określających takie samo lub bardzo podobne rozwiązanie.

Do tego etapu praktycznie nic nie można zrobić, ale taka szansa pojawia się w kolejnych fazach rozpowszechniania nowych zaawansowanych technologii. Do ujednolicenia nazewnictwa służyć mogą spotkania w szerokim (międzynarodowym) gronie specjalistów zajmujących się określonymi technologiami. Mogą to być konferencje, sympozja, targi itp. Często nie udaje się pomimo spotkań dokonać ujednolicenia terminologii. Przyczyną tego najczęściej jest brak zgody samych twórców technologii lub strategia marketingowa przedsiębiorstw zajmujących się zarabianiem na nowych rozwiązaniach. Najczęściej ofiarą niejednolitego nazewnictwa padają użytkownicy technologii, którzy mają bardzo utrudniony wybór, ponieważ trudno jest im porównać konkurencyjne oferty.

Największy problem związany z tzw. spamem polegającym na rozsyłaniu niechcianych wiadomości pocztą internetową polega na:

- spowalnianiu ruchu w sieciach transmisji danych,
- zmniejszaniu szybkości działania komputerów i innych oraz serwerów,
- zwiększaniu kosztów i zmniejszaniu wydajności pracowników z powodu straty czasu na przeglądanie zbędnej korespondencji.

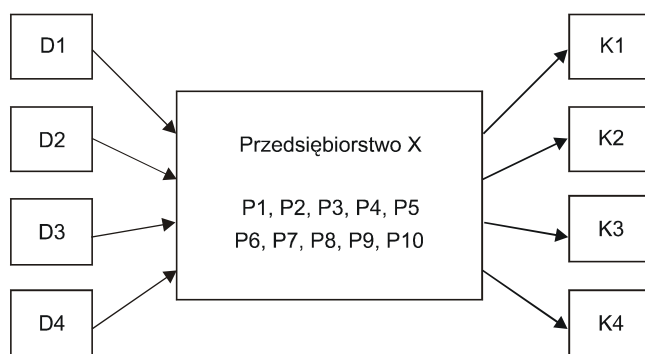
Problem związany z niepotrzebnymi wiadomościami krążącymi w sieciach jest tak poważny, że w wielu krajach wprowadzono przepisy prawne zabraniające takich praktyk oraz przewidujące kary dla osób i instytucji, które łamią te

⁴⁶ M. J. Stankiewicz, *Konkurencyjność przedsiębiorstwa. Budowanie konkurencyjności przedsiębiorstwa w warunkach globalizacji*, TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń 2005, s. 50.

ograniczenia. Do tych państw należą m.in. wszystkie kraje Unii Europejskiej oraz USA.

Pewien rodzaj bariery rozwoju zaawansowanych technologii stanowi także błędne przeświadczenie wśród wielu ludzi, że zaawansowane technologie powodują zwiększanie bezrobocia. Z tego powodu osoby te są przeciwnikami nowoczesnych rozwiązań i unikają zakupu zaawansowanych technologicznie produktów i usług oraz starają się w każdy możliwy sposób przyczynić do blokowania rozwoju i rozpowszechniania takich technologii. Gdyby jednak rzeczywiście zaawansowane technologie dawały taki efekt, to w krajach o najwyższych wskaźnikach zastosowania tych technologii bezrobocie byłoby największe, a w krajach zacofanych – najmniejsze. W rzeczywistości sytuacja jest dokładnie odwrotna. Wytlumaczenie tego zjawiska jest dosyć skomplikowane.

Zmniejszenie zatrudnienia w skali jednej organizacji jest najbardziej widoczne w przypadku wdrażania nowych zaawansowanych technologii w miejsce starszych. Z tego powodu w świadomości części społeczeństwa rodzi się przekonanie o zwiększaniu poziomu bezrobocia przez nowe technologie.



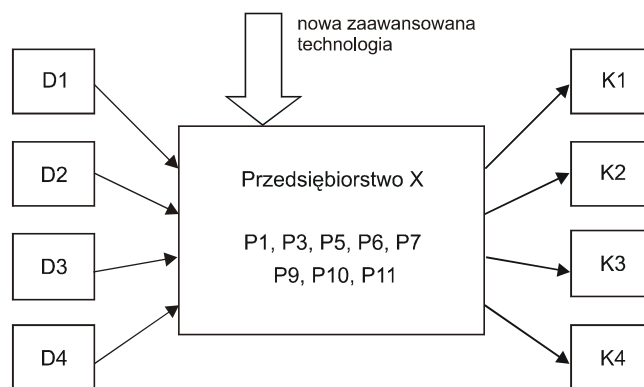
Legenda: P – pracownik; D – dostawca; K – klient

Rysunek 2.2. Sytuacja przedsiębiorstwa X w czasie t_1 przed wystąpieniem konieczności wdrożenia nowej technologii

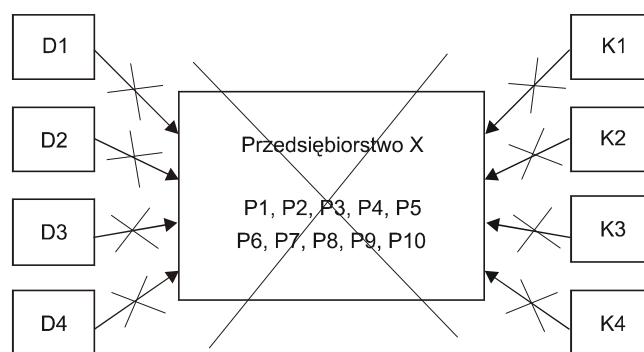
Źródło: opracowanie własne

W takiej sytuacji w danym dziale, w którym wdrażana jest technologia, dochodzi do redukcji pracowników o zbyt niskich kwalifikacjach. Część dotychczas zatrudnionych po odbyciu szkoleń przystosowujących do nowych wymagań pozostanie w organizacji i będzie obsługiwała nowo wdrażaną technologię. Bardzo często zdarza się także, że w danym przedsiębiorstwie nie ma pracowników, którzy nawet po przeszkoleniu byłiby w stanie pracować na nowych stanowiskach pracy i w takiej sytuacji występuje konieczność zatrudnienia specjalistów z zewnątrz. Najczęściej jednak w takich przypadkach łączne zatrudnienie zmniejsza się.

a) nowa zaawansowana technologia zostaje wdrożona



b) bez wdrożenia nowej zaawansowanej technologii



Legenda: $t_2 > t_1$ – czas t_2 następuje po czasie t_1 ; P – pracownik; P11 – nowy pracownik; D – dostawca; D5 i D6 – nowi dostawcy; K – klient; K5 – nowy klient; przekreślenia oznaczają likwidację Przedsiębiorstwa X i wszystkich jego powiązań z dostawcami i klientami

Rysunek 2.3. Sytuacja w czasie t_2 po wystąpieniu konieczności wdrożenia nowej zaawansowanej technologii ze względów rynkowych w dwóch wariantach

Źródło: opracowanie własne

Decyzja o wdrożeniu nowych zaawansowanych technologii najprawdopodobniej była podyktowana wymogami rynku. Gdyby przedsiębiorstwo ich nie wdrożyło, mogłoby upaść, a wtedy zatrudnienia nie miałby nikt (rysunek 2.3b). Dzięki utrzymaniu konkurencyjności analizowana firma dalej może istnieć, podobnie – jej dostawcy, którzy funkcjonują dzięki niej i również zatrudniają pracowników, zmniejszając bezrobocie. Dzięki istnieniu tych wszystkich przedsiębiorstw zatrudnieni i ich rodziny mają dochody, które wydają, tworzą w ten sposób popyt i kolejne miejsca pracy (rysunek 2.3a). Widać zatem, że wdrażana zaawansowana technologia, dzięki której utrzymuje się na rynku analizowana

firma, generuje zatrudnienie. Z kolei brak wdrożenia nowej technologii skutkowałby wzrostem bezrobocia.

Zaprzeczenie rozpowszechnionemu mitowi, że wdrażanie zaawansowanych technologii prowadzi do wzrostu bezrobocia, zostało w przedstawionym powyżej fragmencie pracy wyraźnie udowodnione.

Kolejnym efektem zastosowania zaawansowanych technologii jest wzrost zapotrzebowania przedsiębiorstw na pracowników o wyższym potencjale intelektualnym („pracowników wiedzy”). Wymusza to równocześnie na dotychczas zatrudnionych dążenie do ciągłego rozwoju i rodzi potrzebę kształcenia na poziomie wyższym w politechnikach i na uniwersytetach.

W kontekście bezrobocia należy także podkreślić, że nowe technologie doprowadzają do rozwoju nowych sektorów gospodarki, w których funkcjonuje bardzo wiele przedsiębiorstw zatrudniających pracowników. Takim przykładem może być informatyka czy telekomunikacja.

Niektóre bariery rozwoju i rozpowszechniania się zaawansowanych technologii z czasem są trwale usuwane. Przykładem takiej bariery dla rozwoju i rozprzestrzeniania się technologii teleinformatycznych były przez wiele lat bardzo wysokie ceny usług telekomunikacyjnych⁴⁷. Dzisiaj ta bariera już nie występuje. Z pewnością jednak pojawią się także zupełnie nowe bariery, które jak dotąd nie ujawniły się.

Po dokonaniu analizy czynników przyczyniających się do rozwoju zaawansowanych technologii oraz barier rozwoju wraz z możliwościami zmniejszania wpływu ich oddziaływania można przeprowadzić próbę określenia kierunków dalszej ich ewolucji. W historii ludzkości najczęściej najnowsze osiągnięcia na początku znajdowały zastosowanie w przemyśle zbrojeniowym. Potem, po opracowaniu nowszych wersji technologii, wcześniejsze rozwiązania wykorzystywano w zastosowaniach cywilnych. Za przykład może tu posłużyć rozwój technologii wojskowych w USA. Nie wszędzie taki schemat był realizowany. W ZSRR opracowane technologie przetrzymywano w tajemnicy i nie przekazywano do zastosowań cywilnych. Była to jedna z przyczyn powstania ogromnej przewagi technologicznej gospodarki USA i innych krajów kapitalistycznych nad blokiem socjalistycznym.

Z reguły relacje pomiędzy postępem technologicznym i ekonomicznym a sferą środowiska naturalnego mają charakter dychotomiczny⁴⁸. Z całą jednak pewnością kolejne wersje rozwiązań będą zmierzały do zmniejszenia ryzyka i uciążliwości dla środowiska naturalnego oraz podniesienia szeroko rozumiane-

⁴⁷ Zob. szerzej w: R. Kozłowski, *Analiza kosztów usług telekomunikacji stacjonarnej w Polsce i w wybranych krajach Europy*, [w:] R. Różański (red.), *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, Zeszyt Naukowy Społecznej Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi, t. 4, z. 2, Łódź 2003, s. 148–156.

⁴⁸ R. Grądzki, M. Matejun, *Wprowadzenie*, [w:] iidem (red.), *Rozwój zrównoważony. Zarządzanie innowacjami ekologicznymi*, Wyd. Media Press, Łódź 2009, s. 4.

go bezpieczeństwa i niezawodności działania technologii. Wyraźnie zarysowuje się trend do stosowania tzw. czystych technologii produkcji (*clean production technologies*). Technologie te mają za zadanie nie tylko nie zanieczyszczać środowiska w trakcie samych procesów produkcyjnych, ale także nie używać do wytwarzania produktów składników szkodliwych lub powodujących ryzyko wystąpienia skażenia środowiska. R. Grądzki zalicza technologie do grupy narzędzi wdrażania rozwoju zrównoważonego⁴⁹. Takie podejście do tego problemu wymaga duże zmiany, poczynając od procesów projektowania produktów, doboru surowców i procesów samej produkcji, a kończąc na opracowaniu metod recyklingu po zakończeniu użytkowania przez klientów⁵⁰.

Oprócz powstawania coraz nowszych wersji już istniejących zaawansowanych technologii w wyniku ich ewolucji będziemy obserwować również zupełnie nowe rozwiązania. Z reguły wraz z pojawieniem się takiej nowej technologii powstaje szybko rozwijające się przedsiębiorstwo, które ją wykreowało. Następnie zarabia ono, rozpowszechniając nową technologię. Zdarza się także, że małe, dynamiczne i innowacyjne firmy zauważają opracowaną przez naukowców technologię, którą następnie z sukcesem wdrażają i komercjalizują na rynku⁵¹. Przedsiębiorstwa te są otwarte na kontakty z otoczeniem, w tym także z instytucjami edukacyjnymi i naukowo-badawczymi⁵². Małe firmy oparte na nowych technologiach działają w wielu sektorach o wysokim ryzyku, takich jak m.in.: biotechnologie, energetyka, zaawansowane technologicznie materiały, informatyka i elektronika⁵³. Takie sytuacje stanowią ogromne zagrożenie dla firm, które używają starszych i mniej efektywnych technologii. Z reguły zainwestowały one olbrzymie środki w poprzednie rozwiązania i stoją przed widmem dużych strat lub nawet upadku. W praktyce często zdarza się, że bogate przedsiębiorstwa wykorzystujące starszą i gorszą technologię kupują szybko rozwijające się firmy oparte na lepszych rozwiązaniach, a następnie je likwidują, pozbywając się w ten sposób zagrożenia dla własnego bytu. Z punktu widzenia rozwoju technologii i tworzenia lepszych warunków dla ludzi należy ocenić to zjawisko jako bardzo negatywne.

Zdaniem autora niniejszej pracy, najprawdopodobniej w przyszłości najszybciej rozwijać się będą zaawansowane technologie wykorzystywane w:

⁴⁹ R. Grądzki, Wstęp, [w:] idem (red.), *Rozwój zrównoważony. Uwarunkowania organizacyjne i techniczne*, Wyd. Media Press, Łódź 2008, s. 6.

⁵⁰ P. M. Randall (red.), *Engineers' Guide to Cleaner Production Technologies*, Technomic Publishing, Lancaster, Pennsylvania 1996, s. xiii.

⁵¹ K. B. Matusiak, E. Stawasz (red.), *Przedsiębiorczość i transfer technologii. Polska perspektywa*, Katedra Ekonomii Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź–Żyrardów 1998, s. 54.

⁵² E. Stawasz, *Innowacje a mała firma*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1999, s. 98.

⁵³ R. Oakej, R. Rothwell, S. Cooper, *The Management of Innovation in High-Technology Small Firms*, Printer Publisher, London 1988, s. 8–9.

- mobilnych urządzeniach wielofunkcyjnych zawierających możliwość prowadzenia rozmów, połączeń wideo, zapisywania dźwięku i obrazu, pozwalające na korzystanie z pakietów biurowych oraz z Internetu,
- aplikacjach umożliwiających legalną wymianę plików multimedialnych i sprzęt do ich odtwarzania,
- aplikacjach umożliwiających realizację przez zewnętrzne firmy (często znacznie oddalone geograficznie od miejsca zbierania i wykorzystania informacji) usług obliczeniowych i analizowania danych,
- mikro- i nanotechnologiach umożliwiających sterowanie materią o mikroskopijnych rozmiarach, wykorzystywanych do budowania coraz tańszych i mniejszych urządzeń,
- nowoczesnych tworzywach sztucznych przewodzących prąd (półprzewodniki i przewodniki) umożliwiających obniżanie kosztów produkcji, dalszą miniaturyzację urządzeń i zmniejszanie ich wagi,
- sensorach mikroskopijnych rozmiarów mających możliwość komunikowania się za pomocą sygnałów radiowych oraz zdolność tworzenia zintegrowanej sieci o zdolnościach samoorganizowania się, mogących przesyłać dane z zakodowanym obrazem, dźwiękiem, wartościami temperatury czy składzie chemicznym danych obiektów,
- usługach sterowania głosem coraz większej gamy urządzeń,
- systemach automatycznej identyfikacji (RFID) zarówno produktów jak i ludzi (paszporty biometryczne),
- mikroskopijnych urządzeniach krążących we krwi pacjentów kontrolujących funkcjonowanie organizmu człowieka,
- biotechnologiach, które umożliwią między innymi „produkcję” części zamiennych dla ludzi, np. serca, płuc, wątroby itd.,
- urządzeniach produkujących energię ze źródeł odnawialnych,
- urządzeniach magazynujących energię, które będą coraz nowocześniejsze o mniejszych gabarytach i lepszych parametrach,
- nowoczesnych metodach pracy, które staną się coraz bardziej ergonomiczne oraz w coraz większym stopniu będą wykorzystywały wspomaganie automatyką i robotyką,
- coraz powszechniejszej automatyzacji procesów wytwórczych (wszelkiej produkcji) oraz procesów świadczenia usług prowadzących do coraz większej samoobsługi klientów (np. stacje paliw, myjnie samochodowe, parkingi, hotele, sklepy itd.),
- handlu internetowym,
- coraz sprawniejszych procesach logistycznych.

Przyszłość rozwoju nowych technologii jest jednak bardzo trudna do przewidzenia i na pewno pojawią się nowe niespodziewane obecnie rozwiązania – dokładnie tak jak to już wielokrotnie miało miejsce w przeszłości.

2.3. Pozytywne i negatywne efekty zastosowania zaawansowanych technologii

Zaawansowane technologie generują popyt, przyczyniają się do obniżania cen wyrobów, dają możliwość przyspieszenia tempa wzrostu organizacji i mogą podwyższać rentowność inwestycji. Wydajność i konkurencyjność są skorelowane z tempem postępu technicznego. Stwierdzenie to odnosi się zarówno do firm, jak i do całych krajów⁵⁴. Państwa wspierają rozwój zaawansowanych technologii, ze względu na to, że stymulują one rozwój gospodarczy i przyczyniają się do wzrostu zamożności obywateli. Procesy globalizacji umożliwiają szybkie rozpowszechnianie się poszczególnych zaawansowanych technologii, co stwarza szansę szybszego rozwoju gospodarczego dla całego świata⁵⁵. Jednocześnie, co podkreśla M. J. Stankiewicz, jedną z głównych przyczyn procesów globalizacji jest właśnie „postęp w zakresie technologii informatycznych i telekomunikacji, w efekcie których praktycznie znikają formalne granice państw i kontynentów dla przepływu myśli i informacji”⁵⁶.

Użytkownicy zaawansowanych technologii często stają się entuzjastami nowych, zaawansowanych technologii, ponieważ zauważają, że ułatwiają i uprzyjemniają one życie prywatne i poprawiają wydajność w sprawach zawodowych.

Należy pamiętać, że każdorazowe zastosowanie w przedsiębiorstwach zaawansowanych technologii nieuchronnie powoduje konieczność wprowadzania zmian. Chodzi tu o modyfikacje w systemie organizacyjnym, aktualizację stylów zarządzania w celu dostosowania do nowo wytworzonych kultur organizacji. Siła oddziaływania zaawansowanych technologii na sposób zorganizowania przedsiębiorstw jest bardzo duża⁵⁷.

Wiele badań wykazało silną korelację pomiędzy zmianami technologicznymi i organizacyjnymi. T. Coutrot oraz E. Brynjolfsson i L. Hitt wykazali na podstawie własnych badań przeprowadzonych w drugiej połowie lat 90. XX wieku silną korelację pomiędzy zmianami technologicznymi i organizacyjnymi⁵⁸. Wykazali oni, że w organizacjach wykorzystujących zaawansowane technologie następowały procesy dwojakiej decentralizacji:

⁵⁴ W. Nasierowski, *Zarządzanie rozwojem techniki*, Poltex, Warszawa 1997, s. 136.

⁵⁵ P. Jay, *Roads to Riches or the Wealth of Man*, Weidenfeld and Nicolson, London 2000, s. 302.

⁵⁶ M. J. Stankiewicz, *Konkurencyjność przedsiębiorstwa...*, s. 49.

⁵⁷ Zob. szerzej w: S. Lachiewicz, R. Kozłowski, *Analysis of Some Structure-forming Factors on the Basis of Fixed Telecommunication Enterprises*, „Management” 2004, vol. 8, no. 1, s. 161–169.

⁵⁸ T. Coutrot, *Les Nouveaux Modeles d'Organisation de la Production: Quels Effects sur l'Emploi, la Formation, l'Organisation du Travail?*, Données Sociales, INSEE, 209-16, Paris 1996 i E. Brynjolfsson, L. Hitt, *Information Technology and Organizational Design: Evidence from Mikro data*, mimeo, MIT, 1998 za: P. Petit, L. Soete (eds), *Technology and the Future of European Employment*, E. Elgar Publishing, Cheltenham 2001, s. 268–269.

– struktury organizacyjnej (*structural decentralization*) poprzez tworzenie samodzielnych zespołów do realizacji określonych projektów, grup specjalistów z różnych dziedzin,

– indywidualnej (*individual decentralization*) polegającej na zwiększeniu zakresu uprawnień pracowników niższych szczebli zarządzania.

Z przeprowadzonych przez cytowanych tu badaczy analiz wynikało również, że badane organizacje ewoluowały w kierunku bardziej organicznych form, które charakteryzowały się płaską strukturą organizacyjną, występowaniem samodzielnych zespołów realizujących określone zadania. Elementy form organicznych występowały powszechniej wraz ze zwiększeniem się zastosowania zaawansowanych technologii.

Inni badacze, D. Thesmar i M. Thoenig, na podstawie przeprowadzonych analiz sformułowali wniosek, że organizacje działające w ramach organicznych struktur są w stanie lepiej wykorzystać zaawansowane technologie, którymi dysponują. Dzięki temu potrafią osiągać lepsze wyniki ekonomiczne⁵⁹. J. Hage uważa, że przyczyny tej sytuacji tkwią w lepszej komunikacji wewnętrznej, która występuje w rozwiązaniach organicznych. Autor ten jako drugą przyczynę tego zjawiska podaje większy zasięg zmian powodowanych przez zaawansowane technologie – dotyczą one nie tylko wąskiej grupy specjalistów technicznych, ale zdecydowaną większość zatrudnionych, którzy z nich korzystają⁶⁰.

Współczesne zaawansowane technologie niosą ze sobą nie tylko korzyści, ale i ryzyko. Do potencjalnych korzyści z ich zastosowania autor niniejszej rozprawy zalicza zwiększenie konkurencyjności własnych produktów m.in. poprzez:

- polepszenie ich jakości,
- wzrost produktywności,
- redukcję kosztów,
- skrócenie cyklu produkcyjnego,
- wzrost zadowolenia klientów,
- zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko naturalne.

Z kolei za potencjalne ryzyko wiążące się z wdrożeniem zaawansowanych technologii autor niniejszej pracy uznaje m.in.:

1. Ograniczenie elastyczności związanej z inwestycjami. Po podjęciu decyzji o zakupie konkretnej zaawansowanej technologii przedsiębiorstwo nie jest w stanie z reguły zakupić innej konkurencyjnej w stosunku do już wybranej.

⁵⁹ D. Thesmar, M. Thoenig, *Creative Destruction and Firm Organization Choice*, „Quarterly Journal of Economics” 2000, no. 115(4), s. 1201–1237, [za:] P. Petit, L. Soete (eds), *Technology and the Future...*, s. 273.

⁶⁰ J. Hage, *Organization Innovation: an Overview of Research in the Area*, mimeo, Center of Innovation, University of Maryland 2001, [za:] P. Petit, L. Soete (eds), *Technology and the Future...*, s. 273.

2. Wzrost kosztów stałych. Zaawansowane technologie są drogie. Po ich zakupie organizacja musi spłacać wysokie raty kredytowe lub leasingowe.

3. Pojawienie się niespodziewanych, krótkotrwałych zakłóceń. Wiąże się to z naturą tych technologii i wynika w prostej linii z samej definicji.

4. Konieczność poniesienia kosztów szkolenia personelu, aby był w stanie odpowiednio obsługiwać nowo nabyte technologie. Tu zawsze istnieje ryzyko, że pracownicy nie będą w stanie opanować nowej wiedzy lub same szkolenia będą niewystarczające lub niedopasowane do poziomu i wymagań przyszłych użytkowników technologii.

5. Trudności z integracją z istniejącymi technologiami. Tak naprawdę nie można na etapie doboru nowych zaawansowanych technologii wykluczyć ryzyka wystąpienia problemów we współpracy z już istniejącymi zaawansowanymi technologiami w przedsiębiorstwie. Wynika to z dużej złożoności zaawansowanych technologii oraz z różnic w ich poszczególnych wersjach działających w firmach.

6. Po wdrożeniu może się pojawić na rynku nowocześniejsza, dostępna technologia. Ryzyko to jest związane z szybkim rozwojem zaawansowanych technologii.

Występowanie zarówno korzyści jak i zagrożeń związanych z zaawansowanymi technologiami powoduje konieczność posiadania wiedzy z tego zakresu i dokonania dokładnej analizy wszystkich czynników. Biorąc pod uwagę, że problem podejmowania decyzji w tym zakresie pojawia się nie tylko w momencie wyboru nowej zaawansowanej technologii, ale także w jej rozbudowywaniu i aktualizowaniu, konieczne staje się odpowiednie **zarządzanie rozwojem technologii w organizacji**. Dotyczy to wyboru technologii, które będą wykorzystywane do realizacji powtarzających się procesów w przedsiębiorstwach oraz do realizacji projektów.

Na etapie wyboru zaawansowanej technologii do wdrożenia w organizacji należy brać pod uwagę jej dalsze losy. Jest oczywiste, że niezależnie od tego jaką technologię wybierzemy, zarówno ona jak i jej konkurentki będą dalej szybko się rozwijały. Należy to zjawisko bezwzględnie brać pod uwagę już na etapie wyboru technologii.

Właściwy wybór wymaga wielu umiejętności i olbrzymiej wiedzy od osoby lub zespołu, który będzie za to odpowiedzialny. Do tego zadania w organizacji są potrzebni pracownicy posiadający interdyscyplinarną wiedzę łączącą umiejętności menedżerskie z technicznymi. Nie należy przekazywać zadań związanych z wyborem i zarządzaniem rozwojem technologii osobom nieposiadającym takich kwalifikacji, ponieważ grozi to wystąpieniem poważnych problemów.

Specjalistów łączących wiedzę techniczną, ekonomiczną i z zakresu zarządzania jest niewiele. Dodatkowo w organizacjach zatrudniających stosunkowo niewielu pracowników po prostu nie tworzy się takich stanowisk w strukturach organizacyjnych. Obecnie istnieje konieczność wybierania co jakiś czas nowych technologii oraz ciągłego zarządzania rozwojem tych już wdrożonych i funkcjo-

nujących. Często organizacje muszą wybrać i wdrożyć nową technologię w sytuacji, gdy nie posiadają specjalistów łączących niezbędną wiedzę menedżerską z techniczną. Na dodatek często trzeba to robić szybko. W takiej sytuacji menedżerowie muszą ściśle współpracować z ekspertami technicznymi i wspólnie podejmować decyzje.

Jedną z konsekwencji wzrostu znaczenia zaawansowanych technologii we współczesnych przedsiębiorstwach jest zwiększanie udziału kosztów z nimi związanych w kosztach całkowitych. Powodem tego są nie tylko wysokie ceny tych technologii ale także koszty ich utrzymania i napraw skomplikowanych urządzeń. Potwierdza to konieczność ostrożnego podejmowania decyzji dotyczących technologii. Przezornie należy szacować zyski i ryzyko, zwłaszcza w stosunku do długoterminowych planów.

By dokonać właściwego wyboru technologii do wdrożenia lub by kupić nowszą wersję tej już posiadanej, trzeba brać pod uwagę m.in. podział świata na tzw. obszary technologiczne. Ma to duże znaczenie dla przedsiębiorstw zlokalizowanych na terenie Polski. W dalszej części autor niniejszej pracy przedstawi opracowany przez siebie mechanizm działania tego zjawiska.

Postęp technologiczny odzwierciedla się w ciągłej ewolucji stopnia zaawansowania technologicznego produktów. Jego efektem jest ciągle unowocześnianie wyrobów. Przedsiębiorstwa w większości sektorów wprowadzają na rynek takie nowe produkty nawet co kilka miesięcy. Tabela 2.1 przedstawia ewolucję przykładowego produktu. Wytwarzanie go odbywa się w zakładzie produkcyjnym zlokalizowanym w jednym miejscu na świecie, np. w Chinach. Okres jego produkcji jest wyznaczony na podstawie szacowanego globalnego zapotrzebowania oraz zdolności produkcyjnych zakładu, który będzie go wytwarzał. Po zakończeniu tej produkcji wytwarzane będą nowsze wersje tego produktu. W zdecydowanej większości przypadków producent na wytwarzanie wcześniejszych wersji danego produktu nigdy się nie zdecyduje. Następnie jest on dystrybuowany na cały świat za pomocą współcześnie działających operatorów logistycznych. Analizowanym produktem może być np. określony model telefonu komórkowego, telewizora LCD czy laptopa. Zarówno analizowana produkcja, jak i dystrybucja są realizowane za pomocą projektów. Na użytek dalszych rozważań przyjęto, że najbardziej zaawansowanym technologicznie jest „produkt d” (jest on najnowszy), a najmniej – „produkt a” (najstarszy).

Tabela 2.1. Przykład ewolucji produktu w wyniku rozwoju technologii wraz z okresami realizacji produkcji poszczególnych jego wersji

Wersja produktu	Okres realizacji produkcji
Produkt a	luty – marzec 2008
Produkt b	sierpień – październik 2008
Produkt c	kwiecień – czerwiec 2009
Produkt d	wrzesień – grudzień 2009

Źródło: opracowanie własne.

Po zakończeniu produkcji dana wersja wyrobu nie jest jednak sprzedawana od razu jednocześnie na wszystkich docelowych rynkach zbytu. Producent dzieli wszystkie kraje na grupy i najpierw oferuje swój aktualnie najnowszy produkt w jednej z grup, później w drugiej itd. Na każdym z tych rynków jest on wprowadzany jako nowość. W efekcie w tym samym czasie w różnych punktach świata za najnowszy produkt uchodzi kilka wersji tego samego wyrobu, ale o innym stopniu zaawansowania technologicznego. Rysunek 2.4 ilustruje to zjawisko.



Rysunek 2.4. Produkty o różnym stopniu zaawansowania technologicznego sprzedawane jako nowości w tym samym czasie w krajach zakwalifikowanych do różnych obszarów technologicznych w układzie geograficznym

Legenda: Tabela 2.1. wraz z opisem w tekście zawiera informacje o stopniu nowości poszczególnych wersji produktu oznaczonych literami a, b, c i d

Źródło: opracowanie własne

Taką taktykę stosują m.in. międzynarodowe koncerny. Można więc podzielić świat na kilka obszarów technologicznych, z których każdy charakteryzuje się określonym poziomem technologicznym. Dotyczy to zarówno poziomu technologicznego produktów, jak i technologii używanych do wytwarzania czy technologii informacyjnych. W przypadku jednak technologii służących do produkcji zdarza się, że w kraju z niższego obszaru technologicznego wytwarza się produkty za pomocą technologii z bardziej zaawansowanego obszaru (np. w specjalnych strefach ekonomicznych). W takim jednak przypadku najczęściej produkty te są eksportowane do krajów z obszaru, w którym występują bardziej zaawansowane technologicznie produkty.

Za przykład potwierdzający to zjawisko może posłużyć dobrze znany wszystkim segment telefonów komórkowych. Ich producenci, pomimo że konkurują ze sobą, w zgodny sposób wprowadzają nowe modele telefonów do sprzedaży najpierw na najbogatszych rynkach (najbardziej zaawansowanych technologicznie). Dopiero po jakimś czasie (z reguły po kilku miesiącach) dokładnie te same modele są oferowane w grupie krajów mniej zamożnych jako... nowości. Następnie powtarzane jest to w kolejnej grupie państw.

W efekcie mamy do czynienia z sytuacją, w której w tym samym czasie produkty o różnych poziomach zaawansowania technologicznego postrzegane są jako szczytowe osiągnięcia. Z całą pewnością istnieje możliwość doprowadzenia do wyrównania się poziomu technologicznego we wszystkich krajach, nie dochodzi jednak do tego.

Powodów takiej sytuacji jest wiele. Autor pracy proponuje podkreślić tu m.in.: chęć ograniczenia kosztów, ryzyka producentów i dostawców technologii. W obecnej sytuacji dzięki rozłożeniu popytu globalnego i wydłużeniu czasu wytwarzania określonego wyrobu producent ma możliwość zmniejszenia nakładów inwestycyjnych. Ograniczenie inwestycji polega na zmniejszeniu budowy i utrzymaniu zdolności produkcyjnych służących do wytwarzania przy jednoczesnym wydłużeniu korzystania z nich, co powoduje polepszenie współczynników ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa⁶¹. Ponadto dzięki ograniczeniu liczby pracowników obsługujących technologie wytwarzania ograniczeniu ulegają koszty przeszkolenia pracowników.

Redukcja ryzyka polega na zebraniu doświadczeń na rynkach kilku państw, co daje możliwość korekty wielkości produkcji i cen wyrobów w stosunku do oferty konkurentów przy wprowadzeniu ich do sprzedaży w kolejnych mniej zaawansowanych technologicznie obszarach świata. Pozwala to także skorygować wcześniej popełnione błędy w obszarze marketingu czy dystrybucji.

Kolejnym powodem podtrzymywania takiego stanu rzeczy jest utrata przychodów z powodu tzw. przeskoku technologicznego. W momencie wyrówny-

⁶¹ Zob. szerzej: B. Liwowski, R. Kozłowski, *Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006, s. 139.

wania poziomu technologicznego w krajach zakwalifikowanych dotychczas do niższej kategorii nie mogłyby się pojawić w sprzedaży produkty odzwierciedlające pośrednie stopnie zaawansowania technologii. Dla przykładu, gdyby w omawianym przypadku w krajach, w których sprzedawano produkty a, postanowiono od razu sprzedawać produkty d, nie sprzedano by w ogóle produktów c i produktów b. W ten sposób producenci sprzedaliby mniejszą liczbę produktów przy tych samych nakładach na ich zaprojektowanie, wykonanie prototypów, testowanie itp.

W wielu przypadkach różnice w poziomach technologicznych sprzedawanych produktów i technologii są spowodowane innymi przyczynami. Mogą one być polityczne (np. Korea Północna), kulturowe (kraje arabskie) czy wywołane skrajną biedą spowodowaną problemami wewnętrznymi (wiele krajów afrykańskich).

Nie da się jednak wytłumaczyć różnic w poszczególnych obszarach technologicznych tylko stopniem zamożności krajów. Powszechnie wiadomo, że sprzedawane w tym samym czasie np. produkty b są droższe w państwach o niższym poziomie technologicznym, a więc w tych biedniejszych.

Procesy globalizacji także nie wyeliminowały tego zjawiska. Technologie informacyjne, takie jak np. Internet, też nie rozwiązują omawianego problemu. Jeśli internauta wybierze stronę któregoś z międzynarodowych producentów i postanowi sprawdzić tam nowości w ofercie, to zostanie automatycznie przekierowany na lokalną podstronę (systemy rozpoznają po numerach IP⁶² konkretne państwo), na której zobaczy produkty sprzedawane w jego kraju, a nie te sprzedawane w innych państwach.

W niektórych przypadkach różnice w przynależności do poszczególnych obszarów technologicznych przejawiają się w jakości produktów. Na przykład proszki do prania sprzedawane pod tą samą nazwą w Niemczech są inne niż w Polsce. Z tego powodu wiele osób kupuje różne produkty sprowadzane przez indywidualne osoby na zwykłych targowiskach i twierdzi, że są one lepsze niż pozornie te same w oryginalnych opakowaniach w Polsce.

Obszary technologiczne są więc jednym z czynników, które należy brać pod uwagę, zarządzając rozwojem technologii w przedsiębiorstwie. Znajomość potencjalnych korzyści i zagrożeń związanych z zaawansowanymi technologiami pozwoli na precyzyjniejsze określenie ryzyka wdrażania nowych technologii w organizacji. Projekt mający na celu wprowadzenie takiej technologii, powodujący szereg zmian w przedsiębiorstwie, będzie mógł być wtedy lepiej zaplanowany, a potem zrealizowany.

⁶² IP (*Internet Protocol*) to protokół komunikacyjny używany w wielu sieciach, m.in. w sieci Internet – www.cisco.com (dostęp: 06.04.2009).

2.4. Zarządzanie rozwojem technologii

By utrzymać wielkość udziału przedsiębiorstwa w rynku czy też zwiększyć ją, trzeba wytwarzać produkty i świadczyć usługi o określonych parametrach. Jest to możliwe m.in. dzięki wykorzystywanym technologiom, które stanowią jeden z głównych elementów określających ich możliwości. Aby sprostać wymogom konkurencyjności na rynku, przedsiębiorstwa muszą więc posiadać odpowiednie technologie, które pozwolą na wytwarzanie atrakcyjnych produktów i na świadczenie znajdujących nabywców usług. J. Rokita podkreśla konieczność tworzenia strategii rozwoju technologii, która musi być skorelowana z całościową strategią przedsiębiorstwa⁶³.

Należy także uwzględnić postęp technologiczny, który powoduje, że dzięki coraz to nowszym technologiom zwiększają się możliwości oferowanych wyrobów, podnosi się poziom ich jakości, zmniejszają się koszty produkcji czy stopień uciążliwości dla środowiska naturalnego. Z tych powodów konieczne jest odpowiednie zarządzanie technologią⁶⁴, które obejmuje dwa etapy:

- 1) wybór technologii,
- 2) instalacja i uruchomienie technologii.

Każde wdrożenie nowej technologii, a w szczególności technologii zaawansowanych, lub ich modyfikacja zawsze jest typowym projektem i odbywa się z wykorzystaniem narzędzi zarządzania projektami. Projekty takie zalicza się do grupy projektów procesowych, które powodują szereg zmian w organizacji. Z tego powodu do przeprowadzenia przedsięwzięcia w jakikolwiek sposób modernizującego używane technologie potrzebna jest wiedza i umiejętności zarządzania zmianami.

Jedną z najważniejszych i najtrudniejszych decyzji stojącą przed współczesnymi organizacjami jest wybór zaawansowanych technologii, które będą w niej stosowane. Dodatkowe zagrożenie dla prawidłowego doboru takich technologii stanowi w wielu krajach (USA, Unia Europejska i inne) rozwinięty system ich sprzedaży. Procesy komercjalizacji nowych technologii powstających na uczelniach wyższych, w centrach naukowo-badawczych, przedsiębiorstwach itp. jest wspomagany m.in. finansowano ze środków publicznych. Organizowane są na ten temat konferencje, sympozja i targi, a także kształci się specjalistów, np. na studiach podyplomowych. Zaawansowane technologie są w dzisiejszym świecie takim samym towarem jak inne produkty.

⁶³ J. Rokita, *Zarządzanie strategiczne. Tworzenie i utrzymanie przewagi konkurencyjnej*, PWE, Warszawa 2005, s. 217.

⁶⁴ Konkretny przykład zarządzania technologią w sektorze telekomunikacji stacjonarnej jest zamieszczony w: R. Kozłowski, *Zarządzanie rozwojem technologii w przedsiębiorstwach telekomunikacji stacjonarnej*, [w:] J. Bogdanienko, M. Kuzela, I. Sobczak (red.), *Zarządzanie wiedzą w warunkach globalnej współpracy przedsiębiorstw*, Wyd. A. Marszałek, Toruń 2007, s. 272–279.

W takiej sytuacji w przedsiębiorstwie też muszą być specjaliści, którzy w sposób profesjonalny będą w stanie dokonać wyboru najlepszej nowej, zaawansowanej technologii. Te osoby muszą być partnerami dla przedstawicieli strony sprzedającej technologii, aby nie dać się im zwieść i nie dokonać zakupu technologii, z którą organizacja będzie miała problemy. Należy tu podkreślić, że po wybraniu i wdrożeniu danej technologii bardzo trudno jest dokonać jej zmiany ze względów finansowych, organizacyjnych i technicznych. Na potrzeby dalszych rozważań określone zostaną następujące pojęcia: dostawca technologii, użytkownik technologii oraz menedżer technologii.

Dostawca technologii to, zdaniem autora pracy, organizacja, której zadaniem jest opracowywanie nowych zaawansowanych technologii i ich rozwijanie. Szuka ona nabywców na swoje produkty. Po znalezieniu klienta na swoje technologie bezpośrednio lub za pośrednictwem autoryzowanych przedstawicieli zajmuje się ich wdrożeniem, a następnie serwisowaniem. Po opracowaniu kolejnych, udoskonalanych wersji technologii oferuje ją swoim klientom.

Użytkownik technologii to organizacja, która nie jest w stanie opracować i wyprodukować technologii potrzebnych do prowadzenia działalności. Z tego powodu wykorzystuje ona gotowe rozwiązania oferowane przez dostawców technologii.

Menedżer technologii to z kolei osoba zajmująca się m.in. dostosowywaniem do potrzeb, wyborem i zarządzaniem rozwojem zaawansowanych technologii. Menedżerowie są zatrudniani zarówno przez dostawców jak i użytkowników technologii. Zadanie tych pracowników polega na doprowadzeniu do sytuacji, w której używane technologie są silną stroną przedsiębiorstwa i stanowią źródło jego przewagi rynkowej.

Pierwszym i niezwykle ważnym etapem jest więc dokonanie wyboru technologii dla danej organizacji. Autor pracy uważa, że należy wyróżnić następujące fazy procesu wyboru dostawcy technologii, w tym także technologii zaawansowanych:

1. Identyfikacja potencjalnych dostawców i nawiązanie z nimi kontaktów.
2. Przygotowanie raportu zawierającego analizę zebranych danych o dostawcach technologii, ich ofercie oraz obecnych użytkownikach oferowanych przez nich technologii.
3. Wyłonienie tzw. krótkiej listy dostawców technologii i dalsze negocjacje.
4. Wybór konkretnego dostawcy i wypracowanego wspólnie z nim rozwiązania. Podpisanie szczegółowej umowy na dostawę technologii.

W pierwszej fazie wyboru dostawcy należy zidentyfikować wszystkich potencjalnych dostawców technologii i przesłać do nich zapytanie ofertowe. Dostawcy często mają swoje siedziby poza granicami Polski, a nawet zdarza się, że znajdują się także na innych kontynentach. Rynek handlu technologiami jest w bardzo zaawansowanym stadium globalizacji oraz charakteryzuje się silną specjalizacją podmiotów w nim uczestniczących. Dostawców technologii dla

określonego segmentu użytkowników na całym świecie będzie zwykle tylko kilku.

W zdecydowanej większości przypadków w praktyce gospodarczej technologii są dostosowywane przez dostawcę do wymogów użytkownika. Użytkownik z reguły ma do wyboru technologie co najmniej od kilku oferentów.

Po otrzymaniu odpowiedzi od wszystkich potencjalnych dostawców technologii należy je dokładnie przeanalizować ze szczególnym zwróceniem uwagi na informacje techniczne. Jednocześnie trzeba dokonać rozpoznania, które przedsiębiorstwa używają już oferowanych technologii. Dzięki temu uzyskane zostaną informacje, jakie technologie stosują konkurenci. Można także dokonać próby zdobycia wiedzy, jak działające już technologie sprawdzają się w praktyce. Oczywiście należy tu pamiętać o zachowaniu właściwego dystansu do zebranych informacji. Zadania związane z identyfikacją dostawców technologii i zbieraniem informacji o nich i ich ofertach należą do osoby, która będzie pełniła funkcję menedżera technologii.

W drugiej fazie następuje analiza zgromadzonych informacji o dostawcach poszukiwanych technologii, ich ofercie oraz o obecnych użytkownikach poszczególnych oferowanych technologii i ich opiniach. Menedżerowie technologii powinni przygotować raport, który zostaje przedstawiony kierownictwu przedsiębiorstwa.

Następnie kierownictwo po zapoznaniu się z raportem na zebraniu z udziałem pracowników pełniących zadania menedżerów technologii wybiera kilku dostawców technologii (tworząc tzw. krótką listę), z którymi będą toczone dalsze rozmowy. Będą one dotyczyły przede wszystkim szczegółów dostarczanej technologii. Jest to kolejna, bardzo trudna faza, w której decydującą rolę odgrywają menedżerowie technologii zatrudnieni przez dostawcę technologii oraz przez jej użytkownika. W wyniku rozmów zostają wypracowane rozwiązania.

Ze względu na ciągły rozwój technologii, wymagania sformułowane przez użytkownika technologii, a także rozwiązania proponowane przez poszczególnych dostawców – za każdym razem mogą zostać wypracowane nieco inne rozwiązania. Będą się one różniły między innymi parametrami użytkowymi, wymaganiami w stosunku do obsługującego je personelu, częstotliwości serwisowania, kosztami zakupu i eksploatacji. Z tego powodu należy dokładnie je przeanalizować i wybrać jedno z nich. Bardzo istotne jest przygotowanie szczegółowej umowy, która w przyszłości pozwoli na uniknięcie nieporozumień i dodatkowych wydatków.

Następnie rozpoczyna się etap wytwarzania zamówionej technologii. Trzeba pamiętać, aby menedżerowie technologii mieli zapewnioną możliwość kontroli produkcji tej technologii. W umowie należy zamieścić punkty pozwalające na inspekcje w trakcie wytwarzania nowej technologii. Często zdarza się, że proces budowy technologii trwa długo, np. powyżej jednego roku. W takich przypad-

kach często występuje możliwość wprowadzenia udoskonaleń do wcześniej przyjętego projektu rozwiązania technologicznego. Nadzorowanie i dobre kontakty pomiędzy menedżerami technologii dostawcy i użytkownika mogą doprowadzić do zmian w umowie i w efekcie – do wyprodukowania lepszej technologii. Kontrola procesu wytwarzania rozwiązania technologicznego pozwoli także na wychwycenie błędów dostawcy czy uniknięcie opóźnień.

Po wyprodukowaniu zamówionej technologii następuje etap instalacji technologii i jej uruchomienia. Etap ten często dzielony jest na fazy uwzględniające specyfikę technologii. W przypadku skomplikowanych rozwiązań regułą jest instalowanie i uruchamianie pewnych odcinków. Pozwala to na szybkie odnajdywanie i usuwanie ewentualnych usterek oraz precyzyjne programowanie i kalibrację urządzeń. W przypadku wystąpienia zaburzeń powodowane przez nie straty także będą mniejsze. Instalacje i uruchomienie nowej technologii przeprowadzają pracownicy dostawcy technologii lub jego autoryzowani, odpowiednio przygotowani, przedstawiciele.

Po uruchomieniu nowej technologii następuje jej testowanie. Etap ten jest bardzo ważny i nie można go pomijać nawet w przypadku napiętych terminów. Dzięki niemu nie tylko usuwamy drobne niedociągnięcia, ale także poprawiamy ustawienia urządzeń, co ma ogromny wpływ na parametry eksploatacyjne. Ich polepszenie pozwala na zwiększenie wydajności, ograniczenie kosztów oraz zwiększenie bezpieczeństwa użytkowania technologii. W testowaniu muszą brać udział pracownicy użytkownika technologii, a w szczególności menedżerowie technologii.

Bardzo ważnym etapem jest także przeszkolenie pracowników, którzy będą obsługiwali nową technologię. Wywołane jej wdrożeniem zmiany zawsze wymagają konieczności zdobywania nowych kwalifikacji – zarówno przez pracowników wykonawczych jak i przez kadrę zarządzającą⁶⁵. Prawidłowe przeprowadzenie szkoleń stanowi jeden z głównych warunków osiągnięcia sukcesu dzięki wykorzystaniu nowo zakupionej technologii. Program szkoleń musi być dopasowany zarówno do zadań, które będą wykonywali pracownicy, jak i do ich wiedzy i umiejętności. Zbyt krótkie lub źle przeprowadzone szkolenia spowodują liczne problemy w trakcie użytkowania technologii.

Po uruchomieniu produkcji lub świadczenia usług z wykorzystaniem nowo zakupionych zaawansowanych technologii dostawca technologii lub jego autoryzowany przedstawiciel zajmuje się jej serwisowaniem i naprawami. Wraz z postępem technologicznym *developer* (dostawca) technologii opracowuje coraz to nowsze jej wersje. Nowe produkty (technologie) proponuje odpłatnie wszystkim swoim klientom (użytkownikom technologii). Ocena, czy warto danemu użytkownikowi ponosić dodatkowe koszty na unowocześniające modyfi-

⁶⁵ Z. Mikołajczyk, *Zarządzanie procesem zmian w organizacjach*, Wyd. Górnośląskiej Wyższej Szkoły Handlowej im. Wojciecha Korfańskiego, Katowice 2003, s. 24.

kacje posiadanych technologii, należy do menedżerów zatrudnionych przez użytkownika technologii.

2.5. Specyfika i znaczenie technologii informacyjnych w zarządzaniu

Postęp technologiczny w ostatnich kilkudziesięciu latach przyczynił się do niespotykanego w historii przyrostu dobrobytu społeczeństw wszystkich tych krajów, w których wystąpiły warunki do jego wykorzystania. Bardzo odczuwalny wpływ na życie ludzi i funkcjonowanie przedsiębiorstw miał przede wszystkim rozwój teleinformatyki i globalizacja gospodarki⁶⁶. Jej oddziaływanie na inne dziedziny gospodarki spowodowało zwiększenie wydajności pracy, podniosło poziom jakości i nowoczesności produktów. Obecnie usługi teleinformatyczne są niezbędne do funkcjonowania wszystkich sektorów gospodarki i ludzi⁶⁷. Te pozytywne zmiany zachodziły jednak tylko i wyłącznie wtedy, gdy jednocześnie wprowadzano głębokie zmiany w wielu innych obszarach, takich jak: struktura zatrudnienia, organizacyjna, metody pracy i sposoby współpracy między pracownikami. Za przykład może tu posłużyć dziesięciokrotny wzrost wydajności pracy zatrudnionych przy bezpośredniej obsłudze klientów w detalicznym obrocie papierami wartościowymi w USA w latach 1995–1999 w wyniku zastosowania narzędzi internetowych⁶⁸.

Główny cel **technologii informacyjnych** (*information technology* – IT) polega na wspieraniu procesów zarządzania. Według A. Grandysa, termin ten ma dwa znaczenia spotykane zarówno w opracowaniach naukowych jak i innych publikacjach⁶⁹:

1. O technologii informacyjnej mówimy, gdy akcentujemy kompleksowość dziedziny i jej orientację na sferę aplikacyjną. Łączy ona wykorzystanie zasobów informatycznych i telekomunikacyjnych oraz modeli i metod przetwarzania informacji.

2. O technologii informatycznej – jeżeli dotyczy zagadnień techniczno-technologicznego zastosowania komputerów.

⁶⁶ Ph. Kotler, G. Armstrong, J. Saunders, V. Wong, *Marketing. Podręcznik europejski*, PWE, Warszawa 2002, s. 59.

⁶⁷ R. Kozłowski, *Analiza podstawowych zależności pomiędzy wielkością a strukturą organizacyjną przedsiębiorstw (na przykładzie operatorów telekomunikacji stacjonarnej)*, „Management” 2004, vol. 8, no. 2, s. 132.

⁶⁸ Według Instytutu MacKinseya, za: L. Balcerowicz, *Technologiczna rewolucja*, „Wprost” nr 27, 6 lipca 2003, s. 52–53.

⁶⁹ A. J. Grandys, *Marketing i technologia informacyjna – o związkach strategii marketingowych i strategii IT*, Akademickie Centrum Graficzno-Marketingowe Lodart SA, Łódź 2000, s. 5–6 i 48–49.

E. Caroli utożsamia znaczenie terminu IT używanego przez ekonomistów z pojęciem zaawansowanych technologii wytwarzania wykorzystywanym przez socjologów⁷⁰. Oba te pojęcia mają ten sam zakres przedmiotowy, który obejmuje m.in.:

- projektowanie komputerowe,
- systemy inżynieryjne,
- systemy planowania zapotrzebowania materiałowego,
- zautomatyzowane systemy wytwarzania, robotykę i numeryczne urządzenia kontrolujące,
- zintegrowane systemy komputerowe.

A. Pomykański uważa, że technologia informacyjna jest jedną z tych innowacji, która bardzo silnie przyczynia się do rozwoju w wielu innych sektorach⁷¹. W. Nasierowski podkreśla, że współcześni liderzy to właśnie liderzy innowacji. Należy także wykorzystywać postęp technologiczny do wprowadzania udoskonalień⁷².

Przykładem tego jest zastosowanie technologii teleinformatycznej VoIP⁷³, która spowodowała zmiany w sposobie pracy zatrudnionych w biurach. Pozwala ona na istotne obniżenie kosztów rozmów telefonicznych⁷⁴ i wiele firm na całym świecie wykorzystuje ją do wdrożenia pracy na odległość. To z kolei wymaga daleko idących zmian organizacyjnych. W efekcie wdrożenia tej technologii udaje się zwiększyć zadowolenie klientów oraz pracowników. Klienci mają dzięki temu łatwiejszy i wygodniejszy dostęp do pracowników oraz do potrzebnych informacji. Zarówno pracownicy jak i klienci nie muszą po wdrożeniu pracy na odległość stać w korkach i tracić czas i energię podczas dojazdów do biura danej firmy. Zastosować nowoczesne technologie można w każdym obszarze działalności ludzkiej. Na przykład w edukacji stosując współczesne technologie informacyjne w procesie przygotowywania prac licencjackich, magisterskich i innych, można ograniczyć w bardzo istotny sposób zużycie papieru, konieczność przemieszczania się i związanego z tym zanieczyszczenia środowiska naturalnego⁷⁵.

Technologie informacyjne nie mogą funkcjonować bez baz budowania i aktualizowania danych. J. F. Lyotard twierdzi, że bazy danych zmieniają sposób

⁷⁰ P. Petit, L. Soete (eds), *Technology and the Future...*, s. 262.

⁷¹ A. Pomykański, *Zarządzanie innowacjami*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa–Łódź 2001, s. 195.

⁷² W. Nasierowski, *Zarządzanie rozwojem...*, s. 141.

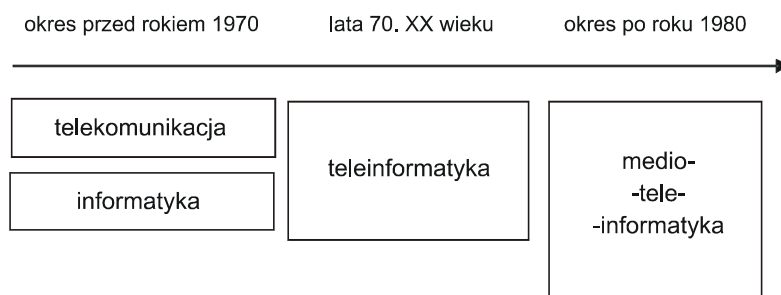
⁷³ VoIP – Voice over Internet Protocol.

⁷⁴ J. Q. Walker, J. T. Hicks, *Taking Charge of Your VoIP Project: Strategies and Solutions for Successful VoIP Deployments*, Cisco Pres, Indianapolis 2004, s. 183–186.

⁷⁵ Zob. szerzej w: R. Kozłowski, *Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych z wykorzystaniem programu komputerowego i Internetu*, Wolters Kluwer Polska – Oficyna, Warszawa 2009, s. 52–53.

zdobywania, klasyfikowania, rozpowszechniania i wykorzystywania wiedzy. Efektem tego będą olbrzymie zmiany społeczne. Rozwój technologii komputerowych przeniósł naciski z celów na środki ich osiągania. Autor ten uważa, że kapitalizm postindustrialny zastąpił wartości prawdy i sprawiedliwości wartościami wydajności, co spowodowało przesunięcie nacisków na użyteczność i wartość rynkową działań badawczych⁷⁶. W przyszłości technologie komputerowe będą w stanie dostarczać informacji doskonałych, dokładnie odpowiadających potrzebom organizacji. Zdobywanie przewagi konkurencyjnej będzie polegało na umiejętności lepszego sortowania (porządkowania) danych, która pozwoli na przygotowanie lepszych analiz i formułowanie precyzyjniejszych wniosków.

Technologie informacyjne w ostatnich dziesięcioleciach przeżywały bardzo intensywny rozwój, który doprowadził do konwergencji. Rysunek 2.5 przedstawia etapy konwergencji technologicznej. W jej wyniku z punktu widzenia komunikacji rozmyły się granice pomiędzy telekomunikacją, informatyką i mediami.



Rysunek 2.5. Etapy konwergencji technologicznej

Źródło: M. Latzer, *Convergence Steps in Electronic Communications*, „European Madiamatics Policy” 1988, vol. 22, no. 6, s. 458

Konwergencja technologiczna wymusiła ścisłą współpracę pomiędzy podmiotami zajmującymi się poszczególnymi obszarami (operatora telekomunikacyjnego, firm informatycznych, dostawców treści i mediów elektronicznych). Obecnie mamy do czynienia z szybkim rozprzestrzenianiem się techniki cyfrowej. Według A. Grove’a, jednego ze współzałożycieli i prezesa firmy Intel, który zajmuje się także problematyką zaawansowanych technologii w Graduate School of Business na Uniwersytecie Stanforda, „świat zmierza w cyfrową przestrzeń. Dzięki cyfrowej infrastrukturze odległość przestanie mieć znaczenie”⁷⁷. Autor ten wyraża pogląd, że dystans dzielący USA od reszty świata będzie się zmniejszał, ponieważ dla technologii cyfrowych granice państwowe nie stano-

⁷⁶ J. McAuley, J. Duberley, P. Johnson, *Organization Theory. Challenges and Perspectives*, Pearson Education, Harlow 2007, s. 259–260.

⁷⁷ A. Grove, *Nie potrafimy dostrzec potencjału*, „Business Week” 2003, nr 9(138), s. 61.

wią barier, a zaawansowane technologie są rozwijane przez zdolne jednostki rozproszone na całym świecie.

Technologie informacyjne umożliwiają kontakty między ludźmi i zapewniają możliwość współpracy bez konieczności bezpośredniego kontaktu. Dzięki nim maleje znaczenie odległości (wykorzystanie telekomunikacji) oraz czasu (np. wysłanie informacji mailem zawierającym tekst, zapis głosu lub zapis obrazu). Jeśli zamieścimy informację na stronach internetowych, będzie ona dostępna w każdym czasie i w każdym miejscu świata pod warunkiem posiadania dostępu do sieci Internet.

Postęp w technologiach informacyjnych przyczynia się także do ograniczenia zanieczyszczenia środowiska, zmniejszenia cierpienia ludzi i liczby błędów lekarskich. Rozwój tych technologii wymusza zmiany struktur przedsiębiorstw, które ewoluują w kierunku jeszcze bardziej elastycznych form.

Rozwój zaawansowanych technologii informacyjnych nie może się ograniczać tylko do obszaru przedsiębiorstw, ale musi obejmować wszystkie obszary, w tym także administrację rządową i samorządową. W administracji zastosowanie takich technologii przewidział w pierwszej połowie lat 70. XX wieku J. Starościak, który utożsamiał je z „maszynami matematycznymi”⁷⁸. Unia Europejska, w tym także Polska (m.in. w Narodowym Planie Rozwoju, NPR) kładzie szczególny nacisk na wspieranie technologii informacyjnych⁷⁹. Do przyspieszenia rozwoju i rozpowszechniania się technologii informacyjnych przyczyniła się liberalizacja rynku usług telekomunikacyjnych przeprowadzona w wielu krajach⁸⁰. W 2000 roku Sejm RP przyjął uchwałę w sprawie budowania podstaw społeczeństwa informacyjnego⁸¹. Porusza ona następujące zagadnienia⁸²:

- powszechnego dostępu i wykorzystania Internetu,
- planu rozwoju edukacji informatycznej,
- planów i priorytetów rozwoju systemów teleinformatycznych w administracji,
- rozwoju systemów teleinformatycznych uwzględniających wymogi obronności bezpieczeństwa państwa,
- systemów bezpieczeństwa chroniących przed nadużyciami i przestępstwami w sieci,

⁷⁸ J. Starościak, *Administracja. Zagadnienia teorii i praktyki*, Wyd. Prawnicze, Warszawa 1974, s. 284 i in.

⁷⁹ C. Kosikowski (red.), *Finanse samorządowe 2008*, ABC a Wolters Kluwer business, Warszawa 2008, s. 309.

⁸⁰ R. Kozłowski, *Rola telekomunikacji w logistyce organizacji sieciowych*, [w:] J. Witkowski (red.), *Strategie i logistyka organizacji sieciowych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2005, s. 310.

⁸¹ M.P. z dn. 21.07.2000 r.

⁸² A. Monarcha-Matlak, *Obowiązki administracji w komunikacji elektronicznej*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2008, s. 44.

– udziału przedstawicieli Polski w międzynarodowych działaniach standaryzujących zasady gospodarki elektronicznej.

Rozwój technologii informacyjnych oparty jest na postępie i rozprzestrzenianiu się zaawansowanych technologii informacyjnych. Społeczeństwo informacyjne w szeroki sposób je wykorzystuje i większość swojej aktywności skupia na pracach wykonywanych z ich udziałem (przetwarzanie informacji, edukacja i inne)⁸³.

Kolejnym działaniem mającym na celu budowanie społeczeństwa informacyjnego na obszarze zjednoczonej Europy była podjęta w 2005 roku przez Komisję UE inicjatywa o nazwie „i2010: Europejskie społeczeństwo informacyjne 2010”. W jej ramach przyjęto następujące kierunki działań:

- 1) utworzenie otwartego i konkurencyjnego rynku dla społeczeństwa informacyjnego i usług medialnych,
- 2) zwiększenie inwestycji w zakresie badań dotyczących rozwoju technologii informacyjnych (ICT⁸⁴).

W ramach tej inicjatywy ma być rozwijana administracja elektroniczna (e-administracja). Ma ona usprawnić w znaczący sposób obsługę zarówno obywateli jak i przedsiębiorstwa. W efekcie działania elektronicznej administracji wzrośnie nie tylko zadowolenie obywateli, ale także stopień przejrzystości wszystkich działań i decyzji, oraz zwiększona zostanie odpowiedzialność za usługi publiczne.

Kolejnymi elementami inicjatywy i2010 są:

- rozwijanie bezpiecznych środków elektronicznej identyfikacji obywateli w dowolnym miejscu UE,
- rozwijanie bibliotek cyfrowych i udostępnianie ich zasobów,
- ograniczenie zużycia energii oraz zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne (przez np. transport).

Wybór technologii informacyjnych, podobnie jak innych zaawansowanych technologii, nie jest sprawą łatwą. Problem ten wyraźnie widać np. przy wyborze technologii do realizacji e-learningu⁸⁵.

PODSUMOWANIE

Próby określenia pojęcia „technologia” podejmowano już w połowie XIX wieku i ówczesne definicje są zbieżne ze współczesnymi interpretacjami. Rozwój technologii stanowił w dotychczasowej historii siłę napędową postępu

⁸³ G. Szpor, *Urzędnicy w społeczeństwie informacyjnym*, [w:] Z. Niewiadomski (red.), *Prawo administracyjne*, LexisNexis, Warszawa 2007, s. 288.

⁸⁴ ICT – *Information and Communication Technologies* – technologie informacyjne.

⁸⁵ Zob. szerzej w: M. Hyla, *Przewodnik po e-learningu*, ABC a Wolters Kluwer business, Warszawa 2007, s. 48–61.

cywilizacyjnego. Dzięki nowym technologiom powstawały i rozwijały się przedsiębiorstwa, miasta i państwa. Dysponowanie nowoczesnymi technologiami umożliwia wytwarzanie produktów lub świadczenie usług, na które jest zapotrzebowanie na rynku i które są w stanie konkurować z oferowanymi przez inne podmioty. To właśnie konieczność dopasowywania się przedsiębiorstw do otoczenia była czynnikiem najsilniej wymuszającym wdrażanie nowych technologii. Obecnie rozwój technologii informacyjnych pozwolił m.in. na rozwój nowoczesnych (o dużych możliwościach) systemów gromadzenia wiedzy, jej wymiany i zarządzania nią.

Rzeczywisty rozwój nowych technologii powoduje nie tylko schyłek i zanikanie określonych sektorów gospodarki, ale także powstawanie zupełnie nowych (np. informatyka, telekomunikacja). Rozwój ten nie wywołuje natomiast wzrostu poziomu bezrobocia, co potwierdzają dane makroekonomiczne. Rozpowszechnianie wykorzystania zaawansowanych technologii przyczynia się do zmiany wymagań stawianych pracownikom – rośnie rola wysoko wykwalifikowanej kadry.

Wdrażanie zaawansowanej technologii zawsze jest realizowane w formie projektu. Aby skutecznie wdrożyć zmiany zachodzące w wyniku modernizacji używanych technologii, niezbędna jest wiedza i doświadczenie z zakresu zarządzania zmianami. Wybór technologii przeznaczonych do wykorzystania w procesach realizowanych w przedsiębiorstwie lub projekcie jest jedną z najważniejszych decyzji, która ma ogromny wpływ na dalszą realizację projektu lub na dalsze losy organizacji. Proces wyboru technologii składa się z określonych faz, w których udział biorą: dostawcy, użytkownicy i menedżerowie technologii. Dostawcy technologii dzielą poszczególne kraje stanowiące ich rynki zbytu na tzw. obszary technologiczne i w każdym z nich oferują swoje wyroby, często o różnym stopniu zaawansowania technologicznego. Z tego powodu dobierając technologie do wykorzystywania na polskim rynku, należy dokładnie sprawdzić, czy oferent nie proponuje już przestarzałych rozwiązań.

Znajomość przez kierownictwo potencjalnych korzyści i zagrożeń związanych z zaawansowanymi technologiami pozwala na precyzyjniejsze określenie ryzyka wyboru i wdrażania nowych technologii. Uwzględnienie tego ryzyka ułatwi dokonanie wyboru lepszej technologii i precyzyjniejsze zaplanowanie jej wdrożenia oraz użytkowania.

Dobór usług telekomunikacyjnych staje się coraz trudniejszy ze względu na poszerzającą się ofertę rynku i konieczność współpracy z bardziej skomplikowanymi systemami informatycznymi. W przyszłości coraz większe zastosowanie będą miały rozwiązania mobilnej łączności w logistyce, zarówno w systemach lokalnych, jak i o większym zasięgu. W praktyce gospodarczej nagminnie zdarza się, że menedżerowie, nawet wysokiego szczebla, nie posiadają stosownej wiedzy z zakresu usług telekomunikacyjnych wykorzystywanych w logistyce.

Logistyka jest jednym z sektorów gospodarki, dla którego zaawansowane technologie pełnią kluczową rolę. W przeszłości m.in. dzięki nim logistyka stopniowo się rozwijała. Obecnie bez zaawansowanych technologii nie byłaby w stanie funkcjonować. Stanowią one nieodłączny element infrastruktury logistyki i decydują o jej możliwościach. Szczególne miejsce we współczesnych rozwiązaniach logistycznych zajmują zaawansowane technologie teleinformatyczne. Tematyka związana z logistyką i jej infrastrukturą zostanie przedstawiona w następnym rozdziale.

3. Rola logistyki w zarządzaniu organizacją

3.1. Określenie i ewolucja logistyki

Termin „logistyka” wywodzi się ze sfery wojskowości (rysunek 3.1) i był używany już w starożytności¹. Oznaczał on wówczas zaopatrywanie (w broń, żywność itp.), przemieszczanie i kwaterowanie wojsk z uwzględnieniem możliwości wroga². W takim ujęciu pojęcie to stosowali już starożytni Grecy³. W ich języku słowo *logos* ma wiele znaczeń, m.in.: liczenie, wyjaśnianie, rozumienie, argumentowanie⁴. Pod pojęciem *logistike* rozumieli oni sztukę kalkulowania⁵. Logistyka początkowo postrzegana była więc jako zadania logistyczne związane z wyliczeniami, kalkulacjami i porządkowaniem. Nazwa „logistyka” do dziś wspominana jest często w znaczeniu logistyki matematycznej⁶.

Późniejsze źródła wskazują na francuskie pochodzenie pojęcia „logistyka”, gdzie *logis* oznacza zakwaterowanie, a *logistique* utożsamiano ze sztuką przemieszczania wojsk, transportem zaopatrzenia, w ogólności – z planowaniem działań militarnych⁷.

W wieku XIX francuski generał A. H. De Jomini zajmował się zagadnieniami z zakresu zarządzania transportem, magazynami i zaopatrzenia materiałowego. Określił on także zakres logistyki, do którego zaliczył następujące szczegółowe zagadnienia⁸:

¹ J. Roth, *The Logistics of the Roman Army at War (264 B.C. – A.D. 235)*, Brill, Leiden 1999, s. 1.

² S. E. Dworecki, *Zarządzanie logistyczne. Zarys podstawowych wiadomości*, Wyższa Szkoła Humanistyczna w Puławach, Puławy 1999, s. 56–57.

³ R. A. Gabriel, *Soldiers' Lives through History: the Ancient World*, Greenwood Publishing Group, Santa Barbara 2007, s. 228–230.

⁴ T. J. Luce, *The Greek Historians*, Taylor and Francis, London 1997, s. 7.

⁵ S. Shapiro, W. J. Wainwright, *The Oxford Handbook of Philosophy of Mathematics and Logic*, Oxford University Press US, New York 2005, s. 239.

⁶ J. Kurowski, *Logistyka jako dziedzina wiedzy*, „Logistyka” 2009, nr 1, s. 72.

⁷ K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, Wyd. BEL, Warszawa 2005, s. 10; J. Szpon, I. Dembińska-Cyran, A. Wiktorowska-Jasik, *Podstawy logistyki*, Stowarzyszenie Naukowe Instytut Gospodarki i Rynku, Szczecin 2005, s. 9.

⁸ M. Skarżyński, *Antoine Henri Jomini – XIX-wieczny teoretyk i praktyk logistyki*, „Logistyka” 2008, nr 5, s. 82.

- wzorowe ustawienie wojsk w kolumnach,
- dokładne obliczenie czasu wymarszu i przybycia wojsk do wyznaczonego miejsca,
- środki ostrożności i ubezpieczenie, jakie należy zorganizować w czasie marszu,
- rozmieszczenie wojsk w kwaterach,
- środki do utrzymania łączności między jednostkami oraz punktem, który wojska mają osiągnąć.



Rysunek 3.1. Wojskowy rodowód współczesnej logistyki

Źródło: K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, Wyd. BEL, Warszawa 2005, s. 11

W połowie XIX wieku francuski inżynier J. Dupuit, mający doświadczenie w świadczeniu usług transportowych w żegludze śródlądowej, wybudował magazyn usytuowany przy kanałach regulujących zdolność przepustową dróg wodnych. Przedsiębiorca ten wykorzystał konieczność gromadzenia zapasów w portach i dzięki temu pomysłowi po raz pierwszy w historii sprawnie połączono ogniwa magazynowania i transportu w jeden łańcuch logistyczny⁹.

W czasie II wojny światowej udoskonalono w bardzo istotny sposób logistykę militarną. Stała się ona jedną z ważniejszych przyczyn odnoszenia zwycięstw przez poszczególne wojska. Po 1945 roku logistyka stopniowo zyskiwała na znaczeniu w obszarze zastosowań cywilnych. Jej rozkwit nastąpił w drugiej połowie lat 50. ze względu na wystąpienie nadwyżki podaży nad popytem w USA. Zaczęto wykorzystywać wiedzę z logistyki wojskowej w sferze gospodarczej. Najwięcej problemów występowało w dystrybucji, a wynikały one

⁹ E. Gołomska (red.), *Kompendium wiedzy o logistyce*, PWN, Warszawa–Poznań 2002, s. 18.

z rosnących zdolności wytwórczych. Wiązały się one z brakiem doświadczenia w zarządzaniu transportem, planowaniu miejsc składowania towarów przed załadunkiem i jego koordynacji, wyborze docelowych portów oraz dostarczaniu towarów do miejsc przeznaczenia¹⁰.

Na przełomie lat 40. i 50. XX wieku nastąpił w USA szybki rozwój sieci sklepów wielkopowierzchniowych i centrów handlowych. Spowodowało to opracowanie nowych rozwiązań w obszarze transportu, magazynowania i sterowania zapasami. Amerykańskie Stowarzyszenie Marketingu (AMA – *American Marketing Association*) określiło logistykę jako „ruch i operowanie produktami z miejsc wytworzenia do miejsc konsumpcji”¹¹. Z kolei O. Morgenstern zdefiniował praktyczne zastosowanie logistyki w przedsiębiorstwach w następujący sposób:

Operacja logistyczna polega na dostarczaniu ściśle określonych dóbr fizycznych oraz usług dla konkretnych rodzajów działalności, które zgodnie ze swoimi celami wykorzystują te środki i usługi po to, aby każdy rodzaj działalności mógł być utrzymywany w pożądanym (z punktu widzenia określonego celu lub celów) wymiarze¹².

W latach 60. XX wieku zauważono, że istnieją duże możliwości obniżenia kosztów w obszarze fizycznej dystrybucji. W tym czasie transport, magazynowanie, zamawianie towarów, kształtowanie zapasów, pakowanie i obsługa nabywców postrzegano jako odrębne części logistyki. Z kolei w Japonii właściciel zakładów Toyota, K. Toyoda, opracował i wdrożył nowoczesny system sterowania zapasami. Koncepcja ta nazwana „Just In Time” pozwoliła na minimalizację kosztów utrzymania zapasów i niezwykle sprawne przemieszczanie części montażu pomiędzy różnymi gałęziami¹³. W USA powstało w 1962 roku Towarzystwo Logistyczne – CLM (*Council of Logistics Menagement*). Sformułowana przez tę organizację definicja logistyki jest jedną z najczęściej stosowanych i brzmi następująco: logistyka to procesy planowania, wdrażania i kontrolowania fizycznych przepływów i magazynowania surowców, produkcji w toku, gotowych wyrobów, usług i związanych z nimi informacji od początku procesu do końcowego odbiorcy z uwzględnieniem wymagań klienta¹⁴. W Polsce pierwszym pojęciem logistyki operował ekonomista W. Stankiewicz, który wydał książkę *Logistyka. Z zagadnień gospodarki wojskowej państw NATO* w 1968 roku.

¹⁰ P. Blaik, *Logistyka*, PWE, Warszawa 2001, s. 26.

¹¹ E. Gołomska (red.), *Kompendium wiedzy...*, s. 18.

¹² S. Abt, H. Woźniak, *Podstawy logistyki*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1993, s. 19.

¹³ M. Ciesielski, *Logistyka w strategiach firm*, PWN, Warszawa–Poznań 1999, s. 10–11.

¹⁴ D. F. Ross, *Introduction to e-supply Chain Management*, St. Lucie Press, Boca Raton 2003, s. 278.

W latach 70. XX wieku zaczęto rozumieć logistykę szerzej – z uwzględnieniem jej otoczenia. Efektem tego podejścia było zdefiniowanie przez H. Ch. Pfohla logistyki jako:

sumy wszystkich działań, dzięki którym dokonuje się kształtowanie, sterowanie i kontrola procesów ruchomych i procesów magazynowania w określonej sieci. Poprzez harmonizację tych działań winien zostać uruchomiony strumień przepływu przedmiotów przez sieć w taki sposób, aby przestrzeń i czas mogły zostać efektywnie wykorzystane¹⁵.

Ten sam autor określa, że w skład logistyki marketingowej wchodzi: logistyka zaopatrzenia i dystrybucji.

Następnie zaczęto uwzględniać w systemie logistycznym producentów, sprzedawców i klientów tworzących łańcuchy dostaw, w których odbywało się zintegrowane zarządzanie sekwencjami przepływu logistycznego, realizowanie czynności związanych z obsługą – od dostawców do ostatecznych klientów – w sposób niezbędny do wytworzenia produktu lub usługi z zachowaniem jak najwyższej sprawności i efektywności¹⁶. Logistyka stała się narzędziem działań i planowania strategicznego oraz zaczęła funkcjonować jako zintegrowana koncepcja obejmująca całe przedsiębiorstwo.

W latach 80. zaczęto traktować logistykę jako jeden z najważniejszych elementów funkcjonowania organizacji. Coraz większą wagę przywiązywano do jej roli w powiązaniach między przedsiębiorstwami.

Lata 90. XX wieku to dalszy, intensywny rozwój logistyki. Powstało wówczas m.in. Europejskie Stowarzyszenie Logistyków¹⁷ (ELA – *The European Logistics Association*). W ramach tej organizacji P. Bolt na podstawie dotychczasowych definicji (w wyniku ich syntezy) określił logistykę jako „proces zarządzania całym łańcuchem dostaw”¹⁸. Prekursorem koncepcji logistycznych w Polsce został Poznański Instytut Gospodarki Magazynowej, który dzięki swoim znaczącym osiągnięciom zdobył wysoką pozycję na skalę europejską¹⁹. W tym okresie coraz większą wagę przywiązywano do współpracy przedsiębiorstw w ramach poszerzających się systemów gospodarczych. Na znaczeniu zyskiwał też nowy obszar logistyki – eurologistyka, który obejmował obszar krajów należących do Wspólnoty Europejskiej. Nowo powstałym kierunkiem była także ekologia logistyki mająca uwzględniać potrzebę ochrony środowiska naturalnego w trakcie realizacji procesów logistycznych.

¹⁵ S. E. Dworecki, *Zarządzanie logistyczne...*, s. 62.

¹⁶ J. J. Coyle, E. J. Bardi, C. J. Langley Jr., *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa 2007, s. 28–30.

¹⁷ Strona internetowa Europejskiego Stowarzyszenia Logistyków ELA: www.elalog.org (dostęp: 11.05.2009).

¹⁸ E. Gołemska (red.), *Kompendium wiedzy...*, s. 19.

¹⁹ K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, s. 12.

W literaturze podzielono rozwój logistyki na kilka etapów. J. J. Coyle, E. J. Bardi i C. J. Langley Jr. wyróżnili trzy następujące etapy²⁰:

1. Dystrybucja fizyczna obejmowała lata 60. i 70. XX wieku. Przedsiębiorstwa starały się zarządzać poszczególnymi zadaniami logistyki w odrębnych obszarach, takich jak: transport, dystrybucja, magazynowanie, pakowanie, manipulacja materiałami.

2. Zintegrowane działanie logistyczne od lat 70. do 80. – następowało łączenie sfery zaopatrzenia i dystrybucji oraz stopniowa integracja innych obszarów logistyki.

3. Zarządzanie łańcuchem dostaw – lata 80. i później. W tym okresie nastąpiła pełna integracja logistyki w zakresie wychodzącym poza pojedyncze przedsiębiorstwo i obejmującym cały łańcuch logistyczny.

Z kolei polscy autorzy Cz. Skowronek i Z. Sarjusz-Wolski wyodrębnili cztery następujące etapy²¹:

1. Lata 50. XX wieku. Działania w obszarze logistyki były niezintegrowane i odbywały się w sferach zakupu, magazynowania i dystrybucji. Miały one jednak wspólne cele: podniesienie sprawności zarządzania oraz redukcję kosztów.

2. Lata 60. i początek 70. W tym okresie wyróżniały się dwa kierunki działań w obszarach: fizycznej dystrybucji towarów oraz „zarządzanie materiałami” (*material management*). W pierwszym z nich chodziło o precyzyjne dostarczenie towarów do końcowego klienta. Drugi obejmował sfery: zakupu, manipulacji i magazynowania w obszarze „wejścia” przedsiębiorstwa i miał za zadanie zapewnienie racjonalnego gospodarowania.

3. Koniec lat 70. i lata 80. XX wieku. Nastąpiła wtedy integracja działań logistycznych w skali przedsiębiorstwa. Pozwoliło to na redukcję kosztów prowadzenia działalności oraz optymalizację działań od zaopatrzenia po dostawę do klienta.

4. Lata 90. W tym okresie zintegrowano działania w obszarze logistyki w zakresie sięgającym poza przedsiębiorstwo. Integracją objęto procesy przepływu na obszarze jednego kraju a nawet w skali globalnej. W tym okresie pojawiły się centra logistyczne, outsourcing funkcji logistyki, nowe metody zarządzania oraz w znaczący sposób udoskonaleniu uległa infrastruktura logistyki.

Tabela 3.1 prezentuje podstawowe fazy i kierunki rozwoju logistyki podane przez S. D. Dworeckiego.

Obecnie wyodrębnia się kolejny etap rozwoju logistyki, który można nazwać e-logistyką. Technologie informacyjne – wykorzystanie Internetu i współczesnych usług telekomunikacyjnych – spowodowały daleko idące zmiany w organizacji procesów logistycznych oraz istotnie zwiększyły poziom ich wydajności

²⁰ J. J. Coyle, E. J. Bardi, C. J. Langley Jr., *Zarządzanie logistyczne*, s. 24–29.

²¹ Cz. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2003, s. 24–28.

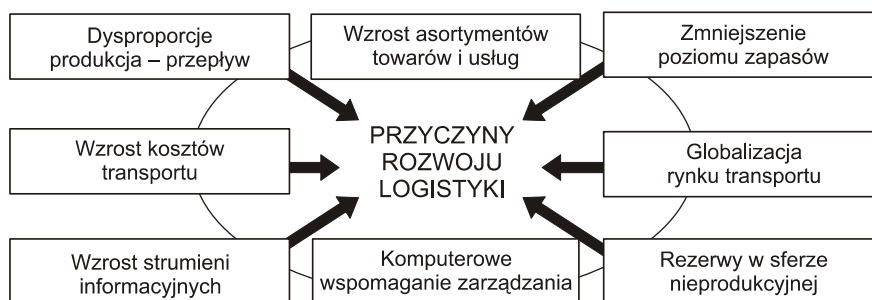
Tabela 3.1. Fazy i kierunki rozwoju logistyki

Faza	Charakterystyka	Lata	Kierunki rozwoju
1	Faza startu i budzenia się logistyki (połowa lat 50. w USA)	Druga połowa lat 50.	- Logistyka (dystrybucja fizyczna) jako funkcja pomocnicza i podrzędna wobec produkcji - Identyfikacja cząstkowych i rozproszonych w przedsiębiorstwie operacyjnych czynności dystrybucji fizycznej
2	Faza definiowania i konceptualizacji teorii logistyki oraz pierwszej próby jej zastosowania w praktyce (lata 60. w USA i początek lat 70. w Europie Zachodniej)	1960/61 1964 1970 1972 i n.	- Pierwsza monografia w USA poświęcona logistyce (E. Smykay, D. Bowersox, F. Hassman) - Zdefiniowanie i zastosowanie w USA koncepcji <i>Business Logistics</i> obejmującej szerokie spektrum logistyki przedsiębiorstwa (J. Heskett, D. Bowersox) - Pierwsze monografie w RFN i Anglii z zakresu logistyki przedsiębiorstwa (L. Poth, W. Kirsch, R. Wentworth) - Zdefiniowanie założeń i struktury logistyki marketingowej oraz próby jej systemowej identyfikacji (RFN: H. Pohl, P. Traumann, Szwajcaria: J. Kulis-Randa)
3	Faza zmian priorytetów i kreowania podstawowych wymiarów zintegrowanej (rozszerzonej) logistyki (druga połowa lat 70. i pierwsza połowa lat 80.)	1977 i n. 1984 i n.	- Logistyka jako systemowa determinanta sprawności i efektywności (J. Kulis-Randa, G. Ihde) - Logistyka jako koncepcja i metoda zarządzania (M. Maus, D. Bowersox, Council of Logistics Management) - Logistyka jako instrument planowania i działania strategicznego na rynku (R. Shapiro, J. Heskett, W. Drechsler) - Logistyka jako funkcja organizacji przedsiębiorstwa (W. Kirsch, H. Pohl) - Koncepcja zintegrowanej logistyki w skali przedsiębiorstw oraz całego łańcucha dostaw i rynku: łańcuchy logistyczne, integracja systemów logistycznych (H. Pohl, M. Kleer)
4	Faza dynamicznego rozwoju logistyki jako zintegrowanej koncepcji zarządzania przedsiębiorstwem i układu powiązań rynkowych; powszechne wykorzystanie walorów logistyki w praktyce (koniec lat 80. i lata 90.)	1987 i n. 1988 i n. 1990 i n. 1993 i n.	- Logistyka jako potencjał wzrostu wydajności i korzyści ekonomiczno-rynkowych w aspekcie strategicznym (F. Gerstenberg, M. Duerler, W. Delfmann, H. Klopper) - Logistyka jako orientacja i komponent zintegrowanego zarządzania przedsiębiorstwem (P. Fey, J. Weber, M. Duerler, H. Klopper, W. Darr) - Rozwój zintegrowanych strategii logistycznych – strategie poziomych i planowych powiązań (H. Baumgartem) - Internacjonalizacja (globalizacja) struktur i działań logistycznych; Eurologistyka; kooperacja z partnerami rynku w łańcuchu logistycznym (wzrost możliwości i zakresu czepiania korzyści rynkowych – efektów synergicznych); integracja poprzez systemy informatyczne (B. Tietz, O. Hirschach, M. Duerler, D. Bowersox)

Źródło: S. E. Dworecki, *Zarządzanie logistyczne*, Wyższa Szkoła Humanistyczna w Pułtusku, Pułtusk 1999, s. 74–75.

oraz zakres możliwości. M. Chaberek zauważa, że logistykę cechuje obecnie stale powiększający się zakres zadań powiązanych z procesami przepływu zasobów²².

Pojęcie logistyki pomimo bardzo długiej historii, podobnie jak wiele innych pojęć, nie doczekało się jednej powszechnie akceptowanej definicji. Wynika to z niejednoznacznego jej rozumienia. I tak np. w 2005 roku M. Christopher definiuje logistykę w następujący sposób: logistyka jest to proces strategicznego zarządzania zamówieniami, przepływem i magazynowaniem materiałów, półproduktów i wyrobów gotowych (oraz związanymi z tymi działaniami informacjami) przez organizację i jej kanały marketingowe w taki sposób, aby obecna i przyszła rentowność były maksymalizowane poprzez skuteczną obniżkę kosztów²³. To, że logistyka wciąż interpretowana jest na wiele sposobów, wynika również z jej ewolucji.



Rysunek 3.2. Przyczyny dynamicznego rozwoju logistyki

Źródło: K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, s. 14

Na potrzeby niniejszej pracy przyjęto następujące określenie omawianego pojęcia: logistyka zajmuje się procesami przepływu czynników materialnych, a także towarzyszącymi im i niezbędnymi do ich planowania oraz koordynowania przepływami informacji. Jej celem jest zapewnienie jak najpełniejszego spełnienia wymogów klientów.

W dalszej części przedstawione zostaną przyczyny ewolucji logistyki i dotychczasowe etapy jej rozwoju. Logistyka, jako dziedzina wiedzy i działalność praktyczna, ulegała szybkim przeobrażeniom. Przyczyny tej sytuacji tkwią w zmianach zachodzących w gospodarce rynkowej. Pod koniec lat 70. zaobserwowano gwałtowne kurczenie się zysków przedsiębiorstw. Z tego powodu zaczęto poszukiwać rozwiązań w obszarach niezwiązanych bezpośrednio z produkcją np. w zadaniach logistycznych. Wśród ważniejszych powodów, dzięki

²² M. Chaberek, *Makro- i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002, s. 15.

²³ M. Christopher, *Logistics and Supply Chain Management*, Pearson Educations, Edinburgh 2005, s. 4.

którym logistyka tak szybko się rozwijała, wymienić należy: nasilenie się konkurencji i poszukiwanie nowych źródeł uzyskania przewagi rynkowej, czyli np. obniżenia kosztów wytwarzania i transportu, wzrost cen paliw i energii, rosnące wymagania klientów, a także rozwój technologii. Rysunek 3.2 przedstawia graficznie najważniejsze przyczyny rozwoju logistyki.

K. Ficoń do głównych przyczyn dynamicznego rozwoju logistyki zalicza²⁴:

1. Postępujące dysproporcje między efektywnością nowoczesnych, dokładnych i wysoce wydajnych systemów produkcyjnych a sferą przepływów towarów, produktów i usług.
2. Szybki postęp technologiczny spowodował szybkie moralne starzenie się produktów. Nastąpiło skrócenie ich rynkowej żywotności, co przyspieszyło cykle rozwojowo-produkcyjne.
3. Ciągły wzrost liczby asortymentów towarów i usług będący wynikiem dostosowywania oferty do wymagań poszczególnych segmentów rynku.
4. Obniżenie poziomu utrzymywanych zapasów.
5. Wzrost kosztów transportu, szczególnie na etapie dystrybucji.
6. Postępująca globalizacja zwiększyła udział kosztów transportu i magazynowania w obrocie towarowym.
7. Wytworzenie się rynku odbiorcy zmuszającego podmioty gospodarcze do analizy potrzeb i wymagań klientów.
8. Rozwój nowych technologii teleinformatycznych spowodował wzrost intensywności przepływu i przetwarzania strumieni informacyjnych towarzyszących współczesnej gospodarce światowej.
9. Upowszechnienie się wykorzystania komputerów spowodowało, że większość przedsiębiorstw zaczęła posługiwać się bardzo efektywnymi narzędziami zarządzania i kontroli – zaczęły uzyskiwać one w tych obszarach porównywalne wyniki. Aby osiągnąć przewagę konkurencyjną, należało dokonywać zmian w sferze przepływów towarów, produktów i usług.

Da się oczywiście wymienić więcej jeszcze przyczyn rozwoju logistyki. Zaliczyć do nich można np. ciągle pojawiające się nowe potrzeby oraz wprowadzane do użytku coraz nowocześniejsze technologie. W wyniku ewolucji logistyki powstały firmy, których zasadniczą sferą działalności jest realizacja zadań logistycznych przejmowanych od innych podmiotów gospodarczych. Główny wyznacznik rozwoju przedsiębiorstw logistycznych stanowi cena (podstawowe kryterium wyboru przyjęte przez klientów), co wymusza kontrolę kosztów, korzyści skali oraz koncentrację²⁵.

Wszystkim współczesnym organizacjom zależy na zadowoleniu klientów oraz na efektywnym przepływie produktów i informacji. Wymagania i sugestie klientów są istotnym motorem poprawy funkcjonalności i sprawności procesów logistycznych.

²⁴ K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, s. 14, 15.

²⁵ S. Bologna, *Strategia wielkich operatorów logistycznych*, „Logistyka” 2007, nr 5, s. 22.

3.2. Charakterystyka funkcji i obszarów zastosowań współczesnej logistyki

Dwa fundamentalne cele logistyki to: poprawa obsługi klientów oraz obniżanie kosztów logistyki²⁶. Zadania stawiane logistyce według J. Długosza i A. Kawy to²⁷:

- usprawnienie procesów przepływu dóbr rzeczowych, aby kolejni uczestnicy procesów gospodarczych płynnie mogli realizować swoje zadania,
- poprawa efektywności przepływu poprzez zmniejszenie kosztów transportu i magazynowania,
- podporządkowanie procesów logistycznych wymaganiom klientów.

S. Krawczyk wymienia bardzo szczegółowe zadania logistyki opracowane na podstawie wymagań zawartych w ofertach pracy na stanowisko logistyka²⁸:

- przyjmowanie zamówień i ich koordynacja,
- planowanie produkcji,
- sterowanie zaopatrzeniem, aby nie zabrakło materiałów niezbędnych do realizacji produkcji,
- kontakty z dostawcami i prowadzenie negocjacji,
- realizowanie zakupów,
- organizacja dostaw,
- transport,
- gospodarka magazynowa – optymalizacja stanów,
- administrowanie bazami produktów,
- nadzorowanie dostaw produktów do klientów.

Zakres logistyki obejmuje takie procesy, jak m.in.: obsługa klientów, prognozowanie popytu, planowanie sprzedaży i produkcji, utrzymywanie właściwego poziomu zapasów magazynowych, procesy zaopatrzeniowe, transportowe, manipulacyjne, magazynowe, a także towarzyszące przepływowi fizycznemu. Ważną rolę odgrywa także ekologistyka zajmująca się gospodarką odpadami, recyklingiem i utylizacją. Zakres logistyki wyznaczany jest dla organizacji lub ich grup w planie operacyjnym działalności logistycznej w wymiarze rzeczowym i przestrzennym. Wszystkie obszary działalności logistycznej nastawione są na polepszenie obsługi klienta, zwiększenie zysku poprzez racjonalizację kosztów²⁹.

Logistyka jest zatem pojęciem bardzo rozległym i istnieje konieczność dokonania jej podziału według określonych kryteriów. Istnieje wiele podziałów na

²⁶ D. H. Taylor, *Global Cases in Logistics and Supply Chain Management*, Cengage Learning EMEA, London 1997, s. 3.

²⁷ J. Długosz, A. Kawa, *Metody sterowania przepływami w przedsiębiorstwie*, [w:] M. Ciesielski (red.), *Instrumenty zarządzania logistycznego*, PWE, Warszawa 2006, s. 12.

²⁸ S. Krawczyk, *Zarządzanie procesami logistycznymi*, PWE, Warszawa 2001, s. 32–33.

²⁹ K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, s. 37.

obszary i podsystemy logistyki. W literaturze przedstawia się także różne cele, funkcje i zadania logistyki. W dalszej części omówione zostaną niektóre z nich.

W zarządzaniu logistyką można wyróżnić trzy podstawowe jej funkcje: operacyjną, marketingową i integracyjną. Według F. J. Beiera i K. Rutkowskiego, do zadań operacyjnych logistyki (rysunek 3.4) zalicza się³⁰:

- koordynację przepływu surowców, materiałów i wyrobów gotowych do konsumenta,
- minimalizację kosztów i czasu przepływu,
- podporządkowanie działalności logistycznej wymogom obsługi klienta.



Rysunek 3.3. Obszary i kryteria funkcjonowania logistyki

Źródło: K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, s. 37



Rysunek 3.4. Zadania operacyjne logistyki

Źródło: K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, s. 35

Koordynacja przepływów ma zapewnić dostępność produktu we właściwym czasie i wymaganej ilości. Z kolei minimalizacja całkowitych kosztów zaopatrzenia, zamówienia oraz utrzymania zapasów zaliczana jest do jednych z głównych zadań operacyjnych logistyki. Natomiast maksymalizację satysfakcji klientów można osiągnąć poprzez wykorzystanie w jak najszerszym zakresie informacji handlowych niezbędnych do właściwego funkcjonowania dystrybucji.

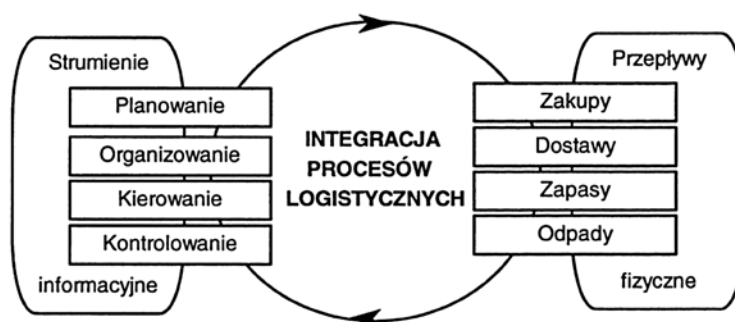
³⁰ *Ibidem*, s. 34.

Obsługa klientów może być oparta na formule „7W” co oznacza: właściwy produkt, właściwej ilości, o właściwej jakości, we właściwym miejscu i o właściwym czasie, dla właściwego odbiorcy i po właściwej cenie³¹.

G. C. Thorpe podkreślał dużą rolę właściwej koordynacji działań logistycznych w dążeniach do poprawy ich efektywności³². Prawidłowa koordynacja zależy przede wszystkim od pozyskiwania w odpowiednim czasie potrzebnych informacji – to dzięki nim organizacje mogą podejmować prawidłowe decyzje. Pomocny w odpowiednim koordynowaniu działań realizowanych w obrębie różnych funkcji przedsiębiorstwa jest więc dobrze działający system informacji logistycznej.

Funkcja marketingowa logistyki dotyczy decyzji związanych z ilością produktów przemieszczanych w łańcuchach logistycznych. Jej nadrzędny cel polega na szybkim zaspokojeniu potrzeb klientów. W obrębie funkcji marketingowej logistyki wyróżnić można szereg ważnych zadań, poczynając od rozpoznania popytu, poprzez oszacowanie wielkości i struktury produkcji, określenie cech opakowania przyciągającego klientów, ustalenie ceny produktu, aż po sposób jego dostarczenia³³. Hans Ch. Pfohl podkreślał, że logistykę marketingową można przedstawić jako zestawienie logistyki w sferze dystrybucji i zaopatrzenia³⁴.

Duże znaczenie ma funkcja integracyjna logistyki, która obejmuje zintegrowane systemy planowania, organizowania, kierowania i kontrolowania procesów fizycznych obiegu towarów i ich informacyjnych uwarunkowań. Na rysunku 3.5 przedstawiono zintegrowanie funkcji zarządzania (według H. Fayola oprócz funkcji motywowania) z rzeczywistymi obszarami działalności w zakresie logistyki (w prawej części rysunku). W każdym z tych obszarów muszą zachodzić wszystkie funkcje zarządzania przedstawione w lewej części rysunku. Integracyjna funkcja logistyki ma na celu zwiększenie przewagi konkurencyjnej.



Rysunek 3.5. Integracyjna funkcja logistyki

Źródło: K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, s. 41

³¹ E. Gołemska (red.), *Kompendium wiedzy...*, s. 27–28.

³² M. Skarżyński, George Cyrus Thorpe – „Czysta logistyka”, „Logistyka” 2009, nr 1, s. 79.

³³ E. Gołemska (red.), *Kompendium wiedzy...*, s. 28–29.

³⁴ P. Blaik, *Logistyka*, s. 28, 57.

Obecnie przepływy, zarówno fizyczne jak i informacyjne, stają się coraz bardziej skomplikowane. Sterowanie nimi wymaga m.in. właściwych informacji także spoza własnej organizacji, np. od współpracujących podmiotów. Ważne jest także zapewnienie efektywnego ich przetwarzania. Nowoczesna logistyka wymaga zintegrowania wszystkich procesów i strumieni logistycznych w jeden spójny system. Zwiększa to efektywność gospodarowania, daje możliwość płynnego realizowania zamówień oraz szybszego reagowania na zmieniające się oczekiwania klientów. W wyniku dążenia do integracji powstało ujęcie systemowe logistyki. Ze względu na wpływ na konkurencyjność, logistyka traktowana jest jako jeden z podstawowych obszarów zarządzania w przedsiębiorstwie³⁵.

System logistyczny składa się z podsystemów: zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji i magazynowania – relacje zachodzące między nimi i ich właściwościami służyć mają podwyższeniu poziomu zorganizowania systemu³⁶.

Logistyka zaopatrzeniowa stanowi podsystem bezpośrednio powiązany z rynkiem. Łączy ona logistykę dystrybucji dostawców i logistykę produkcji w danym przedsiębiorstwie. Jej funkcja polega na zapewnieniu surowców, materiałów eksploatacyjnych i pomocniczych potrzebnych do wytwarzania i funkcjonowania organizacji. Miejscem składowania potrzebnych dóbr może być magazyn lub też mogą one bezpośrednio być kierowane na pierwszą fazę produkcji, jeżeli przedsiębiorstwo funkcjonuje w systemie *just in time*. Cały proces związany z nabyciem praw własności do tych dóbr wchodzi w zakres zadań zaopatrzenia.

W logistyce zaopatrzenia występują systemy planowania i sterowania dostawami między przedsiębiorstwami, konieczne jest także silne połączenie teleinformatyczne pomiędzy dostawcą i odbiorcą np. za pomocą systemu elektronicznej wymiany danych zwanego EDI (*Electronic Data Interchange*). System planowania i sterowania dostawami opiera się na następujących zależnościach³⁷:

- ustaleniu ogólnych warunków dostaw,
- wyznaczeniu każdorazowo zapotrzebowania dziennego lub tygodniowego w danym okresie,
- dostawie na wezwanie – każdorazowo określa się ilość, czas i miejsce dostawy.

Według B. Liwowskiego,

logistyka to procesy, których istotę stanowią celowo wywołane i odpowiednio sterowane zmiany położenia określonych obiektów w przestrzeni. Tym przemieszczeniom nie towarzyszą zamierzone zmiany fizycznego stanu obiektów. Jeżeli pewne zmiany tego rodzaju zachodzą, to jako efekt uboczny, niebędący celem uruchamianego procesu logistycznego³⁸.

³⁵ K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, s. 41.

³⁶ E. Gołemska (red.), *Kompendium wiedzy...*, s. 24.

³⁷ H. Ch. Pfohl, *Systemy logistyczne: Podstawy organizacji i zarządzania*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2001, s. 173–178.

³⁸ B. Liwowski, materiały niepublikowane, maj 2008.

Autor ten zaznacza, że cytowana definicja dobrze określa wewnętrzną logistykę przedsiębiorstwa produkcyjnego. Podkreśla on ponadto, że w obrocie towarowym nie zachodzą żadne zamierzone zmiany stanu fizycznego – w tym przypadku istota logistyki nie ogranicza się jednak tylko do zmian położenia obiektu w przestrzeni, ale obejmuje również zmianę stosunków prawnych: własność przemieszczanych dóbr zostaje przeniesiona na inne podmioty. B. Liwowski zauważa także, że procesy transportowania, manipulowania i składowania, a także urządzenia techniczne służące tym działaniom, są bardzo podobne w sferach produkcji i obrotu. Ważna różnica występuje natomiast w procesach informacyjnych obsługujących funkcję logistyczną. I tak w sferze produkcji ich zadaniem jest obrazowanie statycznego umiejscowienia obiektów oraz dokonujących się w czasie zmian ich lokalizacji. Tymczasem systemy informacyjne logistyki funkcjonujące w obrocie muszą uwzględnić także zmianę wartości tych obiektów oraz zjawisko przenoszenia prawa własności na inne podmioty.

Celem logistyki produkcji jest optymalna eksploatacja zdolności produkcyjnych. M. Fertsch określa jej zadania jako³⁹:

- koordynację przepływu dóbr (surowców, robót w toku, gotowych wyrobów) w systemie produkcyjnym przedsiębiorstwa z ich „wejściem” i „wyjściem”,
- ukształtowanie jak najlepszych warunków dla efektywnego planowania produkcji i sterowania jej przebiegiem.

Podmioty, w których występuje taka logistyka cechuje stałe przekształcanie materiałów lub półproduktów w wyniku realizacji procedur przetwarzania i obróbki.

Rysunek 3.6 przedstawia schemat przepływu materiałów w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Oto szczegółowe zadania logistyki produkcji:

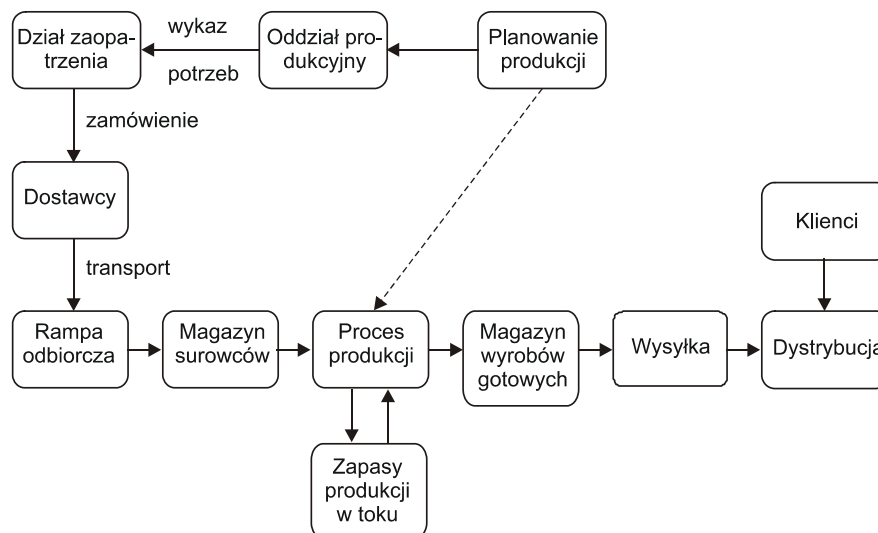
- eliminacja wszystkich zbędnych manipulacji materiałowych,
- redukovanie odległości przemieszczania (transportu wewnętrznego) do absolutnego minimum,
- przyspieszenie realizacji czynności przez odpowiednie organizowanie procesów, np. usuwanie tzw. wąskich gardeł,
- redukovanie różnorodności i ilości materiałów w procesie produkcji.

Momentem zetknięcia się logistyki zaopatrzeniowej i logistyki produkcji w przepływie materiałów jest punkt przyjęcia materiałów z magazynu zaopatrzeniowego. Natomiast momentem zetknięcia się logistyki dystrybucji z logistyką produkcji jest moment transferu gotowych już dóbr do magazynu zbytu albo też do wysyłki⁴⁰. W przedsiębiorstwach można podzielić logistykę produkcji na:

- poszczególne linie produkcyjne,
- logistykę wydziałową, międzywydziałową lub międzyzakładową.

³⁹ M. Fertsch (red.), *Logistyka produkcji*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003, s. 6.

⁴⁰ H. Ch. Pfohl, *Systemy logistyczne...*, s. 184–185.



Rysunek 3.6. Przepływ materiałów w przedsiębiorstwie produkcyjnym

Źródło: D. Waters, *Zarządzanie operacyjne*, PWN, Warszawa 2001, s. 529

Logistykę międzywydziałową lub międzyzakładową można wyodrębnić, jeśli produkcja jest realizowana w kilku fabrykach tak samo lub różnie zlokalizowanych. Zarządzać logistyką produkcyjną należy w sposób zintegrowany z pozostałymi podsystemami logistycznymi. Jej koszty są jednym z elementów wpływających na decyzje logistyczne np. w zakresie wielkości zapasów.

Logistyka produkcji tworzy także relacje między klientami i dostawcami w obszarze transportu wewnętrznego oraz między przedsiębiorstwami. Relacje te umożliwiają prawidłowe zaopatrzenie produkcji. Klientami są jednostki produkcyjne realizujące wcześniejsze fazy produkcji lub dystrybucyjne, a dostawcami – zaopatrzenie. Podstawowe wymaganie, które stoi przed logistyką produkcji, to zapewnienie dużej elastyczności dostaw, w tym także dla małych serii produkcyjnych. J. Duraj do zadań podsystemu logistyki produkcji zalicza⁴¹:

- 1) wybór lokalizacji zakładów produkcyjnych i ośrodków usługowych,
- 2) gospodarkę i manipulowanie materiałami,
- 3) zarządzanie procesami produkcyjnymi,
- 4) gospodarowanie odpadami produkcyjnymi.

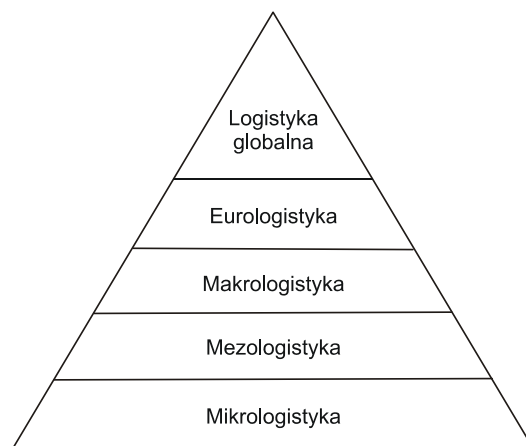
Logistyka dystrybucji integruje logistykę produkcji z logistyką zaopatrzenia. Według J. Bendkowskiego i M. Pietruchy-Pacut, zadaniem logistyki dystrybucji jest

⁴¹ J. Duraj, *Podstawy ekonomiki przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 2000, s. 395–396.

zapewnienie dostępności dóbr w miejscach, w których istnieje na nie zapotrzebowanie, przy jednoczesnym nacisku na optymalizację kosztów tego procesu i odpowiedni poziom obsługi odbiorców⁴².

Do szczegółowych zadań logistyki dystrybucji zalicza się m.in.: planowanie procesów magazynowania i transportu, wybór lokalizacji magazynów, zarządzanie informacjami związanymi z dystrybucją, planowanie poziomu zapasów wyrobów gotowych i stopnia wykorzystania outsourcingu. W związku z tak szerokim zakresem działań szacowanie kosztów logistyki dystrybucji jest pracochłonne – polega bowiem na określeniu całkowitego kosztu dystrybucji – ale niezwykle ważne ze względu na istniejące szanse na ich optymalizację⁴³. Logistyka dystrybucji stanowi obszar wyjątkowo sprzyjający do przekazania do realizacji zewnętrznym podmiotom w ramach outsourcingu⁴⁴.

Podziału systemów logistycznych możemy dokonać także w obszarze instytucjonalnym, tzn. w zakresie rodzaju i liczby instytucji znajdujących się w danym systemie⁴⁵. Rysunek 3.7 przedstawia „piramidę logistyki” obrazującą właśnie taki podział na logistykę: globalną, eurologistykę, makrologistykę, mezologistykę i mikrologistykę.



Rysunek 3.7. Piramida logistyki

Źródło: K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, s. 16

⁴² J. Bendkowski, M. Pietrucha-Pacut, *Podstawy logistyki w dystrybucji*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003, s. 7.

⁴³ M. Christopher, *Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu*, Wyd. Placet, Warszawa 1996, s. 15–17.

⁴⁴ K. Rutkowski, *Wprowadzenie do logistyki dystrybucji*, [w:] K. Rutkowski (red.), *Logistyka dystrybucji*, Difin, Warszawa 2002, s. 37–38.

⁴⁵ H. Ch. Pfohl, *Systemy logistyczne...*, s. 13.

Mikrologistyka ukazuje organizację procesów logistycznych wewnątrz jednego przedsiębiorstwa. Procesami tymi są przede wszystkim: transport towarów, zaopatrzenie, magazynowanie, dystrybucja, jak również przepływ informacji. Mikrologistyka stanowi podstawę funkcjonowania wszystkich kategorii przedsiębiorstw, począwszy od produkcyjnych, poprzez handlowe, a na usługowych skończywszy⁴⁶.

W omawianej piramidzie pomiędzy mikrologistiką a makrologistiką znajduje się mezologistyka, która dotyczy branż, sektorów i działów gospodarki narodowej, np. sektora wydobywczego, rolniczego itp.

Makrologistyka rozpatruje procesy w zakresie gospodarki makroregionu lub kraju. Cz. Skowronek i Z. Sarjusz-Wolski definiują ją jako modelowe odwzorowanie realnych strumieni przepływu dóbr w gospodarce – od źródeł ich pozyskania, poprzez kolejne fazy przetwórstwa, aż do końcowych ogniw popytu finalnego (konsumpcyjnego i inwestycyjnego)⁴⁷. Rozpatrując makrologistikę, można zaobserwować działanie systemów, które scalają działalność gospodarczą w jeden trwały system wzajemnych zależności i powiązań⁴⁸.

Eurologistyka to ograniczona do terytorium Wspólnoty Europejskiej logistyka międzynarodowa. Na obszarze tym obowiązują ujednolicone warunki funkcjonowania gospodarek państw członkowskich, w tym także zasady regulujące przepływy materiałów i informacji. E. Gołemska tak określa ten element piramidy:

jeżeli przyjąć, że na istotę zarządzania logistycznego w firmie składają się trzy funkcje: operacyjna, finansowa i marketingowa, to taki eurosystem logistyczny połączonych ze sobą firm, w których przynajmniej jedna z nich jest wspólna, nazywamy eurologistiką⁴⁹.

Logistyka globalna wreszcie dotyczy organizacji, realizacji oraz nadzoru przepływu dóbr i informacji na obszarze międzynarodowym. Przepływ ten może być utrudniony, ponieważ w poszczególnych krajach warunki realizacji procesów logistycznych mogą być różne. M. Szymczak podkreśla, że w logistyce globalnej należy koniecznie uwzględnić podczas planowania przedsięwzięć międzynarodowe stosunki gospodarcze oraz zasady handlu międzynarodowego⁵⁰.

W zależności od szerokości zasięgu procesów logistycznych (zasięg ten odzwierciedlają poziome elementy piramidy logistyki) wykorzystywane są różne technologie do realizacji przepływów fizycznych materiałów i informacji. Technologie te są elementami infrastruktury logistyki.

⁴⁶ K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001, s. 55.

⁴⁷ Cz. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, s. 39.

⁴⁸ J. Szpon, I. Dembińska-Cyran, A. Wiktorowska-Jasik, *Podstawy logistyki*, Stowarzyszenie Naukowe Instytut Gospodarki i Rynku, Szczecin 2005, s. 19.

⁴⁹ E. Gołemska (red.), *Kompendium wiedzy...*, s. 265–266.

⁵⁰ M. Szymczak, *Logistyka w procesie internacjonalizacji przedsiębiorstw*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 2004, s. 58.

Istnieją jeszcze inne obszary logistyki, których charakterystyki można znaleźć w literaturze. W dalszej części zostaną przedstawione tylko wybrane z nich: logistyka magazynowania i transportu, logistyka miejska, ekologistyka, logistyka serwisu, logistyka projektów i logistyka informacji.

Logistyka magazynowania obejmuje, zgodnie ze swoją nazwą, czynności związane z magazynowaniem dóbr rzeczowych. W tym obszarze dochodzi m.in. do ustalenia struktury i ilości towarów, które mają być magazynowane, określenia wielkości i terminów dostaw, sporządzenia prognoz potrzeb materiałowych zarządzania procesami zachodzącymi w samym magazynie (przyjęcia towaru, jego rozłożenie, rotacja wewnętrzna), czynności kompletacji i dekompletacji, transportu wewnątrzmagazynowego. Logistyka magazynowania ma wpływ na koszty całkowite dystrybucji. Analizy w tym obszarze są wykorzystywane do optymalizowania transportów do odbiorcy oraz kosztów magazynowania w celu ograniczenia kosztów zaopatrywania klientów⁵¹.

Aby logistyka magazynowa mogła być wydajna, niezbędna jest właściwa jej infrastruktura. Tworzenie infrastruktury magazynowej wiąże się z: wyborem lokalizacji magazynów i ich parametrów, a także wyborem wyposażenia, z określeniem obszaru przez nie obsługiwanego i wyborem systemu elektronicznego wspierającego procesy magazynowe. Należy dobrać także odpowiednie systemy automatycznej identyfikacji i elektronicznej wymiany informacji z kontrahentami, które umożliwią zatrudnionym pracownikom szybszą lokalizację określonych towarów w magazynie⁵².

Logistyka transportu obejmuje fizyczne przemieszczanie towarów. Jej infrastruktura odgrywa bardzo ważną rolę w organizacji procesów logistycznych. Jej zadania to m.in.: dobór środków transportu do określonych zadań przemieszczania i manipulacji materiałami, ustalenie warunków automatyzacji i robotyzacji przeładunku i transportu materiałów, organizacja przewozów kombinowanych i procesu spedycji. Cel tego rodzaju logistyki polega na minimalizacji kosztów transportu oraz ograniczaniu czasu przewozu. Transport jest jednym z najważniejszych czynników determinujących rozwój gospodarczy regionów i krajów. Sprawnie funkcjonujący system transportowy aktywizuje gospodarkę, natomiast sytuacja odwrotna prowadzi do istotnego ograniczenia możliwości rozwoju danego obszaru⁵³.

⁵¹ P. T. Frohne, *Quantitative Measurements for Logistics*, McGraw-Hill Professional, New York 2007, s. 44.

⁵² R. Poovendran, C. Wang, S. Roy (eds), *Secure Localization and Time Synchronization for Wireless Sensor and Ad Hoc Networks*, Springer, New York 2006, s. 58.

⁵³ W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król, *Współczesne problemy polityki transportowej*, PWE, Warszawa 1997, s. 7.

System transportowy ma strukturę gałęziową. Nadmierne wykorzystanie w gospodarce (w tym przede wszystkim w logistyce) np. transportu drogowego prowadzi do strat w postaci kongestii⁵⁴, większej zawodności całego systemu, wydłużenia się czasu dostaw, spadku poziomu bezpieczeństwa oraz szybszego zużywania infrastruktury transportu⁵⁵. Próbę złagodzenia skutków takiej sytuacji stanowi tzw. transport pośredni. Jest on realizowany przez więcej niż jeden środek przewozu. W ramach transportu pośredniego wyróżniamy transport kombinowany, multimodalny, zwany też intermodalnym, i łamany⁵⁶.

Z transportem wiąże się znaczna część emisji dwutlenku węgla, który powoduje zmiany klimatyczne prowadzące do globalnego ocieplenia. Przedsiębiorstwa transportowe są pod olbrzymią presją, by pracować nad strategiami prowadzącymi do redukcji negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne⁵⁷.

Współczesne miasta borykają się z wieloma poważnymi problemami, a jednym z najpoważniejszych jest niewydolność komunikacyjna, która przejawia się w zjawiskach kongestii oraz w degradacji środowiska. Logistyka miejska ma za zadanie koordynowanie, organizowanie i zarządzanie przepływami zasobów pomiędzy miejskimi subsystemami, z naciskiem na utrzymanie jak najwyższej racjonalności w obszarze transportu ludzi i ładunków⁵⁸. Za ten obszar logistyki odpowiadają władze miasta. To one wprowadzają w życie konkretne rozwiązania logistyczne, które stanowią element prowadzonej przez nie polityki w stosunku do znajdujących się na tym terenie instytucji i ludzi⁵⁹.

Ekologistyka dotyczy przepływów odpadów powstających w innych procesach, takich jak np. produkcja, transport, magazynowanie czy użytkowanie produktów. Następnie ma na celu zapewnić unieszkodliwienie powstałych odpadów lub ich powtórne wykorzystanie zgodnie z istniejącymi normami, a także z nastawieniem na minimalizację ich negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne. Z. Korzeń określa ekologistykę jako zintegrowany system, który⁶⁰:

⁵⁴ Kongestia występuje, gdy popyt na miejsce na drogach dla samochodów przekracza istniejące możliwości i powstają korki – według Organisation for Economic Co-operation and Development, *Managing Urban Traffic Congestion*, European Conference of Ministers of Transport, Transport Research Centre, OECD Publishing 2007, s. 28.

⁵⁵ W. Włosiński, *Słowo wstępne*, [w:] B. Liberadzki, L. Mindur (red.), *Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski*, ITE-PIB, Warszawa–Radom 2007, s. 7.

⁵⁶ R. Tomanek, *Funkcjonowanie transportu*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2004, s. 15–18.

⁵⁷ A. Evans, J. Maloney, *Transport and Logistics*, Career FAQs, Ultimo 2008, s. 8.

⁵⁸ B. Tundys, *Logistyka miejska. Koncepcje. Systemy. Rozwiązania*, Difin, Warszawa 2008, s. 9.

⁵⁹ M. Szymczak, *Logistyka miejska*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008, s. 33.

⁶⁰ Z. Korzeń, *Ekologistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001, s. 17–18.

- zajmuje się zarządzaniem recyrkulacyjnymi przepływami strumieni materiałów odpadowych w gospodarce oraz sprzężonych z nimi informacji,
- zapewnia gotowość i zdolność gromadzenia, segregowania, przetwarzania oraz ponownego wykorzystania odpadów zgodnie z przyjętymi zasadami technicznymi i procesowymi spełniającymi wymogi norm ochrony środowiska,
- umożliwia podejmowanie technicznych i organizacyjnych decyzji w kierunku minimalizacji negatywnego oddziaływania na środowisko procesów zaopatrzeniowych, dystrybucyjnych, produkcyjnych, serwisowych w logistycznych łańcuchach dostaw.

W ekologii uwzględnia się aspekty ekonomiczne, biorąc pod uwagę także koszty związane z zanieczyszczaniem środowiska i jego ochroną. Ten obszar logistyki stanowi jeden z elementów zapewniających zrównoważony rozwój – potrzeby obecnego pokolenia są zaspokajane w taki sposób, aby nie zmniejszyć możliwości zaspokajania potrzeb pokoleń przyszłych⁶¹.

Logistyka serwisu ma zapewnić utrzymanie w pełnej sprawności towarów użytkowanych przez klientów⁶². Obejmuje przede wszystkim procesy zaopatrywania nabywców i punkty serwisowe w części zamienne, realizację czynności posprzedażnych oraz obsługę zwrotów towarowych.

Rosnąca powszechność zastosowania projektów do realizacji coraz większej ilości pracy powoduje konieczność wyodrębnienia logistyki projektów. Obejmuje ona procesy planowania, realizowania i kontrolowania fizycznych przepływów oraz magazynowania (surowców, produkcji w toku i gotowych wyrobów), a także związanych z nimi informacji – od początku projektu do jego zamknięcia z uwzględnieniem założonych celów.

Praktyczne rozwiązania w obszarze logistyki projektów są bardzo zróżnicowane i zależą od specyfiki danego przedsięwzięcia. Ta problematyka ma jednak duże znaczenie dla osiągnięcia sukcesu projektu i istnieje na nią ogromne zapotrzebowanie w praktyce gospodarczej. Zarządzający przedsięwzięciami poszukują najczęściej wsparcia w postaci narzędzi teleinformatycznych umożliwiających dobrą komunikację oraz zbieranie i analizowanie danych.

Logistyka informacji to obszar projektowania oraz utrzymania niezawodnych systemów przepływu informacji z wykorzystaniem infrastruktury teleinformatycznej. Obejmuje ona⁶³:

- wybór źródeł informacji,
- zbieranie i przesyłanie informacji,
- analizowanie i interpretowanie informacji,

⁶¹ R. Grądzki, *Wprowadzenie*, [w:] idem (red.), *Rozwój zrównoważony. Innowacje w technice*, Wyd. Media Press, Łódź 2009, s. 4.

⁶² A. Korzeniowski, M. Skrzypek, G. Szyszka, *Opakowania w systemach logistycznych*, wyd. 2, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001, s. 19.

⁶³ Opracowano na podstawie: P. Kokol, *Medical Informatics Europe '99*, IOS Press, Amsterdam 1999, s. 565.

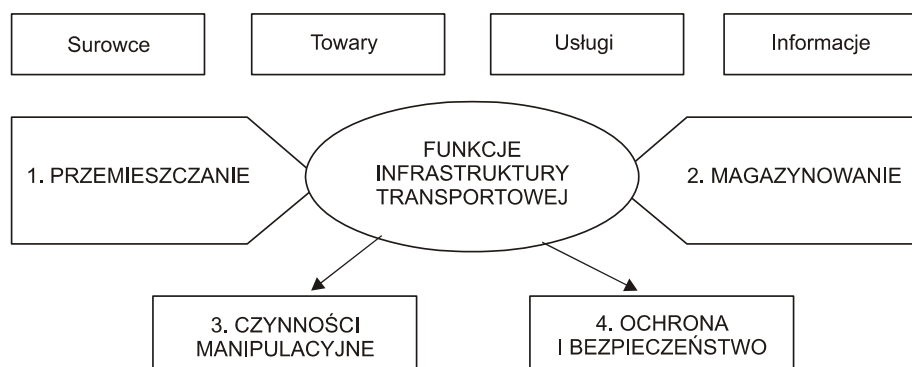
- prezentowanie informacji,
- integrowanie, systematyzowanie i przechowywanie informacji.

Główne cele logistyki informacji polegają na dostarczaniu aktualnych, rzetelnych i potrzebnych informacji we właściwym czasie do właściwych miejsc. Jednocześnie system informacyjny nie może generować zbyt dużych kosztów i pod tym względem musi on być także optymalizowany.

Klasyfikacje logistyki nie mają charakteru jednoznacznych podziałów. W praktyce często występują przypadki, które trudno jest przyporządkować do przedstawionych kategorii.

3.3. Infrastruktura logistyki

Słowo „infrastruktura” w języku łacińskim składa się z dwóch członów: *infra* oznaczającego: pod, poniżej i *structura* oznaczającego: budowę, układ. Infrastruktura oznacza więc podstawę jakiegoś układu czy konstrukcji⁶⁴. Tak więc procesy fizycznego przepływu towarów, utrzymanie zapasów oraz powiązane z nimi systemy decyzyjno-informacyjne wymagają wykorzystania różnego rodzaju środków technicznych, które tworzą infrastrukturę systemów logistycznych⁶⁵. Rysunek 3.8 przedstawia najważniejsze funkcje infrastruktury.



Rysunek 3.8. Główne funkcje infrastruktury logistyki

Źródło: K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, s. 49

Infrastrukturę logistyki można podzielić na następujące elementy:

- infrastrukturę transportu,
- infrastrukturę magazynową,
- opakowania,
- infrastrukturę teleinformatyczną.

⁶⁴ M. Ratajczak, *Infrastruktura w gospodarce rynkowej*, Wyd. AE, Poznań 1999, s. 11.

⁶⁵ Z. Sarjusz-Wolski, Cz. Skowronek, *Logistyka*, Wyd. CIM, Warszawa 1995, s. 16.

Infrastruktura transportu obejmuje drogi, linie kolejowe, porty morskie i lotnicze, sieć elektryczną i gazową, szlaki wodne, kanalizację oraz elementy urządzenia służące do przesyłu informacji niezbędnych do funkcjonowania transportu⁶⁶. Obejmuje ona tylko elementy nierozdzielnie przytwierdzone do podłoża, natomiast w jej obręb nie wchodzi przenośne w przestrzeni obiekty transportowe⁶⁷. Infrastruktura transportowa jest bardzo ważnym elementem w organizacji logistycznych łańcuchów transportowo-magazynowych, a także w realizacji przepływów fizycznych materiałów i towarów⁶⁸. Stanowi ona nerw gospodarki i jej podstawowy element⁶⁹. Istotna jest nie tylko ilość, lecz także jakość infrastruktury. Wraz ze wzrostem tej jakości zwiększa się jej znaczenie jako czynnika integracji przestrzennej⁷⁰. Jakość infrastruktury przekłada się także na poziom konkurencyjności kraju na arenie międzynarodowej i ma wpływ na wielkość inwestycji zagranicznych i konkurencyjności jego eksportu⁷¹. Prawidłowo zbudowana infrastruktura transportu musi zapewnić transportowi samochodowemu następujące cechy⁷²:

- możliwość podstawienia taboru prawie w każde miejsce,
- dostępność dużej liczby środków przewozowych,
- możliwość realizacji różnych potrzeb transportowych bez ponoszenia dodatkowych nakładów inwestycyjnych,
- dużą szybkość przewozu, mającą ogromne znaczenie na krótkich i średnich odległościach,
- terminowość i punktualność wykonania transportu.

Możemy wyróżnić infrastrukturę transportu odpowiadającą pięciu podstawowym jego gałęziom: transportowi samochodowemu, kolejowemu, lotniczemu, rurociągowemu oraz żegludze śródlądowej i morskiej⁷³. Wyróżnia się także trzy jej podstawowe elementy:

- drogi wszystkich gałęzi transportu,
- punkty transportowe,
- urządzenia pomocnicze, które służą do obsługi dróg i punktów transportowych.

⁶⁶ J. Hibbs, *An Introduction to Transport Studies*, Kogan Page Publisher, London 2000, s. 1.

⁶⁷ W. Grudzewski, I. Hajduk, *Rozwój systemu transportowego Polski w warunkach integracji europejskiej*, Instytut „Orgmasz”, Warszawa 1998, s. 103.

⁶⁸ K. Ficoń, *Zarys mikrologistyki*, s. 52.

⁶⁹ W. Grzywacz, *Infrastruktura transportu*, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1972, s. 60.

⁷⁰ M. Ratajczak, *Infrastruktura a międzynarodowa współpraca gospodarcza w Europie*, Książka i Wiedza, Warszawa 1990, s. 53.

⁷¹ K. Bobińska, *Rynek w infrastrukturze, infrastruktura na rynku*, PAN, Warszawa 2000, s. 36.

⁷² W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król, *Transport*, PWN, Warszawa 2002, s. 47.

⁷³ C. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, s. 69.

Niedorozwój infrastruktury transportu działa hamująco na gospodarkę i jest wyraźnie dostrzegany ze względu na cały szereg uciążliwych konsekwencji⁷⁴. Badania wykazały jednak, że nie zawsze wybudowanie nowych elementów tej infrastruktury wpływa pozytywnie na rozwój w skali regionu⁷⁵. Bardzo istotne jest odpowiednie zaplanowanie kształtu infrastruktury transportu, tak aby jak najlepiej spełniała ona wszystkie swoje zadania⁷⁶.

Głównym składnikiem infrastruktury magazynowej jest magazyn wraz ze swoim wyposażeniem. Definicja magazynu została przedstawiona w normie PN-ISO-6707-1 i mówi, że jest to budynek lub część budynku przeznaczona do przechowywania lub dystrybucji towarów⁷⁷. Z punktu widzenia logistyki magazyn stanowi jednostkę organizacyjno-funkcjonalną przeznaczoną do składowania zapasów, zajmującą wyodrębnioną przestrzeń wyposażoną w odpowiednie środki techniczne, zarządzaną i obsługiwaną przez kompetentny zespół ludzi⁷⁸.

Magazyny tworzą w sieci logistycznej węzły. Można je podzielić według różnych kryteriów. Tabela 3.2 przedstawia poszczególne rodzaje magazynów wyróżnione ze względu na realizowane przez nie funkcje.

Kluczowym elementem mającym wpływ na ekonomikę wykorzystania magazynu jest wybranie dla niego dogodnej lokalizacji. Czynniki, które decydują o optymalnej lokalizacji magazynu to: połączenie komunikacyjne umożliwiające szybką i najtańszą obsługę klientów, wielkość i położenie obsługiwanego obszaru zbytu, koszty budowy lub dzierżawy magazynu, dostępność i koszt siły roboczej. W praktyce najbardziej odpowiednie miejsca dla magazynów znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie węzłów transportowych⁷⁹.

Infrastruktura magazynowa umożliwia czynności realizowane w magazynie. Wyróżnić w niej można następujące elementy⁸⁰:

⁷⁴ K. Secomski, *Czynniki społeczne we współczesnym rozwoju gospodarczym*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1970, s. 66.

⁷⁵ A. Domańska, *Wpływ infrastruktury transportu drogowego na rozwój regionalny*, PWN, Warszawa 2006, s. 232–233.

⁷⁶ Zob. szerzej w: R. Kozłowski, *Wpływ lokalizacji elementów infrastruktury transportowej na rozwój regionu Polski Środkowo-Wschodniej*, [w:] idem (red.), *Strategiczne znaczenie dróg ekspresowych S-8 (Wrocław–Łódź), S-74 i S-12 dla rozwoju Polski Środkowo-Wschodniej*, K2, Łódź–Tomaszów Mazowiecki 2008, s. 32–34.

⁷⁷ J. Majewski, *Informatyka w magazynie*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006, s. 39.

⁷⁸ A. Korzeniowski, A. Weselik, Z. Skowroński, M. Kaczmarek, *Zarządzanie gospodarką magazynową*, PWE, Warszawa 1997, s. 11.

⁷⁹ R. Kozłowski, *Szanse i zagrożenia dla rozwoju przedsiębiorstw w regionie łódzkim związane z infrastrukturą makrologistyczną*, [w:] S. Lachiewicz, I. Staniec (red.), *Sytuacja ekonomiczna, organizacyjna i kadrowa dużych organizacji gospodarczych w aglomeracji łódzkiej*, Monografie, Media Press, Łódź 2007, s. 39–40.

⁸⁰ E. Gołębska, H. Mokrzyński, *Zarządzanie produktem w logistyce przedsiębiorstw*, Wyd. Zachodnie Centrum Organizacji, Poznań–Zielona Góra, s. 82–84, za: F. Kapusta, *Zarządzanie działaniami logistycznymi*, Wyd. Forum Naukowe, Poznań–Wrocław 2006, s. 211.

- budowlę magazynową,
- place manewrowe,
- techniczne wyposażenie magazynu i urządzenia transportowe,
- urządzenia do składowania (pojemniki, palety, regały, wieszaki itp.),
- urządzenia pomocnicze (kontrolno-pomiarowe, przeciwpożarowe itp.),
- urządzenia teleinformatyczne.

Tabela 3.2. Rodzaje magazynów według ich funkcji

Rodzaje magazynów	Najważniejsza funkcja	Lokalizacja	Magazynowane towary
Magazyn zapasów	Duża pojemność	Zorientowany na produkcję	Materiały, sezonowe zapasy, półfabrykaty i wyroby gotowe
Magazyny przeładunkowe (przejściowe)	Duża wydajność przeładunków	Zorientowany na transport	Materiały, półfabrykaty i wyroby gotowe, towary handlowe
Magazyny dystrybucji: – magazyn dostawczy	Duża zdolność przyjmowania	Zorientowany na zaopatrzenie	Materiały, towary handlowe
– magazyn wysyłkowy	Duża zdolność wydawania	Zorientowany na zbyty	

Źródło: H. Ch. Pfohl, *Systemy logistyczne: Podstawy organizacji i zarządzania*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001, s. 118.

Charakter budowli magazynowych zależy przede wszystkim od rodzaju produktów, jakie są w nich przechowywane, jego wielkości oraz parametrów konstrukcyjnych i użytkowych. Wyróżnia się trzy podstawowe rodzaje magazynów⁸¹:

- magazyny otwarte – do przechowywania produktów odpornych na czynniki atmosferyczne, np. place składowe,
- magazyny półotwarte – do przechowywania produktów o ograniczonej odporności na czynniki atmosferyczne, np. wiaty,
- magazyny zamknięte – do przechowywania produktów nieodpornych na warunki atmosferyczne.

W związku z rozwojem centrów logistycznych, których jednym z głównych elementów są właśnie magazyny, obserwuje się wiele zmian dotyczących budowli magazynowych. Można wyróżnić następujące kierunki ich rozwoju:

- stopniowe zwiększanie powierzchni użytkowej,
- zwiększanie wysokości (użytkowej),
- zwiększanie automatyzacji transportu wewnątrzmagazynowego,
- zwiększanie informatyzacji procesów magazynowych,
- stosowanie tanich konstrukcji (w budowie i eksploatacji).

⁸¹ Cz. Skowronek, Z. Sarjusz-Wolski, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, s. 93–98.

Magazyn można podzielić na następujące obszary funkcjonalne:

- obszar wejścia,
- magazyn właściwy,
- obszar manipulacji,
- obszar wyjścia,
- obszar zarządzania.

W każdym z tych obszarów odbywają się inne czynności wymagające użycia właściwych elementów infrastruktury magazynowej. Wymienić tu można urządzenia transportu wewnętrznego, które dzieli się na proste i zautomatyzowane. Do pierwszej z wymienionych grup możemy zaliczyć:

- wózki i inne pojazdy kołowe,
- przenośniki (taśmowe, łańcuchowe),
- dźwignice (suwnice, wyciągarki).

Z kolei zautomatyzowane środki transportu wewnętrznego to manipulatory i roboty przemysłowe. W nowoczesnych magazynach coraz częściej spotyka się elementy infrastruktury bardzo silnie zaawansowane technologicznie. Z całą pewnością ten trend utrzyma się w przyszłości.

Jednym z elementów infrastruktury logistyki są **opakowania**, których rola ciągle wzrasta. Pełnią one następujące funkcje logistyczne:

- ochronne,
- magazynowe,
- transportowe,
- manipulacyjne,
- informacyjne (kody kreskowe⁸², identyfikatory wewnętrzne),
- utylizacyjne.

Z powodu tak licznych funkcji opakowania muszą być projektowane, wytwarzane i używane w sposób zintegrowany z: planowanymi sposobami pakowania produktów, sposobami załadunku, transportu i magazynowania. W praktyce gospodarczej spotyka się bardzo różnorodne opakowania. Istnieje wiele kryteriów ich podziałów. Tabela 3.3 zawiera wybrane kryteria i wyodrębnione w wyniku ich zastosowania rodzaje opakowań.

Tabela 3.3. Wybrane kryteria podziału opakowań i rodzaje opakowań

Kryterium podziału	Rodzaje opakowań
Przeznaczenie	Jednostkowe, zbiorcze, transportowe
Trwałość	Jednorazowe, wielokrotnego użytku
Forma rozliczeń	Sprzedawane, pożyczane, zwrotne
Tworzywo	Papierowe, metalowe, drewniane, tkaninowe, z tworzyw sztucznych, szklane, z materiałów uzyskanych przez laminowanie i powlekanie

Źródło: opracowanie własne.

⁸² Szerzej na temat wykorzystania kodów kreskowych do przenoszenia informacji i automatycznej identyfikacji w: J. Sosnowski, *Zastosowania elektroniki w działalności marketingowej firm*, Kieleckie Towarzystwo Edukacji Ekonomicznej, Kielce 2000.

W magazynach lub przedsiębiorstwach produkcyjnych wykorzystuje się urządzenia służące do pakowania. Można wyróżnić następujące rodzaje maszyn pakujących⁸³:

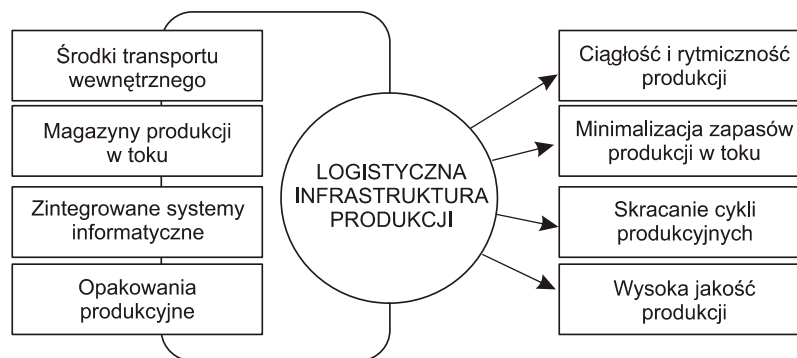
- owijające,
- napełniające,
- odważające i dozujące,
- zamykające,
- etykietujące,
- automaty wieloczynnościowe.

By zoptymalizować procesy przepływu wyrobów tworzy się znormalizowane opakowania jednostek ładunkowych (m.in. pakiety, pojemniki, palety, kontenery). Dużą wagę przywiązuje się także do odpowiedniego zarządzania opakowaniami zwrótnymi oraz do recyklingu opakowań zużytych.

Na infrastrukturę logistyki produkcji składa się wiele charakterystycznych elementów. Należy je projektować i analizować kompleksowo w ścisłym powiązaniu ze strukturą i organizacją systemu produkcyjnego. Rysunek 3.9 przedstawia najważniejsze elementy infrastruktury logistyki produkcji.

Poszczególne elementy infrastruktury logistyki produkcji mają zapewnić ciągłość i rytmiczność procesów produkcji oraz jej wysoką jakość, minimalizować zapasy produkcji w toku, skracać cykle produkcyjne i zwiększać terminowość⁸⁴.

Ostatni element infrastruktury logistyki – teleinformatyka – zostanie przedstawiony w kolejnym podrozdziale.



Rysunek 3.9. Elementy infrastruktury logistycznej produkcji

Źródło: K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Wyd. Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001, s. 206

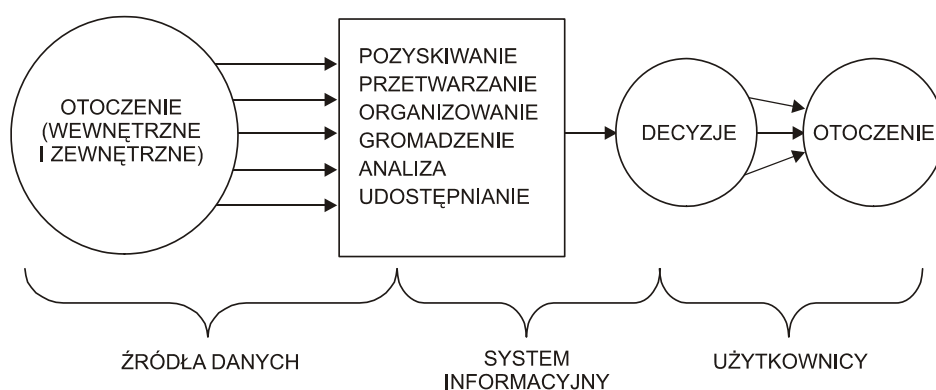
⁸³ A. Korzeniowski, M. Skrzypek, G. Szyszka, *Opakowania w systemach logistycznych*, wyd. 2, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001, s. 128.

⁸⁴ K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, s. 206–207.

3.4. Teleinformatyka wspomagająca realizację funkcji logistyki w projektach

Przepływ informacji można uznać za odpowiednik transportu i magazynowania w procesach logistycznych.

Według P. Adamczewskiego, **system informacyjny** stanowi zbiór przestrzennie zorganizowanych nadawców, odbiorców i punktów przetwarzania informacji. Są one uzyskiwane w wyniku realizacji procesów gospodarczych przy zastosowaniu odpowiednich metod, technik i środków technicznych, które służą rozpoznawaniu, ocenie i kształtowaniu przyszłych warunków funkcjonowania przedsiębiorstwa⁸⁵. System informacyjny przetwarza i organizuje dane, wyodrębnia informacje, które następnie udostępnia właściwym odbiorcom – użytkownikom systemu⁸⁶. Rysunek 3.10 przedstawia schemat takiego systemu.



Rysunek 3.10. Rola systemu informacyjnego w przedsiębiorstwie

Źródło: E. Gołębska, M. Szymczak, *Informatyzacja w logistyce przedsiębiorstw*, PWN, Warszawa–Poznań 1997, s. 48

W systemie informacyjnym można wyróżnić wiele elementów, m.in. następujące⁸⁷:

1. Sprzęt techniczny, dzięki któremu informacje są nadawane, odbierane, przetwarzane i przesyłane. W zasadzie jest to zbiór składający się z wielu różnego rodzaju urządzeń, takich jak: procesor, pamięć, urządzenia wejścia (klawiatury, czytniki), urządzenia wyjścia (monitory, drukarki).

⁸⁵ P. Adamczewski, *Informatyczne wspomaganie łańcucha logistycznego*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2001, s. 10.

⁸⁶ E. Gołębska, M. Szymczak, *Informatyzacja w logistyce przedsiębiorstw*, PWN, Warszawa–Poznań 1997, s. 48.

⁸⁷ J. Kisielnicki, T. Gwiazda, *Wstęp do informatyki w zarządzaniu*, Wyd. Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2004, s. 11.

2. Oprogramowanie – to zbiór programów i instrukcji napisanych w specjalnych językach, które są zrozumiałe dla komputera.
3. Bazy danych – specjalnie zorganizowane zbiory wzajemnie powiązanych danych, przeznaczone do jednego lub do wielu zastosowań. Służą one jednemu lub wielu użytkownikom. Dane są tak zorganizowane, że korzystanie z nich jest niezależne od używanego oprogramowania i od wykorzystywanego sprzętu.
4. Telekomunikacja zapewniająca fizyczny przepływ danych.
5. Personel informatyczny zarządzający, projektujący, programujący, eksploatujący i konserwujący system.
6. Organizację samego systemu zawierającą strategię rozwoju, reguły i zasady postępowania.

Sprawny system informacyjny zapewni przepływ danych wspomagających przepływ materiałów i produktów w procesach logistycznych realizowanych zarówno wewnątrz przedsiębiorstwa, jak i sieciach logistycznych, co sprawia, że ma on duże znaczenie dla logistyki⁸⁸. System ten – by zapewnić właściwą komunikację – musi być zgodny ze strukturą organizacyjną zarządzania⁸⁹. Należy także dążyć do skracania drogi przesyłania informacji poprzez eliminowanie ogniw pośrednich, co spowoduje zmniejszenie strat informacyjnych (zniekształceń informacji)⁹⁰.

Zadania systemu informacyjnego realizowane są za pomocą infrastruktury teleinformatycznej, która obejmuje dwa podstawowe obszary: aplikacyjną (programową) i „sprzętową”. Zapewnia ona właściwy przepływ informacji, który jest niezbędny dla prawidłowego przebiegu wszelkich procesów w organizacji.

Sposób funkcjonowania systemu teleinformatycznego, a także jego możliwości, zależą właśnie od tego, jaka infrastruktura istnieje w przedsiębiorstwie. Rozwój możliwości systemu jest możliwy tylko wtedy, gdy rozbudowana i unowocześniona zostanie jego infrastruktura. Do najważniejszych celów infrastruktury teleinformatycznej należą:

- umożliwienie szybkiego przepływu informacji,
- zapewnienie właściwego zakresu informacji,
- zachowanie odpowiedniej struktury informacji,
- dotrzymywanie terminów przekazywania informacji.

Dwa podstawowe elementy infrastruktury teleinformatycznej to infrastruktura telekomunikacyjna i informatyczna.

⁸⁸ I. Fechner, G. Szyszka (red.), *Logistyka w Polsce – Raport 2005*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006, s. 125.

⁸⁹ J. Jeżak, *Zarządzanie przedsiębiorstwem*, [w:] J. Kortan, *Podstawy ekonomiki i zarządzania przedsiębiorstwem*, Wyd. C. H. Beck, Warszawa 1997, s. 208.

⁹⁰ J. Kisielnicki, *Zarządzanie organizacją. Zarządzanie nie musi być trudne*, Oficyna Wydawnicza Wyższej Szkoły Handlu i Prawa im. Ryszarda Łazarskiego, Warszawa 2004, s. 259.

Telekomunikacja obejmuje nadawanie, odbiór i transmisję informacji jakiegokolwiek natury, np.: sygnałów, znaków, pisma, obrazów lub dźwięków, za pomocą przewodów, fal radiowych bądź optycznych lub innych środków wykorzystujących energię elektromagnetyczną⁹¹. Według tej definicji, telekomunikacja oznacza zatem każde fizyczne przemieszczanie informacji z jednego miejsca w inne.

Wraz z rozwojem usług telekomunikacyjnych zwiększa się ich stopień zastosowania w logistyce. Z punktu widzenia logistyki głównym zadaniem telekomunikacji jest dostarczenie informacji do systemów informatycznych, które zapewniają ich przetwarzanie, analizy, gromadzenie danych itp. Lokalne sieci telekomunikacyjne i te, które obejmują swym zasięgiem duże obszary, są warunkiem koniecznym przeprowadzenia komputeryzacji procesów w przedsiębiorstwach⁹². Aby współczesne systemy informatyczne mogły prawidłowo funkcjonować, informacje dostarczane za pośrednictwem systemów telekomunikacyjnych muszą być przesyłane⁹³:

- możliwie najszybciej (w czasie rzeczywistym),
- bez zakłóceń i zniekształceń.

Telekomunikację dzieli się na dwie główne grupy: stacjonarną i mobilną (ruchomą). Pierwsza z nich opiera się na łączach przewodowych wykonanych z metali (najczęściej stopów miedzi) lub światłowodów.

Do wspomagania realizacji funkcji logistyki wykorzystuje się różnorodne usługi telekomunikacji stacjonarnej:

- połączenia telefoniczne,
- dzierżawę łączy cyfrowych lub analogowych,
- zestawienie stałych wirtualnych kanałów pomiędzy co najmniej dwiema lokalizacjami (np. z wykorzystaniem protokołu *Frame Relay*⁹⁴),
- outsourcing funkcji telekomunikacji.

Dzierżawa łączy i zestawianie stałych wirtualnych kanałów służą m.in. do budowania sieci intranetowej. Dzierżawa łączy polega na zestawieniu połączenia o danej przepustowości pomiędzy dwoma punktami. Łącza te mogą być przystosowane do transmisji analogowej lub cyfrowej i mogą służyć do:

- zapewnienia transmisji danych pomiędzy różnymi urządzeniami (np. terminalami, stacjami roboczymi lub serwerami),

⁹¹ Ustawa o łączności „Prawo telekomunikacyjne” z dn. 16 lipca 2004 r., Dz. U. nr 171, poz. 1800.

⁹² S. Abt, *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 1998, s. 227.

⁹³ R. Kozłowski, *Przeobrażenia struktur organizacyjnych przedsiębiorstw zaawansowanych technologii (na przykładzie operatorów telefonii stacjonarnej)*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2006, s. 3.

⁹⁴ *Frame Relay* – technologia umożliwiająca wydajną, szerokopasmową transmisję danych z małymi, akceptowalnymi opóźnieniami za: J. T. Buckwalter, *Frame Relay: Technology and Practice*, Addison Wesley Publishing Company, Reading 2000, s. 3.

- łączenia central abonenckich⁹⁵,
- łączenia centrali miejskiej⁹⁶ z centralą abonencką.

Sieci zbudowane na bazie technologii *Frame Relay* najczęściej służą do łączenia mniejszych sieci, np. należących do przedsiębiorstw i obejmujących teren przez nie zajmowany. W tym rozwiązaniu wykorzystuje się transmisję pakietową, w której informacja jest dzielona na mniejsze porcje danych nazywane pakietami, przesyłane nie najkrótszą fizycznie, lecz najszybszą drogą z wykorzystaniem pośrednich komputerów nazywanych routerami⁹⁷. Poszczególne pakiety mogą być zatem przesyłane różnymi drogami.

Bardzo intensywny rozwój zaawansowanych technologii powoduje ciągłe pojawianie się nowych usług świadczonych przez operatorów telekomunikacyjnych⁹⁸. Dają one szersze możliwości ich wykorzystania m.in. do realizacji funkcji logistyki. Dodatkowo w wyniku wzrostu konkurencji w sektorze telekomunikacyjnym następują ciągłe zmiany ofert tych usług i ich ceny. Ta sytuacja wywołuje liczne problemy dla przedsiębiorstw, które chcą dysponować nowoczesnymi, właściwie dopasowanymi do rzeczywistych potrzeb i możliwie najtańszymi usługami telekomunikacyjnymi. Z przedstawionych powodów firmy przekazują wyspecjalizowanym podmiotom (m.in. operatorom telekomunikacyjnym) dobór, konfigurację i utrzymanie potrzebnych usług telekomunikacyjnych. Do najczęściej wydzielanych w ramach tego outsourcingu zadań należą:

- obsługa central abonenckich,
- utrzymanie wewnętrznej sieci telekomunikacyjnej,
- zakup usług zastępujących funkcjonowanie central abonenckich i sieci wewnętrznych.

Telekomunikacja stacjonarna to najstarszy obszar telekomunikacji. Pomimo to nadal cechuje ją wiele zalet, do których możemy zaliczyć niską cenę usług oraz wysokie parametry jakościowe i użytkowe (np. szybkość transmisji danych).

Ten rodzaj telekomunikacji ma jednak również istotne ograniczenia. Najważniejsze z nich to całkowite uzależnienie od infrastruktury sieciowej. Ta bariera powoduje całkowicie statyczny charakter jej wykorzystania, bowiem czas budowania nowych elementów sieci jest zawsze długi. Drugi mankament to nis-

⁹⁵ Centrala abonencka – centrala telefoniczna, której zadaniem jest realizowanie ruchu telefonicznego abonentów na terenie określonej instytucji, za: S. Czerni, *Leksykon naukowo-techniczny*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1972, s. 49.

⁹⁶ Centrala miejska – publiczna centrala telekomunikacyjna należąca do operatora telekomunikacyjnego.

⁹⁷ J. Gołaczyński, *Umowy elektroniczne w prawie prywatnym międzynarodowym*, Wolters Kluwer Polska – Oficyna, Kraków 2007, s. 72.

⁹⁸ R. Kozłowski, S. Lachiewicz, *Restrukturyzacja organizacji w aspekcie relacji zewnętrznych*, [w:] S. Lachiewicz i A. Zakrzewska-Bielawska (red.), *Restrukturyzacja organizacji i zasobów kadrowych przedsiębiorstwa*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2005, s. 161.

ki poziom bezpieczeństwa sieci stacjonarnych z powodu stosunkowej łatwości przerwania połączenia. Ta cecha może mieć bardzo duże, negatywne znaczenie w przypadku wykorzystania tego rodzaju telekomunikacji w logistyce. Jeżeli – dla przykładu – za pomocą sieci stacjonarnej monitoruje się obiekty magazynowe, które nie są fizycznie chronione, to w praktyce często występuje konieczność zdublowania takiego łącza sieciami bezprzewodowymi.

Telekomunikacja mobilna jest obecnie bardzo szybko rozwijającym się segmentem rynku. Wynika to przede wszystkim ze znaczącego postępu technologicznego, który doprowadził do obniżenia cen urządzeń telekomunikacyjnych potrzebnych do świadczenia usług, oraz z ciągle rosnącego rynku na te usługi. Ze względu na zasięg działania możemy podzielić telekomunikację mobilną na: lokalne sieci bezprzewodowe, komórkowe i satelitarne.

Lokalne sieci bezprzewodowe (WLAN – *Wireless Local Area Network*) są wykorzystywane przez organizacje i obejmują swym działaniem teren, na którym poruszają się pracownicy i są zainstalowane odpowiednie urządzenia⁹⁹. Pozwalają one na poprawę wydajności funkcjonowania przedsiębiorstw, np. w nowoczesnych magazynach zwiększa się tempo procesów kompletacji oraz zmniejsza liczba błędów¹⁰⁰.

Lokalne sieci bezprzewodowe powstają obecnie przy wykorzystaniu kilku systemów cyfrowych. Pierwszym z nich, który znalazł zastosowanie w wielu obszarach na całym świecie, jest system DECT (*Digital Enhanced Cordless Telephony*) opracowany przez Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych¹⁰¹. Cechą tego systemu jest uniwersalność. Dzięki temu znajduje zastosowanie w sieciach bezprzewodowych o różnym przeznaczeniu, np. w¹⁰²:

- gospodarstwach domowych,
- biurach,
- przedsiębiorstwach produkcyjnych, magazynowych itp.,
- miejscach publicznych, np. na dworcach kolejowych, lotniczych itp.

Kolejnym standardem mogącym służyć do budowania lokalnych sieci bezprzewodowych jest Bluetooth. Służy on do bezprzewodowej komunikacji krótkiego zasięgu pomiędzy różnymi urządzeniami. Opracowany został przez organizację Special Interest Group (SIG) powołaną przez firmy: Ericsson, IBM, Intel, Nokia i Toshiba¹⁰³. Technologia ta jest tania oraz charakteryzuje się niskim poborem prądu oraz niską emisją promieniowania elektromagnetycznego¹⁰⁴.

⁹⁹ J. H. Green, *The Irwin Handbook of Telecommunications*, McGraw-Hill Professional, New York 2006, s. 138.

¹⁰⁰ J. J. Colye, E. J. Bardi, C. J. Longley, *Zarządzanie logistyczne*, s. 524.

¹⁰¹ <http://www.dectweb.com/Introduction/answers.htm> (dostęp: 24.05.2009).

¹⁰² <http://www.dect.org/index.aspx> (dostęp: 24.05.2009).

¹⁰³ <http://bluetooth.com/Bluetooth/SIG/> (dostęp: 24.05.2009).

¹⁰⁴ *Ibidem*.

Dzięki temu system Bluetooth stał się powszechnie stosowanym standardem w różnego rodzaju zastosowaniach, takich jak m.in.¹⁰⁵:

- akcesoriach do telefonów komórkowych (między innymi bezprzewodowe słuchawki, mikrofony, itp.),
- w bezprzewodowym połączeniu różnych urządzeń na małe odległości np. głośników z radiem w instalacji samochodowej, połączeniach zestawu głośników kina domowego, konsoli do gier, telewizorów itp.,
- akcesoriach do komputerów stacjonarnych, laptopów, palmtopów, komunikatorów, takich jak: klawiatury, myszki i inne urządzenia peryferyjne,
- zestawach do bezprzewodowych kamer wideo stosowanych w rozwiązaniach domowych i przemysłowych np. stref wejścia i wyjścia magazynów, nadzorowania pracy urzędów, ochrony obiektów itp.,
- zapewnieniu łączności pomiędzy bezprzewodowymi urządzeniami wykorzystywanymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych np. do przesyłania sygnałów sterujących lub komunikacji pomiędzy czujnikami a urządzeniami odbiorczymi.

Systemem, który obecnie zdobywa coraz większą popularność, jest Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) opracowany i nadal rozwijany przez międzynarodowe stowarzyszenie Wi-Fi Alliance (skupiające ponad 300 różnorodnych firm, od operatorów telekomunikacyjnych do producentów urządzeń, z ponad 20 krajów). Obecnie funkcjonuje kilka standardów systemu Wi-Fi, z których najnowszy (oznaczony 802.11n) umożliwia transmisję danych z prędkością do 108 Mb/s przy zasięgu jednego nadajnika (tzw. *hotspot*) wynoszącym około kilkuset metrów. Ta wersja systemu idealnie nadaje się do budowania rozległych sieci komputerowych (WAN – *Wide Area Network*) składających się z wielu nadajników i obejmujących zasięgiem duże obszary (np. całej aglomeracji). System Wi-Fi znajduje obecnie bardzo wiele zastosowań, np. w¹⁰⁶:

- bezprzewodowych sieciach obejmujących swym zasięgiem zarówno terytoryjny pojedynczych przedsiębiorstw, jak i całe obszary miejskie (np. Rzeszów),
- systemach monitoringu ulic,
- systemach sterowania ruchem ulicznym,
- zapewnieniu komunikacji z urządzeniami mobilnymi (m.in. notebookami, palmtopami, komunikatorami).

Do mobilnych lokalnych systemów telekomunikacyjnych zaliczyć należy także radiowe systemy automatycznej identyfikacji RFID (*Radio Frequency IDentification*), które z całą pewnością w przyszłości znajdą szerokie zastosowanie w logistyce.

¹⁰⁵ L. Phifer, *Boosting Business Productivity with Bluetooth*, zamieszczony na: http://search.mobilecomputing.techtarget.com/tip/0,289483,sid40_gci1339643,00.html (dostęp: 2.12.2008).

¹⁰⁶ <http://www.wi-fi.org> (dostęp: 22.05.2009).

Pierwszą sieć telekomunikacji komórkowej (o niewielkim zasięgu) uruchomił w latach 70. XX wieku współzałożyciel firmy Motorola dr M. Cooper¹⁰⁷. Obecnie najbardziej rozpowszechnioną generacją jest cyfrowy system telefonii komórkowej – GSM (*Global System for Mobile Communications*). Obecnie wykorzystuje się ją do głosowego komunikowania się ludzi oraz do transmisji danych. Telekomunikacja komórkowa jest szeroko wykorzystywana we współczesnej logistyce. Do najpowszechniejszych jej zastosowań zalicza się m.in.:

- koordynowanie i nadzorowanie transportu lądowego,
- monitorowanie miejsca położenia samochodów służbowych i pracowników (np. przedstawicieli handlowych),
- zabezpieczenie przestrzeni ładunkowej pojazdów znajdujących się w ruchu,
- możliwość zdalnego sprawdzenia aktualnych stanów magazynowych, złożenie zamówienia, wydrukowanie faktury, zrobienie zdjęcia uszkodzonej przesyłce i przesłanie jej np. do firmy transportowej, odczytywanie kodów kreskowych z biletów, przesyłek, towarów itd.,
- jako system dublujący zabezpieczenia budynków komunikujące się za pośrednictwem łączy przewodowych lub jako jedyny istniejący system do łączności z centrum alarmowym.

Decydując się na wykorzystanie telekomunikacji komórkowej do wspomaganie realizacji funkcji logistyki, należy pamiętać o jej zaletach, do których możemy zaliczyć:

- mobilność i powszechność,
- atrakcyjne ceny w stosunku do telefonii satelitarnej.

Trzeba jednak brać pod uwagę także wady polegające na zakłócaniu pracy innych urządzeń oraz nie do końca wyjaśniony negatywny wpływ na zdrowie ludzi.

Telekomunikacja satelitarna znajduje obecnie coraz szersze zastosowanie. Jej początki datuje się na lata 60. XX wieku. Aktualnie ten rodzaj telekomunikacji stosuje się w logistyce w:

- międzynarodowym transporcie: drogowym, kolejowym, morskim i lotniczym,
- organizacjach mających swoje filie, dostawców lub odbiorców w miejscach, gdzie nie występuje inna możliwość zapewnienia łączności.

Wyróżniamy dwa rodzaje systemów telefonii satelitarnej wykorzystywanych w logistyce: stacjonarny i ruchomy. System stacjonarnej łączności satelitarnej – VSAT (*Very Small Apparatuses Terminal*) umożliwia szybką, bezpieczną i wiarygodną transmisję danych. Obecnie realizowane są następujące usługi na bazie tego systemu¹⁰⁸:

¹⁰⁷ Martin Cooper – *Inventor of The Cellphone* – zamieszczony na: http://www.cellular.co.za/cellphone_inventor.htm (dostęp: 17.11.2008).

¹⁰⁸ www.eutelsat.org (dostęp: 04.06.2009).

- transmisja fonii, prowadzenie rozmów telefonicznych i przesyłanie faksów,
- wideokonferencje,
- dostęp do Internetu,
- przesył danych,
- budowa sieci LAN,
- TV i radio dla przedsiębiorstw,
- e-learning,
- operacje bankowe,
- zdalny nadzór,
- zarządzanie punktami sprzedaży itp.

Ruchome systemy łączności satelitarnej zapewniają kontakt z będącymi w ruchu obiektami, np. samochodami, statkami lub samolotami. Obecnie istnieje wiele takich systemów, a jednym z pierwszych był Inmarsat. Przez pierwszy okres po uruchomieniu usługi dotyczyły głównie komunikacji morskiej. Aktualnie, po rozbudowie i modernizacji, gama usług tej sieci została poszerzona i może być wykorzystana do koordynacji logistyki transportu lądowego i lotniczego¹⁰⁹. Do świadczonych przez sieć Inmarsat usług należą m.in.:

- Inmarsat A jest to jedyny, jeszcze funkcjonujący w tej sieci system analogowy pozwalający na przesyłanie głosu, faksów, poczty elektronicznej, danych, sygnałów audio i wideo oraz sygnałów alarmowych,
- Inmarsat B Premier zapewnia dobrą jakość połączeń telefonicznych, faksowych, teleksowych oraz transmisji danych,
- Inmarsat P charakteryzuje się niewielkimi rozmiarami wykorzystywanych terminali i możliwością automatycznego wybierania tańszej sieci pomiędzy GSM i siecią satelitarną (włączaną w przypadku braku zasięgu sieci komórkowej),
- Inmarsat GAN i Inmarsat BGAN – zapewniają szybki transfer danych, dostęp do Internetu, lokalnych sieci komputerowych, przekaz radiowy wysokiej jakości i wideokonferencje,
- Inmarsat AERO wykorzystywany jest w lotnictwie, mogą go używać pasażerowie (w odróżnieniu od telefonów komórkowych),
- Inmarsat E ma zapewniać powiadamianie o katastrofach oraz pomagać w akcjach ratowniczych.

Iridium jest w pełni komercyjną satelitarną siecią komórkową. Umożliwia ona cyfrową łączność telefoniczną, usługi przywoławcze oraz transmisję danych. Terminale wykorzystywane w tym systemie mogą pracować także w sieciach komórkowych. Obejmuje ona swym zasięgiem całą kulę ziemską i składa się z 66 sztucznych satelitów telekomunikacyjnych¹¹⁰. Telefony satelitarne

¹⁰⁹ www.inmarsat.com (dostęp: 03.06.2009).

¹¹⁰ www.iridium.com (dostęp: 3.06.2009).

działające w tym systemie mają wielość i kształt tych, które działają w sieciach GSM.

Globalstar to sieć konkurencyjna do Irydium. Nie obejmuje ona jednak swym zasięgiem całej kuli ziemskiej. System składa się z 40 satelitów krążących po niskich orbitach okołoziemskich co pozwala na prowadzenie rozmów bez opóźnień.

W telekomunikacji satelitarnej obserwuje się bardzo szybko spadek cen usług. Dzięki temu ten rodzaj telekomunikacji będzie coraz bardziej konkurencyjny w stosunku do pozostałych. We współczesnej logistyce telekomunikacja satelitarna odgrywa coraz większą rolę ze względu na zasięg, możliwości używania w transporcie lotniczym i odporność na uszkodzenia.

Jedną z charakterystycznych cech współczesnej gospodarki to wzrost roli transportu¹¹¹, który obecnie nie jest w stanie funkcjonować bez nowoczesnych rozwiązań telekomunikacyjnych. W związku z tym istnieje konieczność zapewnienia odpowiedniego przepływu informacji pomiędzy wieloma punktami, które często się poruszają (np. samochody ciężarowe). Stanowi to prawdziwe wyzwanie dla operatorów telekomunikacyjnych, którzy opracowują ciągle nowe usługi, a nawet całe systemy, mające wspierać przedsiębiorstwa transportowe. Systemy wykorzystywane w logistyce transportu są oparte w znacznej części na telekomunikacji komórkowej GSM i satelitarnej.

Jednym z najbardziej rozpowszechnionych i rozpoznawalnych systemów bardzo pomocnych w transporcie jest system nawigacji satelitarnej GPS (*Global Positioning System*) obejmujący swym zasięgiem całą kulę ziemską. Jego działanie polega na analizie pomiarów czasu przesyłu sygnału pomiędzy odbiornikiem a satelitami, która pozwala na precyzyjne lokalizowanie obiektów. Systemem zarządza Departament Obrony USA (*United States Department of Defense*). Za korzystanie z niego nie pobiera się żadnych opłat¹¹².

Dokładność lokalizowania położenia w systemie GPS dla zwykłych użytkowników wynosi od 1 do 3 m. Przy wykorzystaniu odpowiednich urządzeń (terminali) i oprogramowania da się stosować ten system w logistyce¹¹³. Jego możliwości są bardzo szerokie: począwszy od wyznaczania optymalnej trasy według podanych lokalizacji, a skończywszy na skomplikowanych rozwiązaniach logistycznych¹¹⁴.

¹¹¹ B. Liberadzki, *Europejska polityka transportowa*, [w:] B. Liberadzki, L. Mindur, *Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski*, ITE-PIB, Warszawa-Radom 2007, s. 14–15.

¹¹² United States Department of Defense – www.defenselink.mil (dostęp: 4.05.2009).

¹¹³ A. Kawa, *Technologie informacyjne podstawą rozwoju firm logistycznych i ich usług*, [w:] M. Ciesielski, *Rynek usług logistycznych*, Difin, Warszawa 2005, s. 28–29.

¹¹⁴ www.gps.gov (dostęp: 4.04.2009).

Dla prawidłowego funkcjonowania systemów wsparcia zarządzania transportem zewnętrznym duże znaczenie ma dobór urządzeń zarówno mobilnych, jak i tych znajdujących się w centrum dyspozytorskim. Ważne jest także wykorzystywanie odpowiednio dobranego, dopasowanego do istniejących potrzeb oprogramowania. W skład tego oprogramowania wchodzi mapy elektroniczne, które powstają na podstawie danych kartograficznych. Z punktu widzenia użytkownika istotna jest aktualizacja tego oprogramowania, która powinna uwzględnić np. okresowe utrudnienia na drogach, a także nowo powstające trasy. Oto niektóre możliwości systemów opartych na GPS:

- określenie położenia obiektu (np. samochodu),
- wyznaczenie optymalnej trasy,
- określenie aktualnej prędkości obiektu,
- zarejestrowanie przebytej drogi, historia zużycia paliwa, prędkości pojazdu, a także wielu innych parametrów oraz możliwość generowania raportów,
- przysyłanie danych oraz informacji tekstowych,
- możliwość prowadzenia rozmów z kierowcą,
- zwiększanie bezpieczeństwa kierowcy poprzez szybkie informacje o wypadkach, włączanie nasłuchu w kabinie itp.

Systemy wspierające zarządzanie transportem są nieustannie udoskonalane i wciąż powstają nowe rozwiązania. W trakcie budowy jest Europejski System Nawigacji Satelitarnej Galileo. System ten będzie pozwalał na dokładne określanie położenia obiektów statycznych lub poruszających się, wraz ze szczegółowymi danymi dotyczącymi ich ruchu. Możliwości systemu będą następujące¹¹⁵:

- precyzyjna kontrola lotu samolotów (także na obszarach pozbawionych infrastruktury kontroli powietrznej),
- automatyczna identyfikacja samochodów, statków morskich i powietrznych z możliwością sterowania ich trasami oraz ostrzegania o potencjalnych zagrożeniach wraz z możliwością korygowania tras poprzez zmianę prędkości i/lub toru,
- monitorowanie ładunków podczas ich przewożenia w czasie rzeczywistym,
- pomoc w poruszaniu się w nieznanym terenie poprzez dostarczanie o nim aktualnych informacji,
- utrzymanie nadzoru nad osobami chorymi, które wymagają ciągłego monitorowania,
- monitorowanie pracowników, np. w sytuacjach zagrożenia,
- pomoc w akcjach poszukiwawczych i ratowniczych poprzez wspomaganie zarządzania w sytuacjach kryzysowych, takich jak np. powódzie, trzęsienia ziemi, pożary lasów,

¹¹⁵ Polski Punkt Informacyjny Galileo – <http://galileo.kosmos.gov.pl> (dostęp: 5.05.2009).

- zarządzanie przesyłem energii elektrycznej poprzez optymalizację przepływu prądu w poszczególnych gałęziach sieci,
- szybkie przywrócenie sieci energetycznej do prawidłowego funkcjonowania po wystąpieniu awarii,
- zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia nadużyć w sektorach finansowym, bankowym i ubezpieczeniowym dzięki tzw. certyfikowanym znacznikom czasu zapewniającym autentyczność i bezpieczeństwo elektronicznego systemu przesyłania danych i dokonywania transakcji elektronicznych,
- wsparcie poszukiwania i wydobywania ropy naftowej i gazu,
- wspomaganie zarządzania i kontroli zasobów środowiska naturalnego (terenów zielonych, zbiorników wodnych itp.),
- wsparcie planowania i zarządzania w rolnictwie i rybołówstwie.

Pełne uruchomienie systemu Galileo z całą pewnością wprowadzi istotne zmiany w możliwościach wykorzystania nowych usług telekomunikacji satelitarnej w logistyce.

Usprawnienia funkcjonowania organizacji oraz konieczność dostosowywania się do zmieniającego się otoczenia powoduje konieczność wykorzystania sieci komputerowych¹¹⁶. Współczesne rozwiązania stosowane przez przedsiębiorstwa, także w realizacji projektów, wykorzystują różne rodzaje sieci. Według zasięgu ich oddziaływania można je podzielić na:

- intranet,
- extranet,
- Internet.

Internet jest to sieć łącząca komputery i systemy komputerowe¹¹⁷. Służy on przede wszystkim do komunikacji pomiędzy poszczególnymi użytkownikami rozmieszczonymi na całym świecie¹¹⁸. Dzięki elastycznym i uniwersalnym rozwiązaniom technicznym umożliwia szerokie zastosowanie w różnych obszarach, takich jak prowadzenie rozmów, wideopołączeń, przesyłanie danych itp.¹¹⁹ Należy jednak pamiętać o zagrożeniach związanych z tą siecią. Należą do nich: ryzyko utraty danych, kradzież danych oraz inne rodzaje ataków na strony internetowe. Główna przyczyna tych zagrożeń leży w ludziach, którzy wykorzystują błędy w technologiach (głównie oprogramowaniu)¹²⁰.

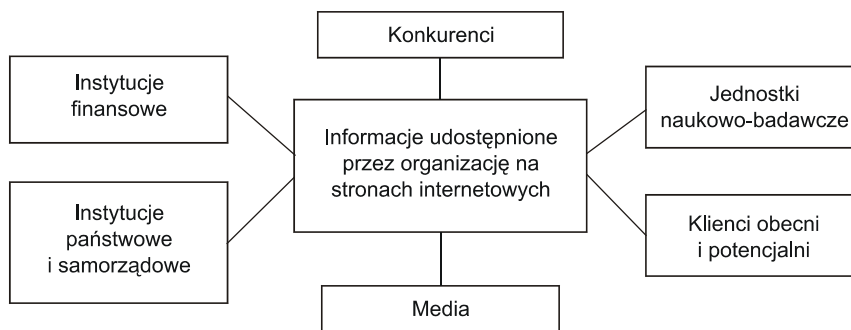
¹¹⁶ J. Kisielnicki, *Podstawy informatyki w zarządzaniu*, Wyd. Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1999, s. 121.

¹¹⁷ B. H. Schell, *The Internet and Society*, ABC-CLIO, Santa Barbara 2007, s. 1.

¹¹⁸ B. J. Thomas, *The Internet for Scientists and Engineers: Online Tools and Resources*, Oxford University Press, Oxford 1997, s. 3.

¹¹⁹ R. Frieden, *Managing Internet-driven Change in International Telecommunications*, Artech House, Norwood 2001, s. 127–128.

¹²⁰ J. Keyes, *Internet Management*, CRC Press, Danvers 1999, s. 187.



Rysunek 3.11. Zasięg oddziaływania Internetu

Źródło: opracowano na podstawie: R. McKenna, *Real Time*, Harvard Business School Press, Boston 1997, s. 112

Praktycznie każda współcześnie funkcjonująca organizacja ma dostęp do sieci Internet za pośrednictwem sieci telekomunikacji stacjonarnej lub mobilnej. W różnego rodzaju terminale (komputery stacjonarne, laptopy, różnego rodzaju komunikatory) wyposażeni są wszyscy pracownicy biurowi, produkcyjni, zatrudnieni w magazynach i handlowi. Futurologzy postrzegają sieć Internet jako medium, które umożliwi zbudowanie społeczeństwa informacyjnego¹²¹.

Aby ułatwić przepływ informacji wewnątrz firmy, obieg papierowych dokumentów został (lub w najbliższej przyszłości zostanie) zastąpiony przez rozwiązania elektroniczne. Umożliwi to zastosowanie wewnętrznej sieci intranetowej służącej do wymiany informacji. Dostęp do niej powinni mieć wszyscy uprawnieni pracownicy.

Intranet to wewnętrzny system wymiany i publikacji informacji. Funkcjonuje on dzięki oparciu na technologiach internetowych¹²². Od strony technicznej intranet może być budowany na wiele sposobów¹²³. Do najczęściej spotykanych należy:

- wykorzystanie sieci internetowej i zainstalowanie odpowiednich programów,
- zbudowanie specjalnych łączy dzierżawionych lub sieci VPN.

Zawartość sieci intranetowej może być różna w zależności od istniejących potrzeb, umiejętności kadry i możliwości technicznych w danej organizacji. Sieć ta może zawierać:

¹²¹ J. Wołoszyn, M. Kuziak, T. Smoleń, *Internet jako narzędzie komunikacji z klientami zewnętrznymi przedsiębiorstwa*, [w:] Z. Martyniak (red.), *Zarządzanie informacją i komunikacją. Zagadnienia wybrane w świetle studiów i badań empirycznych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2000, s. 281.

¹²² S. Dasgupta, *Managing Internet and Intranet Technologies in Organizations: Challenges and Opportunities*, Idea Group Inc (IGI), Hershey 2001, s. 3.

¹²³ Zob. szerzej w: K. Terplan, *Intranet Performance Management*, CRC Press, Boca Raton 1999, s. 3–10.

- informacje o zadaniach, zasobach i możliwościach pracowników oraz jednostek organizacyjnych (np. w formie stron www),
- informacje o przebiegu procesów pracy,
- informacje o organizacji procesów i przedsiębiorstwa,
- narzędzie do komunikacji między pracownikami w postaci poczty korporacyjnej, forum dyskusyjnego.

Pracownicy niższego szczebla często mają dostęp do sieci intranetowej wyłącznie poprzez swoje komputery osobiste w miejscu pracy, natomiast kierownictwo ma możliwość wejścia do wewnętrznej sieci również za pomocą Internetu przez służbowe laptopy lub komunikatory.

Dostęp do zasobów sieci intranetowej określa się ze względu na typ jednostki, w której zatrudniony jest dany pracownik. Największy dostęp do danych ma zarząd, kierownicy wyższych szczebli. Kierownicy liniowi posiadają uprawnienia potrzebne do wykonywania zadań leżących w zakresie ich obowiązków. Najbardziej ograniczony dostęp mają szeregowi pracownicy. Ich zakres zawężony jest tylko do przeznaczonych im zadań.

Intranet stanowi źródło wielu korzyści, do których możemy zaliczyć:

- ułatwienie komunikacji między pracownikami poszczególnych działów organizacji oraz pomiędzy oddziałami firmy znajdującymi się w różnych miejscach,
- uproszczenie dostępu do informacji i przyspieszenie jej przekazywania,
- usprawnienie pracy w zespołach, zwłaszcza tych zespołów, których członkowie znajdują się w różnych, oddalonych od siebie miejscach,
- zwiększenie efektywności procesów wymiany wiedzy i doświadczeń,
- może służyć jako narzędzie elektronicznego przepływu dokumentów,
- wspieranie podnoszenia kwalifikacji zawodowych (e-learning zapewnia wtedy większy komfort pracy i większe bezpieczeństwo danych)¹²⁴,
- umożliwianie prawidłowego funkcjonowania oprogramowania wspierającego zarządzanie (w tym logistykę).

Zbudowanie sieci intranetowej bardzo silnie wpływa na kształt procesów realizowanych w firmach oraz struktur organizacyjnych przedsiębiorstw. Dzięki tej sieci granice organizacji ulegają rozszerzeniu.

Extranet pozwala na łączenie w jeden system nadzorowany przez daną organizację klientów, dostawców i dystrybutorów. Technologie wykorzystywane do jego zbudowania opierają się w znacznej części na tych, które są wykorzystywane do tworzenia Internetu. Najczęściej także za jego pośrednictwem, po zalogowaniu, większość użytkowników uzyskuje dostęp do zasobów extranetu.

Extranet umożliwia kontakt i wymianę informacji pomiędzy znającymi się nawzajem (wcześniej zarejestrowanymi i spersonalizowanymi) użytkownikami, którzy stanowią ogniwa sieci logistycznej. Po zastosowaniu extranetu – podob-

¹²⁴ M. Hyla, *Przewodnik po e-learningu*, ABC a Wolters Kluwer business, Warszawa 2007, s. 57.

nie jak w przypadku intranetu – konieczne jest przeprowadzenie zmian organizacyjnych, zwłaszcza w obszarze procesów i struktur organizacyjnych.

System informatyczny to skomputeryzowana część systemu informacyjnego. Są to wszystkie elementy i zachodzące relacje między nimi w procesie przepływu informacji w organizacji z wykorzystaniem technicznych środków ich przetwarzania¹²⁵. Systemy te składają się z części sprzętowej (*hardware*) i programowej (*software*). Do pierwszej z wymienionych części zaliczamy następujące elementy:

- terminale,
- urządzenia sieciowe umożliwiające prawidłowe funkcjonowanie sieci (m.in. serwery).

Obecnie w użyciu pojawia się coraz więcej typów terminali, do których zaliczamy:

- mikrokomputery osobiste klasy PC,
- mikrokomputery przenośne typu notebook,
- mikrokomputery przenośne typu palmtop,
- rozbudowane telefony działające w sieciach satelitarnych i komórkowych (komunikatory).

Przyczyny stosowania informatycznych systemów wspomagania zarządzania (w tym realizowania zadań logistyki) są następujące:

1. Konieczność wsparcia:
 - a) projektowania produktów i usług,
 - b) planowania i zarządzania procesami produkcji lub świadczenia usług,
 - c) wdrażania i utrzymania norm jakościowych.
2. Ułatwienie udoskonalania produktów i procesów,
3. Podniesienie poziomu obsługi klientów.

Programy wspierające procesy w przedsiębiorstwach możemy podzielić według kryterium realizowanych za ich pomocą funkcji. Wyróżnimy wtedy programy:

- ewidencyjno-rozrachunkowe,
- informacyjno-decyzyjne,
- sterowania procesami (magazynowymi, transportowymi i produkcyjnymi).

Najprostsze ze spotykanych rozwiązań to systemy ewidencyjno-rozrachunkowe. Mają one skromne wymagania sprzętowe i są łatwe do wdrożenia oraz stosowania. Dodatkowo nie potrzeba na nie wysokich nakładów. Ich możliwości są jednak znacznie ograniczone. Z kolei systemy informacyjno-decyzyjne wymagają skomplikowanego oprogramowania oraz wysokiej klasy sprzętu komputerowego i łączy telekomunikacyjnych.

Ostatnią grupę programów stanowią systemy umożliwiające sterowanie procesami. Są one bardzo kosztowne, ale mają najszersze możliwości:

¹²⁵ M. Szmít, *Informatyka w zarządzaniu*, Wyd. Difin, Warszawa 2003, s. 15.

- sprawny przebieg sterowania przepływami fizycznymi materiałów,
- optymalizacja decyzji,
- dialogowe korzystanie z baz przez wielu użytkowników.

Obszary zastosowania informatycznych systemów wsparcia zadań logistyki są następujące:

- przygotowanie konstrukcyjne produktów – CAD (*Computer Aided Design*),
- przygotowanie technologiczne i organizacyjne – CAP (*Computer Aided Planning*),
- bieżące sterowanie produkcją – CAM (*Computer Aided Manufacturing*),
- planowanie potrzeb materiałowych – MRP (*Material Requirements Planning*),
- system planowania zasobów produkcyjnych – MRP II (*Manufacturing Resources Planning*),
- zintegrowany system zarządzania zasobami – ERP (*Enterprise Resources Planning*),
- rozbudowane systemy ERP: ERP II (*Extended Enterprise Resource Planning*),
- tzw. architektura zorientowana na usługi – SOA (*Service Oriented Architecture*),
- zarządzanie relacjami z klientami – CRM (*Customer Relationship Management*),
- zarządzanie procesami magazynowymi – WMS (*Warehouse Management System*),
- technologie radiowej identyfikacji – RFID (*Radio Frequency Identification*),
- technologie elektronicznej obróbki głosu (*Voice Processing Technology*).

Wszystkie te systemy charakteryzuje wysoki poziom zastosowanych technologii informatycznych. W dalszej części opracowania zostaną krótko scharakteryzowane wymienione klasy oprogramowania.

CAP (*Computer Aided Planning*) – to system komputerowego wspomagania planowania produkcji. Za pomocą tego modułu realizuje się m.in. następujące zadania: specyfikacja materiału wejściowego i wyjściowego, produkcji w toku, stanów magazynowych, ustalenie kolejności wykonywania operacji, wybór maszyn i urządzeń niezbędnych do produkcji, określenie operacji wykonywanych na poszczególnych maszynach i opisy poszczególnych operacji oraz kosztów produkcji¹²⁶.

¹²⁶ N. Piercy, *The Management Implications of New Information Technology*, Taylor and Francis, New York 1984, s. 17–18.

CAM (*Computer Aided Manufacturing*) to komputerowo wspomagane wytwarzanie¹²⁷. Polega na automatyzacji operacji technicznych i wytwórczych oraz na numerycznym sterowaniu. Jego zastosowanie jest możliwe tylko w przypadku wykorzystywania urządzeń dostosowawczych do współpracy z komputerem.

CAD (*Computer Aided Design*) – to komputerowo wspomagane projektowanie. Wspomaga ono konstrukcję i opracowanie projektów technicznych nowych wyrobów, a także udoskonalanie już istniejących rozwiązań¹²⁸.

Coraz częściej spotyka się w praktyce gospodarczej rozwiązania integrujące systemy CAD i CAM zwane CAD/CAM. Dzięki temu możliwe jest bezpośrednie wykorzystanie danych z CAD do tworzenia programu na obrabiarki sterowane numerycznie¹²⁹.

MRP (*Material Requirements Planning*) jest to system wspomagający planowanie i harmonogramowanie produkcji. System ten pozwala dokładnie wyznaczyć ilość materiałów i opracować terminarz dostaw tak, aby sprostać zapotrzebowaniu na poszczególne produkty¹³⁰. Zamówienia są rozdzielane na niezbędne materiały i części tak, aby były dostarczane na stanowiska produkcyjne dokładnie w tym momencie, kiedy są niezbędne¹³¹. Do głównych elementów MRP należą¹³²:

- zestawienie elementów tworzących strukturę wyrobu (BOM – *Bill of Materials*),

- zestawienie stanu zapasów (IMF – *Inventory Master File*),

- główny harmonogram produkcji (MPS – *Master Production Schedule*).

MRP II (*Manufacture Resource Planning*) to rozszerzony o planowanie zdolności produkcyjnych przedsiębiorstwa (maszyn, urządzeń, zasobów ludzkich itp.) system MRP. System ten jest w stanie symulować rzeczywistość przedsiębiorstwa produkcyjnego¹³³.

¹²⁷ J. Folkestad, D. A. Madsen, K. Schertz, *Engineering Drawing and Design*, wyd. 3, Cengage Learning, New York 2001, s. 322.

¹²⁸ S. A. Meguid, *Integrated Computer-aided Design of Mechanical Systems*, Springer, Barking 1987, s. 7.

¹²⁹ J. K. Krouse, *What Every Engineer Should Know about Computer-aided Design and Computer-aided Manufacturing: the CAD/CAM Revolution*, CRC Press, New York 1982, s. 5, 6.

¹³⁰ E. S. Buffa, R. K. Sarin, *Modern Production / Operations Management*, Wiley-India, 2007, s. 137–138.

¹³¹ C. M. Olszak, H. Sroka, *Zintegrowane systemy informatyczne w zarządzaniu*, Wyd. Uczelniane Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2001, s. 59.

¹³² A. Szymonik, *Systemy informatyczne w realizacji funkcji logistycznych*, Wyd. Wyższej Szkoły Kupieckiej, Łódź 2006, s. 71.

¹³³ O. W. Wight, *Manufacturing Resource Planning: MRP II: Unlocking America's Productivity Potential*, John Wiley and Sons, 1995, s. 56.

Kolejny system to ERP (*Enterprise Resources Planning*), stanowi on rozwinięcie MRP II. Zmiana polega głównie na możliwości zarządzania płynnością, wolnymi środkami oraz analizą rentowności inwestycji finansowych¹³⁴. Pozwala on także na dokładne planowanie i analizę procesów zachodzących wewnątrz przedsiębiorstwa, a także na ich optymalizację. Integruje również różne obszary działania firmy, pozwala też błyskawicznie odpowiadać na zmiany popytu. Systemy ERP obejmują następujące obszary decyzyjne¹³⁵:

- obsługi klientów – baza danych o klientach,
- produkcja – obsługa zapasów, określanie kosztów produkcji, zakupy surowców i materiałów itp.,
- finanse – prowadzenie księgowości, kontrola przepływu dokumentów księgowych itp.,
- integracja w ramach łańcucha logistycznego – cecha, która prawdopodobnie wyznaczy przyszłe kierunki systemów ERP.

Systemy te składają się z wielu modułów¹³⁶. Dzięki temu istnieje możliwość dopasowania ich do potrzeb danej organizacji. Do modułów najczęściej wdrażanych w przedsiębiorstwach należą te dotyczące¹³⁷:

- rachunkowości,
- finansów,
- produkcji,
- transportu,
- sprzedaży i dystrybucji,
- zasobów ludzkich,
- zarządzania łańcuchem dostaw,
- zarządzania relacjami z klientem (CRM),
- e-biznesu.

ERP II (*Extended Enterprise Recourse Planning*) to rozbudowany system ERP. Nastawiony jest on na prace z wykorzystaniem sieci oraz na mobilne warunki pracy części użytkowników. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu następujących technologii¹³⁸:

- internetowych,
- standardu wymiany danych XML,
- rozwiązań mobilnych.

¹³⁴ P. Lech, *Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II. Wykorzystanie w biznesie, wdrażanie*, Difin, Warszawa 2003, s. 17.

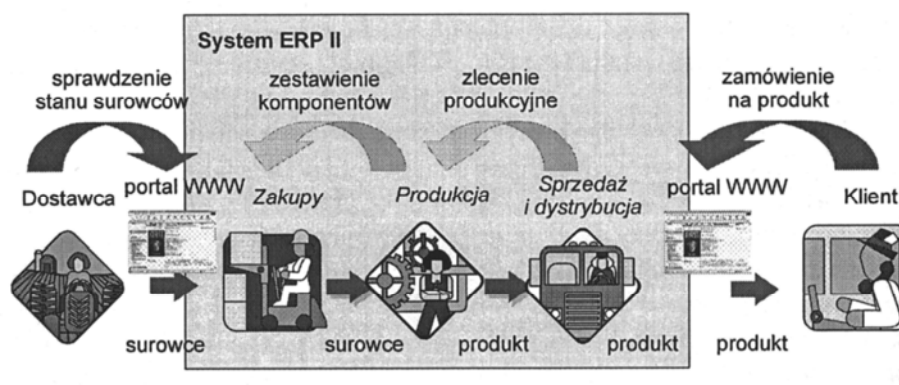
¹³⁵ J. Majewski, *Informatyka dla logistyki*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2002, s. 58, 59.

¹³⁶ E. Monk, B. Wagner, *Enterprise Resource Planning*, Cengage Learning EMEA, Boston 2008, s. 27–29.

¹³⁷ F. Fui-Hoon Nah, *Enterprise Resource Planning Solutions and Management*, IRM Press, London 2002, s. 41.

¹³⁸ E. Simchi-Levi, P. Kaminsky, *Managing the Supply Chain: the Definitive Guide for the Business Professional*, McGraw-Hill Professional, New York 2003, s. 253.

ERP II ma zapewnić wymianę informacji w sieciach partnerów biznesowych od dostaw surowców, poprzez produkcję, do dystrybucji do końcowego klienta¹³⁹. Dzięki powszechnemu wykorzystaniu przeglądarek stron internetowych klienci mogą składać zamówienia bezpośrednio u wytwórcy, wykorzystując system ERP II, oraz na bieżąco obserwować stopień ich wykonania (rysunek 3.12).



Rysunek 3.12. Łańcuch przepływu wartości zintegrowany za pomocą systemu ERP II

Źródło: P. Lech, *Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II. Wykorzystanie w biznesie, wdrażanie*, Difin, Warszawa 2003, s. 68

Alternatywą dla wdrażania systemów klasy ERP, które muszą być przed wdrożeniem dopasowane do potrzeb danej organizacji, są systemy zintegrowane budowane „od dołu” na podstawie specjalizowanych aplikacji i komponentów. Takie rozwiązanie jest możliwe dzięki pojawieniu się standardów:

- metadanych (danych o danych)¹⁴⁰,
- modeli.

Następuje także wzrost znaczenia oprogramowania typu *middleware* (pośredniczącego), które zezwala na integrację różnych programów i systemów¹⁴¹. Przykładami takiego oprogramowania są:

- systemy transakcyjne wykorzystywane przy budowie systemów bankowych (np. Tuxedo, CICS, MQ Series),

¹³⁹ M. Khosrowpour, *Managing Information Technology in a Global Environment: 2001 Information Resources Management Association International Conference*, Toronto, Ontario, Canada, May 20–23, 2001, Idea Group Inc (IGI), London 2001, s. 662.

¹⁴⁰ Zob. szerzej: K. Gienas, *Systemy Digital Rights Management w świetle prawa autorskiego*, Wolters Kluwer Polska – Oficyna, Warszawa 2008, s. 42.

¹⁴¹ M. Lerner, G. Vanecek, N. Vidovic, D. Vrsalovic, *Middleware Networks: Concept, Design, and Deployment of Internet Infrastructure*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht 2000, s. 215.

– procesory zapytań – aplikacje integrujące wykorzystywane w systemach CRM i bilingowych¹⁴² np. Enterprise Integration Portals,

– DDR (*Data Driven Routing*) – pozwala na budowę rozproszonej bazy danych z wykorzystaniem wielu lokalnych baz, które nie obsługują rozproszonych transakcji,

– oprogramowanie wykorzystywane w transakcjach internetowych (np. COBRA, COM+).

Na podstawie przedstawionych elementów tworzy się koncepcja tzw. architektury zorientowanej na usługi – SOA (*Service Oriented Architecture*). System ten zorientowany jest na procesy i tworzony w technologiach obiektowych¹⁴³. Aby zbudować SOA należy przejść następujące etapy:

- 1) utworzyć model procesowy organizacji,
- 2) dokonać analizy procesów pod kątem urządzeń realizujących wszystkie czynności,
- 3) sporządzić listę tzw. usług poszczególnych urządzeń na rzecz realizowanych procesów,
- 4) przeprowadzić analizę obiektową,
- 5) utworzyć model obiektowego systemu IT,
- 6) zaprojektować obiektowy program (aplikację),
- 7) napisać aplikację,
- 8) wdrożyć aplikację.

Systemy SOA dają możliwość uelastycznienia rozwiązań teleinformatycznych, uniezależnienia się od dużych producentów oprogramowania oraz ograniczenia kosztów.

Na uwagę – ze względu na zastosowanie do wsparcia zadań logistycznych – zasługują także systemy CRM i WMS, które często są modułami systemów klasy ERP, oraz technologia RFID, jak również sterowanie głosem. Zostaną one poniżej krótko scharakteryzowane.

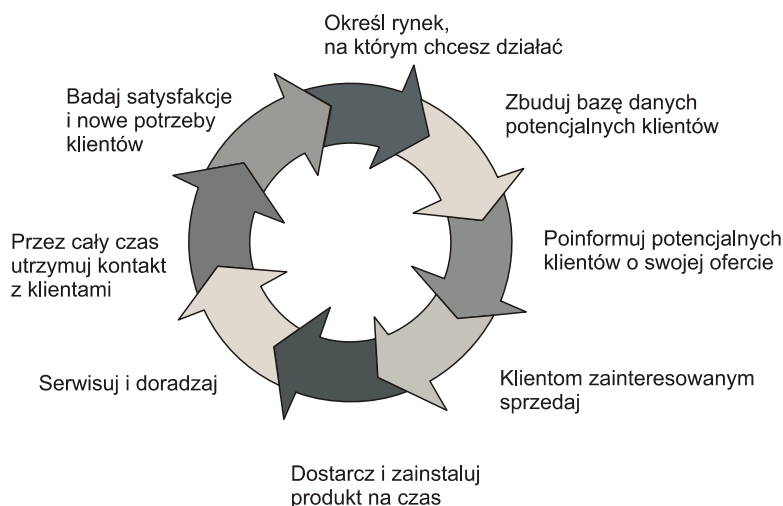
System CRM (*Customer Relationship Management*) pomaga w zapewnieniu dobrej komunikacji pomiędzy klientami a przedsiębiorstwem¹⁴⁴. Działanie opiera się na bieżącym gromadzeniu, selekcjonowaniu i analizie danych o aktualnych i przyszłych klientach. Zebrane dane służą do identyfikowania najbardziej lojalnych klientów oraz lepszego poznania i zrozumienia ich zachowań i potrzeb. Na ich podstawie przedsiębiorstwo może podjąć działania, które mają na celu zatrzymanie i usatysfakcjonowanie stałych klientów, zwiększenie ich lo-

¹⁴² Systemy bilingowe służą do zbierania danych o klientach i usługach, z których korzystają; są one podstawą do naliczania opłat za usługi – J. M. Hunter, M. E. Thiebaud, *Telecommunications Billing Systems: Implementing and Upgrading for Profitability*, McGraw-Hill Professional, New York 2002, s. 1.

¹⁴³ Zob. więcej: S. Zamir, *Handbook of Object Technology*, CRC Press, Boca Raton 1999, s. 1–6.

¹⁴⁴ B. P. Bergeron, *Essentials of CRM: a Guide to Customer Relationship Management*, John Wiley and Sons, New York 2002, s. 357.

jalności oraz pozyskanie nowych klientów. Na rysunku 3.13 przedstawione zostały elementy procesu obsługi klienta wspomagane przez oprogramowanie CRM.



Rysunek 3.13. Elementy procesu obsługi klienta wspomagane przez oprogramowanie CRM

Źródło: T. Pokusa, *Budowanie więzi z klientem (CRM) – trendem w działaniach marketingowo-logistycznych*, „Logistyka” 2001, nr 5, s. 30

Żeby systemy CRM mogły spełniać swoje zadania, muszą istnieć właściwie zaprojektowane hurtownie danych, które umożliwią przeprowadzenie potrzebnych analiz ukierunkowanych na klienta¹⁴⁵. Głównym celem tego systemu jest utrzymanie wysokiego poziomu zadowolenia klientów z oferowanych towarów i poziomu obsługi¹⁴⁶.

WMS (*Warehouse Management System*) jest narzędziem przeznaczonym do zarządzania procesami magazynowymi. Wspomaga wszelkie techniczne operacje realizowane w magazynie i związane z fizycznym procesem lokowania towarów¹⁴⁷. WMS jest pomocny przy zarządzaniu dowolną liczbą magazynów, niezależnie od ich podziału na różne obszary, klasy i miejsca magazynowe.

Obecnie Polska pozostaje najatrakcyjniejszym krajem do lokalizacji centrów logistycznych w Europie Środkowowschodniej¹⁴⁸. Rynek na oprogramowanie

¹⁴⁵ J. K. Grabara, *Informatyka w zarządzaniu logistyką*, Polskie Towarzystwo Informatyczne – Oddział Górnośląski, Katowice 2006, s. 205, 208.

¹⁴⁶ G. Bartoszewicz, *Projektowanie wdrożenia modułów logistycznych zintegrowanych systemów klasy ERP. Podejście systemowe*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2007, s. 198–200.

¹⁴⁷ M. Lahmar, *Facility Logistics: Approaches and Solutions to Next Generation Challenges*, CRC Press, Boca Raton 2007, s. 54–55.

¹⁴⁸ M. Walkiewicz, *Popyt w pierwszym półroczu niczym w całym 2006 roku*, „Nowoczesny Magazyn” 2008, nr 4, s. 96.

klasy WMS będzie z pewnością wzrastał z powodu coraz większej liczby nowoczesnych, olbrzymich magazynów, w których bardzo istotne jest zrealizowanie maksymalnej liczby operacji i optymalne wykorzystanie istniejących zasobów.

RFID (*Radio Frequency Identification*) to technologia umożliwiająca automatyczną identyfikację oznakowanych obiektów lub ludzi przy wykorzystaniu fal radiowych¹⁴⁹. Komunikacja odbywa się pomiędzy dwoma głównymi składnikami systemu: identyfikatorem (tagiem, etykietą) a czytnikiem¹⁵⁰. Zastosowanie technologii RFID przypomina powszechnie stosowane kody paskowe. Do odczytu informacji wykorzystuje się w tym przypadku fale radiowe zamiast układów optycznych, co jest znacznie łatwiejsze i szybsze. Na rysunku 3.14 przedstawiono zasadę działania systemów RFID.

Tag RFID to elektroniczny nośnik danych. Może on mieć własne źródło zasilania (tagi aktywne) lub działać w polu anteny odbiorczej (tagi pasywne). Zbudowany jest z miniaturowego układu scalonego zużywającego niewiele energii, w którym zapisane są dane, oraz z anteny pozwalającej na transmisję do urządzenia odczytującego. Ten system pozwala w czasie rzeczywistym na aktualizację informacji o przemieszczaniu się towarów w łańcuchu dostaw. Dzięki temu można usprawnić m.in. inwentaryzację oraz uzupełnianie zapasów, co powoduje zmniejszenie strat związanych np. z niedostępnością potrzebnych towarów.

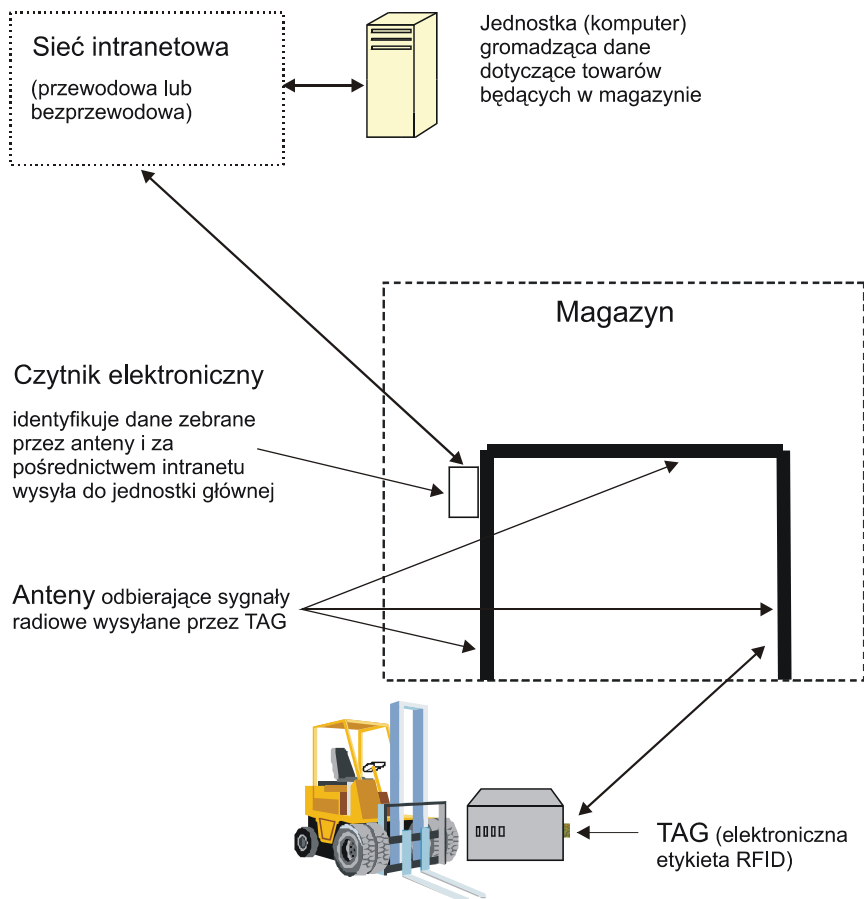
Aby zapewnić szerokie stosowanie RFID, dokonano standaryzacji systemu. Obecnie możliwe jest dokładne odczytanie zapisanych danych w każdym punkcie świata. Wdrożenie systemów RFID wiąże się z wysokimi kosztami. Korzyści z ich eksploatacji są jednak bardzo duże. Zaliczyć do nich możemy: duży zasięg odczytu, odporność na zabrudzenia, możliwość równoczesnego odczytu i zapisu wielu etykiet oraz aktualizacji zapisanych danych, brak konieczności otwierania opakowań, aby zidentyfikować ich zawartość. Za wady RFID można z kolei uznać: utrzymujące się jeszcze wysokie koszty wdrożenia systemu, nieodporność etykiety RFID na promieniowanie elektromagnetyczne (mogą ulec uszkodzeniu w wyniku promieniowania z telefonów komórkowych), obawy związane z możliwością nadmiernego monitoringu obiektów i ludzi.

Obecne systemy klasy ERP oraz WMS mogą współpracować z urządzeniami RFID, a zatem da się włączać je w zintegrowane systemy. Wśród bardzo wielu różnych zastosowań RFID ciekawym przypadkiem jest wykorzystanie ich do procesów zachodzących w bibliotekach. Wypożyczanie i oddawanie książek trwa wtedy zaledwie kilkanaście sekund¹⁵¹. W najbliższym czasie należy się spodziewać gwałtownego zwiększenia zastosowania RFID.

¹⁴⁹ V. D. Hunt, A. Puglia, M. Puglia, *RFID: a Guide to Radio Frequency Identification*, Wiley-Interscience, Boboken 2007, s. xi.

¹⁵⁰ D. E. Brown, *RFID Implementation*, McGraw-Hill Professional, New York 2006, s. 14.

¹⁵¹ I. Nowak, *E-biblioteka, czyli RFID w książkach*, „Logistyka” 2007, nr 6, s. 62–63.



Rysunek 3.14. Zasada działania systemów RFID

Źródło: opracowanie własne

Technologie elektronicznej obróbki głosu (*Voice Processing Technology*) stanowią przełom w komunikacji między systemem komputerowym zarządzającym pracą magazynu a jego użytkownikami. Można wyróżnić pięć obszarów tych technologii¹⁵²:

- 1) kodowanie głosu (*voice coding*) na postać elektroniczną wraz z zastosowaniem jego kompresji,
- 2) synteza głosu (*voice synthesis*) – kreowanie syntetycznej repliki elektronicznych sygnałów na głos ludzki,

¹⁵² D. B. Roe, J. G. Wilpon, *Voice Communication between Humans and Machines*, National Academy of Sciences (U.S.), National Academies Press, Washington 1994, s. 6, 7.

3) rozpoznawanie mowy (*speech recognition*) polegające na przetwarzaniu wypowiedzianych słów na zapis elektroniczny zachowujący wiernie przekazywaną informację, która służy do wydawania poleceń maszynom,

4) identyfikowanie mówiącego (*speaker recognition*) – od rozpoznawania mowy różni je to, że mają dodatkową możliwość rozpoznawania głosu danego człowieka i mogą służyć jako źródło danych do systemów np. umożliwiających dostęp do określonych obiektów, danych, sieci komputerowych itp.,

5) tłumaczenie na inny język (*spoken language translation*) – rozpoznają mowę w jednym języku i zapisują w wersji elektronicznej, następnie tłumaczą na drugi, po czym dokonują syntezy mowy na głos w drugim języku, umożliwiając w ten sposób komunikację pomiędzy osobami nieznającymi jednego wspólnego języka.

Trzeci i czwarty z wymienionych obszarów mają największe możliwości wykorzystania w logistyce. Znajdują bardzo szerokie zastosowanie w procesach kompletacji towarów w magazynach¹⁵³. Systemom rozpoznawania mowy nie przeszkadza hałas otoczenia charakterystyczny dla obiektów magazynowych i produkcyjnych. Technologie sterowania głosem współpracują z systemami klasy ERP i WMS. Specjalne zestawy poprawiają wydajność i bezpieczeństwo pracy dzięki przesyłaniu poleceń z systemu bezpośrednio do pracownika oraz możliwości wykorzystania obu rąk i nieangażowania wzroku w trakcie wyszukiwania towarów przez pracownika¹⁵⁴.

Technologia głosowa pozwala na usprawnienie czynności magazynowych, takich jak: przyjmowanie towaru, rozkładanie na regałach, kompletacja, załadunek, przemieszczanie opakowań i realizacja zwrotów. Przyczynia się do eliminacji błędów związanych z lokalizacją towarów, kompletacją, skraca czas realizacji zamówień i czas szkolenia pracowników.

PODSUMOWANIE

Logistyka w zastosowaniach cywilnych podlegała ewolucji. Można wyróżnić kilka etapów jej rozwoju. Jest ona obszarem bardzo rozległym i skomplikowanym. Jednocześnie następuje jej dalszy, dynamiczny rozwój. Z tego powodu dokonuje się podziału logistyki na obszary według różnych kryteriów. Rosnąca obecnie rola koordynacji przepływów fizycznych i rozwój zaawansowanych technologii teleinformatycznych pozwala uznać przepływ i gromadzenie informacji za odpowiednik transportu i magazynowania w procesach logistycznych.

¹⁵³ Zob. szerzej: J. Długosz, Ł. Wojciechowski, *Zaawansowane technologie w praktyce magazynowej*, [w:] J. Długosz (red.), *Nowoczesne technologie w logistyce*, PWE, Warszawa 2009, s. 224–228.

¹⁵⁴ R. Żelichowski, *Technologia głosowa w zarządzaniu magazynem*, „Nowoczesny Magazyn” 2008, nr 4, s. 94.

Infrastruktura logistyki stanowi niezbędny element w realizacji funkcji i zadań logistyki. To od jej ilości, jakości i poziomu zależą możliwości logistyki – bez rozbudowy i unowocześniania infrastruktury nie ma rozwoju logistyki. Niedorozwój infrastruktury transportu zewnętrznego jest jedną z przyczyn ograniczających możliwości współczesnej logistyki oraz stanowi barierę w rozwoju regionów i krajów. Budowa tej infrastruktury odbywa się zawsze z wykorzystaniem zasad zarządzania projektami. W XXI wieku jest to ściśle związane z zastosowaniem zaawansowanych technologicznie rozwiązań.

Za najważniejszy element infrastruktury logistyki centrów dystrybucyjnych i logistycznych uznaje się magazyn. Z punktu widzenia ekonomiki czynności magazynowych istotne znaczenie ma m.in. wybór lokalizacji magazynu. Najlepsze miejsca pod budowę magazynów mieszczą się w bezpośrednim sąsiedztwie węzłów transportowych. Dzięki dobrej komunikacji fizycznej z tak umiejscowionego magazynu można obsługiwać większe terytorium. Powoduje to konieczność przechowywania większej ilości towarów, co prowadzi do zwiększenia wielkości magazynu. Wraz ze wzrostem różnorodności i ilości towarów narasta trudność zarządzania takimi magazynami. Bez zastosowania nowoczesnych rozwiązań teleinformatycznych obecne centra logistyczne nie byłyby w stanie działać.

Opakowania są tym elementem infrastruktury logistycznej, którego znaczenie rośnie z powodu ogromnego postępu technologicznego i związanych z tym istniejących możliwości udoskonaleń. Stosowana obecnie na coraz większą skalę unifikacja opakowań oraz zastosowanie systemów automatycznej identyfikacji RFID przyczyniają się do przyspieszenia przepływu produktów w procesach logistycznych oraz obniżenia ich kosztów.

Rola usług telekomunikacyjnych i umiejętności ich doboru w logistyce będzie wzrastać wraz z pojawianiem się coraz większej liczby różnorodnych, coraz nowocześniejszych rozwiązań. Obecnie rozwój systemów teleinformatycznych postępuje w kierunku integracji wszystkich realizowanych przez nie funkcji. Bardzo istotna dla wykorzystania usług telekomunikacyjnych w procesach logistycznych jest edukacja osób zajmujących się nimi. W wyniku rosnącej powszechności stosowania projektów istnieje konieczność zarządzania logistyką przepływu informacji w realizacji projektów. Obszar ten jest w praktyce bardzo zróżnicowany i ma ogromne znaczenie dla praktyki gospodarczej.

Tematyka zaprezentowana w części teoretycznej (rozdziały 1–3) obejmuje zarządzanie projektami, zmianami, wiedzą, zaawansowanymi technologiami (w tym technologiami informacyjnymi) oraz logistyką i jej infrastrukturą. Kolejny rozdział rozpoczyna część empiryczną pracy, zostaną w nim zaprezentowane wyniki badań dotyczących przedstawionej powyżej problematyki. W rozdziale 4. niniejszej pracy zaprezentowana zostanie m.in. charakterystyka przeprowadzonych badań przedsięwzięć wykorzystujących zaawansowane technologie, analiza projektów oraz wiele aspektów dotyczących ich realizacji.

4. Metodyka i obszar przeprowadzonych badań empirycznych

4.1. Cele, przedmiot i zakres badań oraz charakterystyka wykorzystanych metod i narzędzi

Przygotowania do badań rozpoczęto od sformułowania celów, które są następujące:

- określenie czynników decydujących o realizacji projektów,
- identyfikacja sposobów doboru zasobów ludzkich do realizacji przedsięwzięć,
- określenie wykorzystywanych technik organizacyjnych planowania, realizacji i oceny projektów,
- identyfikacja zmian w strukturach organizacyjnych wywołanych realizacją przedsięwzięć,
- określenie rodzajów zaawansowanych technologii wykorzystywanych w realizacji projektów,
- identyfikacja wpływu zaawansowanych technologii na koszty, czas realizacji i jakość przedsięwzięć,
- określenie problemów związanych z wykorzystaniem zaawansowanych technologii w procesach realizacji projektów,
- identyfikacja błędów popełnionych przy wyborze zaawansowanych technologii przeznaczonych do wykorzystania przy realizacji przedsięwzięć,
- określenie sposobów komunikowania się przy realizacji projektów,
- identyfikacja elementów infrastruktury logistyki wykorzystywanych do zapewnienia przepływu informacji w trakcie realizacji przedsięwzięć,
- określenie sposobów gromadzenia wiedzy i doświadczenia uzyskanego w wyniku realizacji projektów.

Następnie ustalono zakres przeprowadzonych badań, który obejmuje:

- charakterystykę badanych przedsiębiorstw i projektów,
- identyfikację potrzeb i przyczyn realizacji analizowanych przedsięwzięć,
- sposoby doboru zasobów ludzkich do wykonania badanych projektów,
- analizę technik organizacyjnych planowania, realizacji i oceny tych projektów,
- charakterystykę zmian organizacyjnych powodowanych realizacją analizowanych przedsięwzięć,

- charakterystykę zaawansowanych technologii wykorzystywanych w procesach realizacji tych przedsięwzięć,
- wpływ zaawansowanych tych technologii na czas realizacji projektów, jego koszty i jakość,
- identyfikację problemów związanych z wykorzystywaniem zaawansowanych technologii w procesach realizacji badanych projektów,
- błędy popełnione przy wyborze zaawansowanych technologii do zastosowania w realizacji analizowanych przedsięwzięć,
- charakterystykę sposobów komunikowania się podczas wykonywania prac związanych z badanymi projektami,
- identyfikację elementów infrastruktury logistyki służących do zapewnienia przepływu informacji w analizowanych przedsięwzięciach,
- gromadzenie wiedzy uzyskanej w wyniku badanych projektów.

Potem przystąpiono do opracowania treści formularza ankiety. Następnie napisano i zamieszczono elektroniczną wersję tego formularza na serwerze, a także przygotowano aplikację pozwalającą na zbieranie danych i gromadzenie ich w formacie xml¹. Opracowano także narzędzia pozwalające na import danych z plików xml do Excela².

Badania właściwe poprzedzono badaniami pilotażowymi. Było to szczególnie ważne ze względu na wykorzystanie wielu zaawansowanych narzędzi elektronicznych służących do komunikacji z osobami wypełniającymi ankietę, a także gromadzeniu i konwertowaniu zebranych danych. Badania pilotażowe przeprowadzono w listopadzie 2006 roku. Badaniami objęto celowo wybraną grupę liczącą 46 podmiotów. Znalazły się w niej przedsiębiorstwa i organizacje z wszystkich wyodrębnionych do badania sektorów.

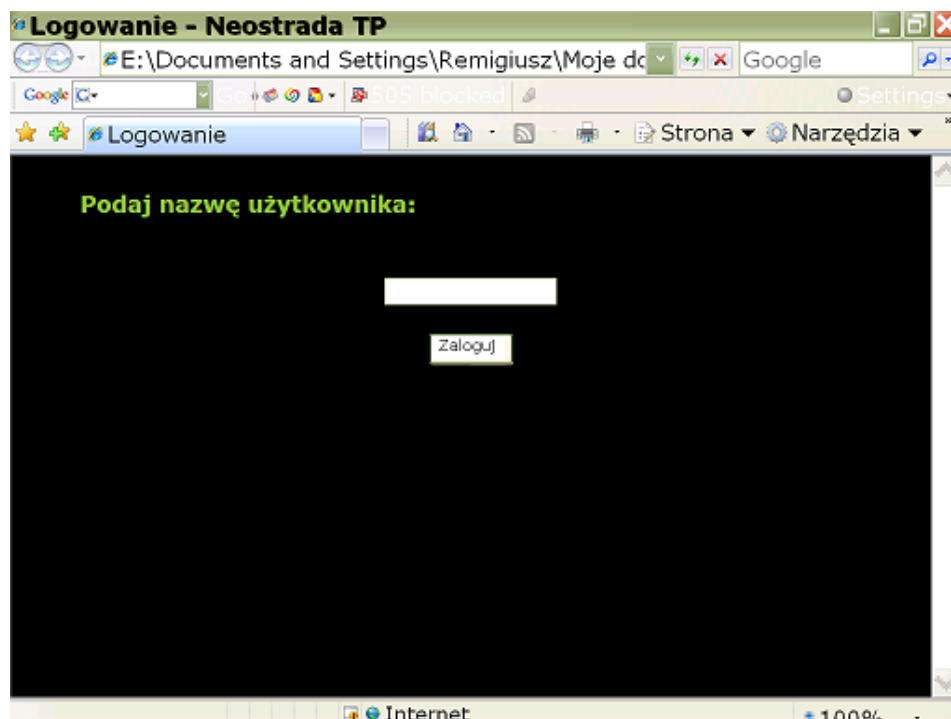
Zebrano wszystkie zgłoszone przez respondentów uwagi w trakcie przeprowadzania badań pilotażowych oraz dokonano dokładnej analizy zebranych danych. Następnie wprowadzono niezbędne korekty – zarówno do formularza ankiety jak i do wszystkich wykorzystywanych narzędzi, w tym także do programów komputerowych.

By zapewnić bezpieczeństwo zbieranych danych, zastosowano zabezpieczenia i ograniczenia w dostępie do serwera zawierającego elektroniczną wersję formularza ankiety. Zbudowano w tym celu stronę logowania (rysunek 4.1), która służyła do weryfikacji użytkowników.

Po podaniu właściwej nazwy użytkownika i pozytywnej weryfikacji respondentowi wyświetlała się strona internetowa zawierająca wskazówki techniczne (rysunek 4.2).

¹ XML (eXtensible Markup Language) – uniwersalny język programowania zaprojektowany do opisu danych, tzw. rozszerzalny język znaczników; jest on niezależny od platformy, co pozwala na łatwą wymianę danych pomiędzy różnymi systemami – <http://www.xml.com> (dostęp: 5.01.2009).

² Microsoft Office Excel – arkusz kalkulacyjny firmy Microsoft.



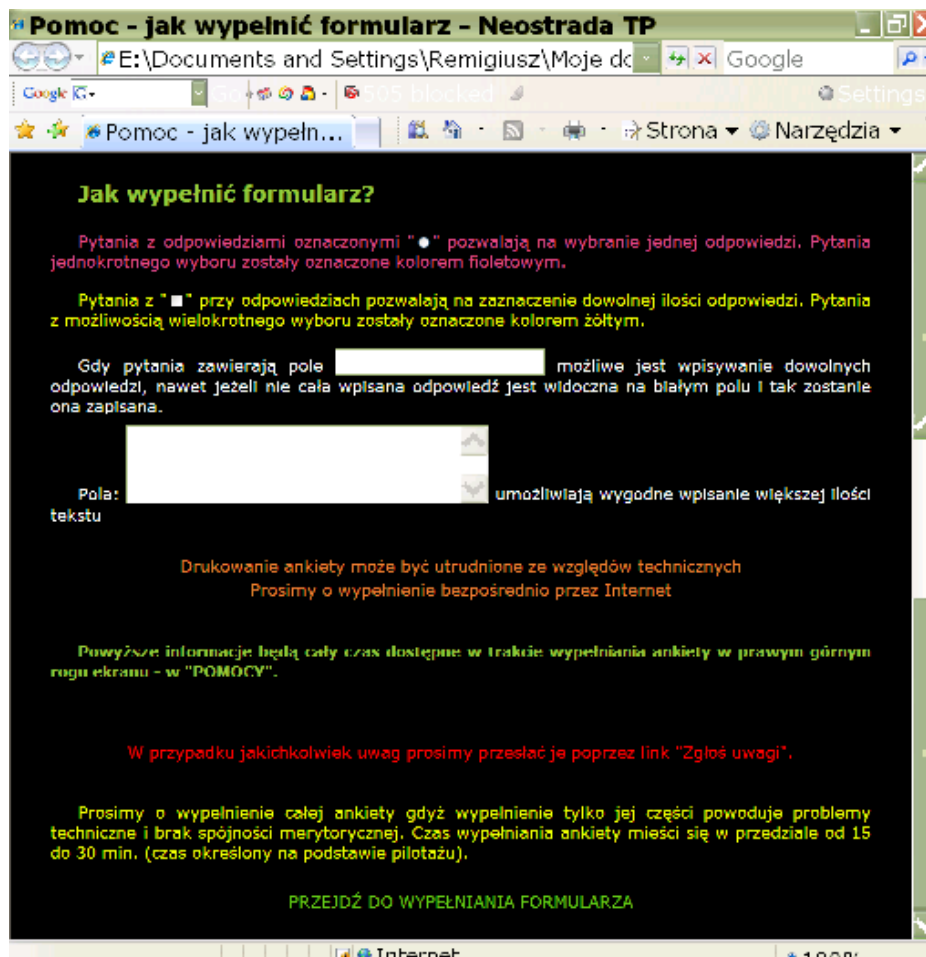
Rysunek 4.1. Widok strony logowania do serwera zawierającego elektroniczną wersję ankiety

Źródło: opracowanie własne

Wypełniającym ankietę starano się zapewnić maksymalnie sprzyjające (ergonomiczne) warunki pracy – dołożono wszelkich starań, by zadbać o maksymalną ergonomię pracy w całym elektronicznym systemie służącym do zbierania danych. Monitor komputera najmniej męczy wzrok, gdy w trakcie pracy wydziela jak najmniej światła. Z tego powodu zastosowano czarne tło i jasne napisy. Ponadto użyto różnych kolorów czcionek w zależności od rodzaju pytania. Wszystkie pytania jednokrotnego wyboru napisano kolorem fioletowym. W tym przypadku zastosowano także zabezpieczenie elektroniczne niepozwalające na wybór więcej niż jednej odpowiedzi. Pytania wielokrotnego wyboru napisano kolorem żółtym, a opisowe, polegające na wprowadzeniu dowolnego tekstu, kolorem białym.

Opinie przekazane przez respondentów po wypełnieniu elektronicznego kwestionariusza były bardzo pozytywne. Podkreślali oni m.in. rolę ergonomicznego doboru kolorów dla poszczególnych elementów formularza.

By zapewnić respondentom jak najlepsze wsparcie techniczne, zamieszczono link „Pomoc” do powyżej przedstawionych informacji w samym elektronicznym formularzu ankiety. Dzięki temu wypełniający mógł w każdym momencie ponownie przeczytać te informacje.



Rysunek 4.2. Widok strony internetowej zawierającej wskazówki techniczne związane z elektronicznym kwestionariuszem ankiety

Źródło: opracowanie własne

Zamieszczono także drugi link „Zgłoś uwagi”, który otwierał okno dialogowe pozwalające na wpisanie dowolnej treści dotyczącej każdego aspektu badania. To rozwiązanie także spotkało się z aprobatą respondentów i było przez nich wykorzystywane wielokrotnie. Obydwa linki były widoczne w prawym górnym rogu monitora przez cały czas wypełniania elektronicznego kwestionariusza ankiety.

W dolnej części strony internetowej zawierającej wskazówki techniczne zamieszczony został link do elektronicznego formularza ankiety (Załącznik). Pozwalał on na przejście do miejsca wprowadzania danych. Kwestionariusz ankietowy został podzielony na osiem następujących części:

1. Charakterystyka przedsiębiorstwa.
2. Charakterystyka projektu.
3. Planowanie przebiegu projektu.
4. Realizacja projektu.
5. Zamknięcie i ocena realizacji projektu.
6. Zaawansowane technologie wykorzystywane w realizacji projektu.
7. Komunikacja w realizacji projektów.
8. Informacje o wypełniającym.

W każdej z wymienionych części znajdowały się pytania szczegółowe. Kwestionariusz ten zawierał pytania jednokrotnego wyboru, wielokrotnego wyboru oraz pytania otwarte. W tabeli 4.1 zebrano informacje o liczbie poszczególnych rodzajów pytań.

Tabela 4.1. Rodzaj i liczba pytań zawartych w kwestionariuszu ankiety

Rodzaj pytania	Liczba pytań
Jednokrotnego wyboru	11
Wielokrotnego wyboru	14
Pytania otwarte	9
Razem	34

Źródło: opracowanie własne.

Badania właściwe zostały przeprowadzone w okresie od 8 grudnia 2006 roku do 10 października 2008 roku. Wzięto pod uwagę tylko już zrealizowane przez przedsiębiorstwa i inne organizacje projekty.

Informacje zostały zebrane od pracujących osób, które studiowały na łódzkich uczelniach: Uniwersytecie Łódzkim i Społecznej Wyższej Szkole Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi.

Osoby wypełniające ankietę były do tego dobrze przygotowane. W trakcie zajęć otrzymały one dokładną informację teoretyczną z tematyki podejmowanej w badaniach³. Niezależnie od wiedzy zdobytej na wykładach, elektroniczny formularz ankiety zawierał informacje wyjaśniające, np. określenie istoty projektu czy definicji operatora logistycznego. Ponadto wypełniający ankietę posiadali wiedzę o opisywanych projektach na podstawie obserwacji uczestniczącej.

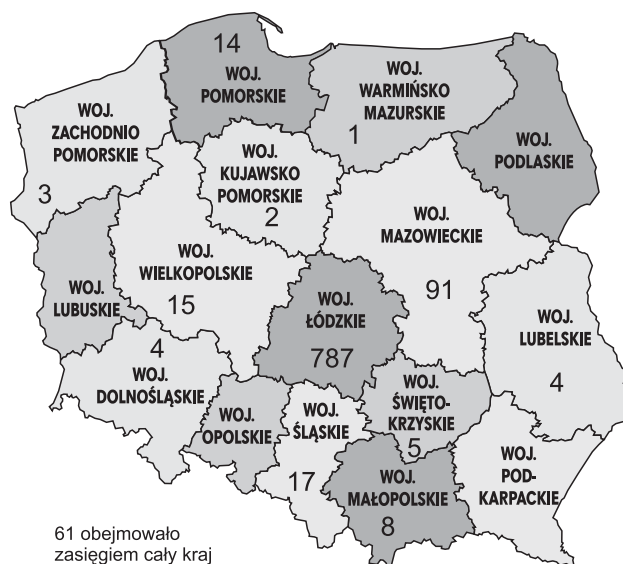
Respondenci wprowadzali dane o projektach do elektronicznego formularza ankiety. Następnie dane te były sprawdzane pod względem kompletności i spójności. W przypadku stwierdzenia braków lub nieścisłości były one poprawiane

³ Respondenci mieli zajęcia z takich przedmiotów, jak: zarządzanie projektami, zarządzanie logistyką, rola zaawansowanych technologii w rozwoju przedsiębiorstwa i inne.

lub uzupełniane z udziałem respondenta, a następnie dodawane do bazy, która po zakończeniu badań stanowiła podstawę do przeprowadzenia prezentowanych w niniejszej pracy analiz. Analizy te zostały wykonane przy wykorzystaniu programu Excel firmy Microsoft.

Badaną próbę stanowiła grupa celowo dobranych projektów realizowanych w konkretnych przedsiębiorstwach lub innych organizacjach, które w prezentowanej pracy będą nazywane podmiotami. Jeżeli osoba wypełniająca formularz ankiety brała udział w kilku projektach lub posiadała potrzebne do tego celu informacje, opisywała w niej tylko jeden, największy pod względem budżetu, czasu trwania i liczby zaangażowanych pracowników projekt. Na etapie weryfikacji zebranych danych dopilnowano, żeby nie brać pod uwagę więcej niż jednej ankiety z realizacji danego projektu. Charakterystyka tej grupy zawiera tylko najważniejsze z punktu widzenia niniejszego opracowania informacje zarówno o organizacjach, które realizowały projekty, jak i o samych projektach.

Łącznie badaniami objęto 1012 projektów. Bardzo ważnym elementem charakterystyki grupy jest informacja o obszarze, na którym realizowano analizowane projekty. Na rysunku 4.3 przedstawiono mapę Polski z naniesionymi informacjami o miejscu realizacji badanych projektów zebranymi na podstawie pytania 1.6 kwestionariusza ankiety.



Rysunek 4.3. Mapa Polski z naniesionymi liczbami zrealizowanych projektów w poszczególnych województwach

Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy zamieszczonej na: <http://portalwiedzy.onet.pl> (dostęp: 6.01.2009)

W tabeli 4.2 zaprezentowano liczbę i udział procentowy badanych projektów w poszczególnych województwach i w całej Polsce. Regiony, w których realizowano analizowane projekty, uporządkowano malejąco. Zdecydowanie najwięcej badanych projektów zrealizowano na terenie województwa łódzkiego – aż ponad 77%, co wynikało z faktu, że respondentami byli studenci łódzkich uczelni. Natomiast jeśli chodzi o pozostałe regiony, to najwięcej projektów badano w sąsiednim województwie mazowieckim. Niewiele ponad 6% wszystkich analizowanych projektów objęło swym zasięgiem cały kraj. Stosunkowo dużo przebadanych przedsięwzięć zrealizowano w województwach: śląskim, wielkopolskim, a także – pomimo dużego oddalenia geograficznego – w pomorskim.

Tabela 4.2. Liczba i udział procentowy zrealizowanych projektów w poszczególnych województwach Polski

Lp.	Województwo/cały kraj	Analizowane projekty	
		liczba	procent
1	Łódzkie	787	77,77
2	Mazowieckie	91	8,99
3	Cały kraj	61	6,03
4	Śląskie	17	1,68
5	Wielkopolskie	15	1,48
6	Pomorskie	14	1,38
7	Małopolskie	8	0,79
8	Świętokrzyskie	5	0,49
9	Dolnośląskie	4	0,40
10	Lubelskie	4	0,40
11	Zachodnio-pomorskie	3	0,30
12	Kujawsko-pomorskie	2	0,20
13	Warmińsko-mazurskie	1	0,10
Razem		1012	100,00

Źródło: opracowanie własne.

Dalsze analizy w prezentowanym opracowaniu zostały przygotowane w odniesieniu do projektów realizowanych na terenie województwa łódzkiego.

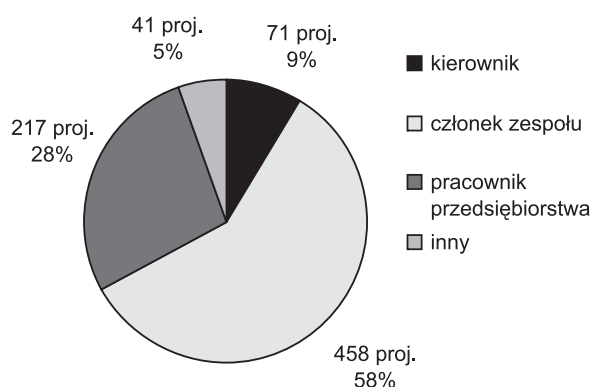
Ze względu na celowy, a nie losowy, dobór badanej próby nie można na podstawie otrzymanych wyników formułować wniosków ogólnych, a tylko takie, które dotyczą badanej zbiorowości. Wynika to z dużej dozy subiektywizmu na etapie doboru jednostek do próby – w efekcie zastosowanie narzędzi

statystycznych obarczone byłyoby dużym błędem i nie dawałoby właściwego obrazu badanych zależności⁴.

Wypełniającymi formularz ankiety byli głównie:

- kierownicy projektów,
- członkowie zespołów projektowych,
- pracownicy przedsiębiorstw lub organizacji, które realizowały projekty.

Na wykresie 4.1 przedstawiono liczbę poszczególnych grup respondentów na podstawie danych uzyskanych z pytania 8.1 zamieszczonego w formularzu ankietowym. Zdecydowanie najwięcej wypełniających formularz ankiety było członkami zespołów projektowych, którzy stanowili ponad połowę wszystkich respondentów. Kolejną grupę pod względem liczebności stanowili pracownicy przedsiębiorstw lub innych organizacji, które brały udział w realizacji projektów. Osoby te nie były oficjalnymi członkami zespołów projektowych. Następną liczną – ponad siedemdziesięcioosobową grupę – stanowili najważniejsi uczestnicy projektów, czyli ich kierownicy.



Wykres 4.1. Rola respondentów w badanych projektach

Źródło: opracowanie własne

Najmniej liczną grupę respondentów stanowiły osoby, które na wykresie ujęto pod pozycją „inny”. Ten inny udział w projektach oznaczał najczęściej:

- pracowników organizacji zlecającej realizację projektu,
- osoby zajmujące się zapewnieniem finansowania projektu ze środków Unii Europejskiej,
- pracowników przedsiębiorstw współpracujących z realizatorami danego przedsięwzięcia np. zajmujących się szkoleniem członków zespołów projektowych,

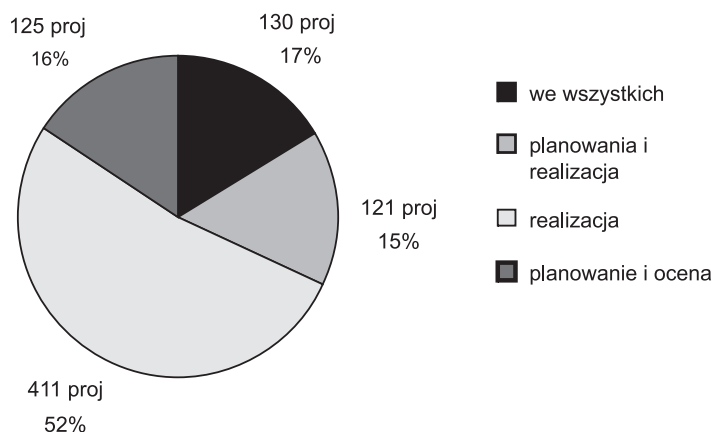
⁴ D. Witkowska, *Badanie statystyczne i jego organizacja*, [w:] eadem (red.), *Metody statystyczne w zarządzaniu*, Wyd. Menadżer, Łódź 1999, s. 52.

- stażystów oddelegowanych do nauki i pomocy przy projektach,
- pracowników instytucji nadzorujących przebieg określonego projektu, np. pracowników urzędu gminy,
- zewnętrznych konsultantów mających za zadanie ocenić przebieg projektu i jego efekty.

Na potrzeby badań wyszczególniono trzy etapy projektów:

- 1) planowanie,
- 2) realizacja,
- 3) zamknięcie i ocena realizacji projektu.

W ramach badań zebrano także informację o bezpośrednim udziale respondentów w poszczególnych etapach opisywanych projektów (na podstawie pytania 8.2 kwestionariusza ankiety). Na wykresie 4.2 przedstawiono szczegółowe dane na ten temat.



Wykres 4.2. Udział respondentów w poszczególnych etapach analizowanych projektów

Źródło: opracowanie własne

We wszystkich tych etapach wzięło udział aż 130 respondentów. Wśród nich byli wszyscy kierownicy projektów oraz niektórzy członkowie zespołów projektowych. Największą grupę stanowiły te osoby, które uczestniczyły tylko w fazie realizacji. Najliczniejszą wśród nich grupą byli członkowie zespołów projektowych oraz pracownicy przedsiębiorstw niezaangażowanych oficjalnie do tych zespołów. Znalazły się tu także osoby spoza zespołów projektowych i przedsiębiorstw, czyli respondenci zaangażowani w projekty, ale zaliczeni do grupy „inni”. Zdarzało się też, że osoby z tej grupy brały udział także w innych fazach, tzn. planowania i oceniania przebiegu projektów.

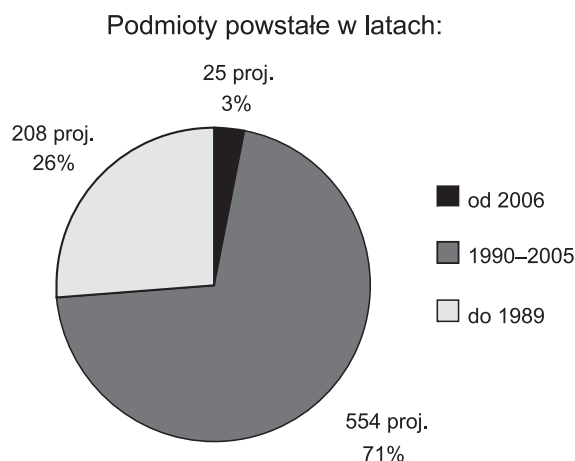
Wśród respondentów nie było osób, które uczestniczyłyby tylko w etapie planowania lub tylko w etapie zamknięcia (oceny) projektów. Wyraźnie widać, że zaangażowanie w projekty na którymkolwiek z tych etapów wiąże się z udziałem także w innym etapie. Stąd duża liczba respondentów zaangażowa-

nych zarówno w etap planowania jak i realizacji projektu oraz w etapy planowania i oceny.

Analizowane projekty były realizowane w organizacjach, które zajmowały się różnymi rodzajami działalności, takimi jak: produkcja, budownictwo, usługi, handel, administracja, szkolnictwo. Zdarzało się, że dana organizacja funkcjonowała w więcej niż jednym z wymienionych sektorów, np. przedsiębiorstwo handlowo-produkcyjno-usługowe.

Na wykresie 4.2 przedstawiono strukturę wiekową analizowanych podmiotów opracowaną na podstawie informacji zebranych z odpowiedzi respondentów na pytanie 1.4 formularza ankiety. Wszystkie przedsiębiorstwa i inne organizacje zostały podzielone według tego kryterium na trzy grupy:

- 1) młode organizacje – do trzech lat,
- 2) liczące powyżej trzech lat, ale utworzone po 1990 roku, czyli te, które powstały w ramach gospodarki wolnorynkowej,
- 3) podmioty powstałe jeszcze w systemie gospodarki centralnie sterowanej, czyli utworzone przed 1989 rokiem.



Wykres 4.3. Struktura wiekowa badanych podmiotów

Źródło: opracowanie własne

Wśród badanych przedsiębiorstw i innych organizacji najczęściej było tych liczących więcej niż trzy lata, lecz utworzonych już w realiach gospodarki wolnorynkowej. Dużą grupę stanowiły także podmioty utworzone przed 1989 rokiem. Wyraźnie najmniej liczne były młode organizacje istniejące co najmniej trzech lat.

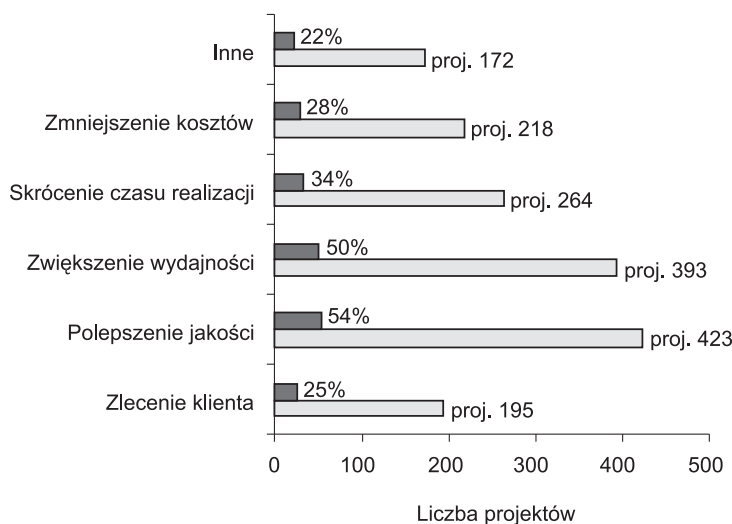
4.2. Czynniki decydujące o rozpoczęciu realizacji projektów w badanych organizacjach

Zanim dojdzie do analizy potencjalnego przedsięwzięcia, musi pojawić się potrzeba, którą ma ono zaspokoić. W elektronicznym formularzu ankiety w punkcie 2.1 zapytano o przyczyny zrealizowanych, badanych przedsięwzięć. Przyczyny te mogą być zewnętrzne, np. zlecenie klienta, lub wewnętrzne, np. w celu polepszenia jakości, zwiększenia wydajności czy też obniżenia kosztów. Na wykresie 4.4 zaprezentowano różne źródła badanych projektów. W niektórych przypadkach, co oczywiste, wskazano jednocześnie na kilka przyczyn realizacji projektów.

Najczęstszym powodem podjęcia decyzji o realizacji badanych projektów była konieczność polepszenia jakości oferowanych produktów i usług. Bardzo wiele analizowanych przedsięwzięć zrealizowano w celu zwiększenia wydajności. Stosunkowo niewiele, bo 264, (co stanowi 34% grupy badanej) projektów miało na celu skrócenie czasu realizacji cykli produkcyjnych lub realizacji usług. Jeszcze mniej przedsięwzięć miało spowodować obniżenie kosztów funkcjonowania firm. Na zlecenie klienta zrealizowano tylko ¼ badanych projektów.

Pod pozycją „inne” respondenci podali wiele różnych przyczyn podjęcia decyzji o realizacji analizowanych przedsięwzięć. Dane te zostały opracowane i przedstawione w tabeli 4.3 i na wykresie 4.5.

Na wykresie 4.5 przedstawiono graficzny obraz odpowiedzi respondentów na pytanie 2.1 w pozycji „inne”. W tabeli 4.3 zostały wyjaśnione symbole użyte w wykresie.



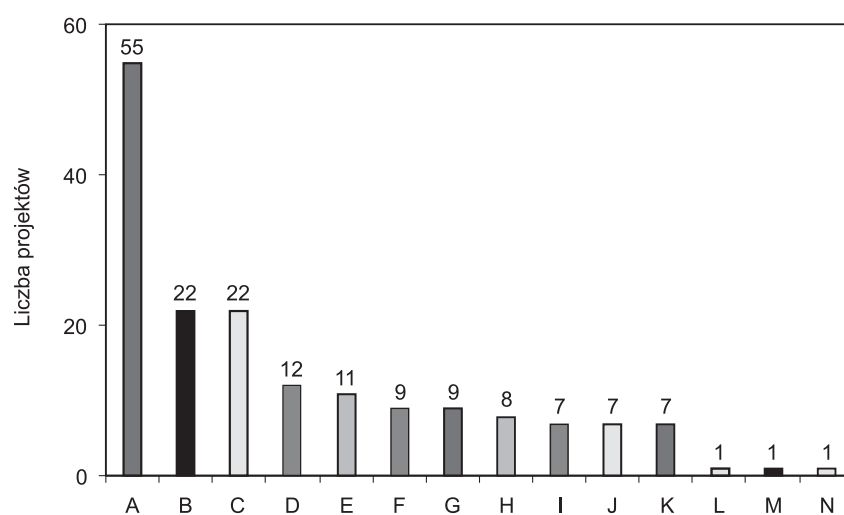
Wykres 4.4. Przyczyny realizowania badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Tabela 4.3. Przyczyny realizacji badanych projektów wskazane przez respondentów w pozycji „inne”

Przyczyny realizacji projektu	Symbol	Liczba projektów
Rozszerzenie oferty	A	55
Poprawa warunków pracy	B	22
Prawo	C	22
Poprawa wizerunku	D	12
Polepszenie bezpieczeństwa	E	11
Ochrona środowiska	F	9
Wymogi UE	G	9
Wdrożenie nowych technologii	H	8
Podwyższenie kwalifikacji	I	7
Poszerzenie zasięgu geograficznego firmy	J	7
Społeczne	K	7
Naukowe	L	1
Oddłużenie	M	1
Religia	N	1
Razem		172

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 4.5. Przyczyny realizacji badanych projektów wymienione przez respondentów w pozycji „inne”

Źródło: opracowanie własne

Najczęstszą – aż w przypadku 55 projektów – przyczyną realizacji była konieczność rozszerzenia oferty produktów, tak aby przedsiębiorstwo mogło dalej utrzymać dobrą pozycję rynkową. Dużą grupę stanowią przedsięwzięcia, które miały na celu poprawę warunków pracy zatrudnionych osób. Aż 22 projekty zostały wymuszone przepisami prawa. Kilku respondentów wskazało, że przyczyną realizacji projektów były względy dotyczące poprawy wizerunku przedsiębiorstw lub instytucji, podniesienia poziomu bezpieczeństwa, a także związane z koniecznością ochrony środowiska naturalnego. Wśród powodów realizacji projektów znalazły się także próby sprostania wymogom Unii Europejskiej i podwyższenia kwalifikacji zatrudnionego personelu.

Grupa respondentów wskazała, że konieczność utrzymania konkurencyjności przedsiębiorstwa na rynku zmusiła ich do wdrożenia nowych technologii, dzięki którym uda się osiągnąć ten cel. Badane projekty zdecydowanie rzadziej były realizowane z powodu konieczności rozszerzenia zasięgu geograficznego (7 wskazań) niż poszerzenia oferty świadczonych usług lub oferowanych produktów (aż 55 wskazań).

Na podstawie analizowanych odpowiedzi na pytanie 2.2 uzyskano informacje, że badania objęły także projekty o charakterze społecznym, naukowym (dotyczące prowadzenia badań naukowych) oraz religijnym.

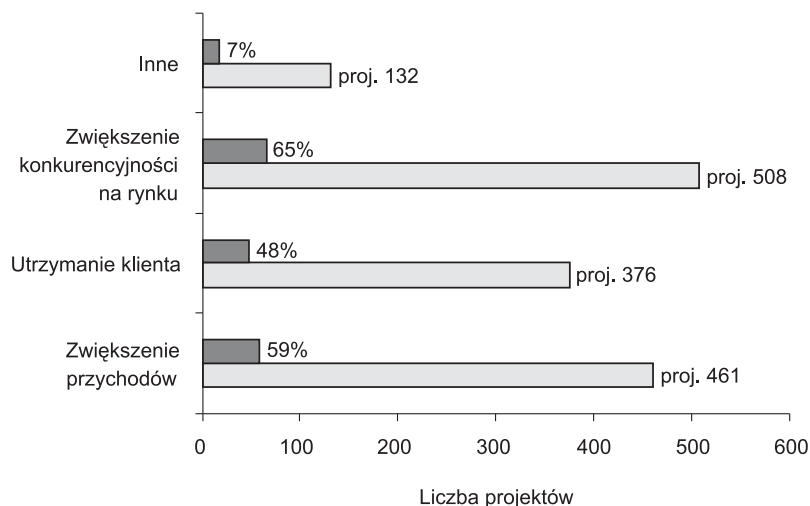
Jedną z pierwszych decyzji, która musi zostać podjęta, odnośnie do planowanego projektu dotyczy, rzecz jasna, samej jego realizacji – tzn. trzeba odpowiedzieć na pytanie, czy projekt będzie realizowany. Jeśli odpowiedź jest pozytywna, to musi ona być poparta argumentami, które ją uzasadniają. Kwestionariusz ankiety zawierał pytanie dotyczące właśnie decydujących przyczyn podjęcia decyzji o realizacji badanych przedsięwzięć (pytanie 2.2). Za najczęściej występujące decydujące przyczyny uznano:

- zwiększenie przychodów,
- utrzymanie klienta,
- zwiększenie konkurencyjności na rynku.

Wszystkie przedstawione tu decydujące przyczyny mogły zachodzić jednocześnie, a także mogły wystąpić jeszcze inne. Z tego powodu respondenci mieli możliwość zaznaczenia kilku odpowiedzi oraz dopisania niewymienionych w pytaniu 2.2 przyczyn.

Pod określeniem „utrzymanie klienta” rozumiano także takie przypadki, gdy analizy ekonomiczne wykazywały, że dane przedsięwzięcie nie opłaca się, lecz ze względu na ryzyko utraty klienta i tak je realizowano. Ryzyko to polegało na tym, że klient, uzyskawszy negatywną odpowiedź od danej firmy, zmuszony jest poszukiwać innego wykonawcy, który w przyszłości może także przejąć inne, dochodowe zlecenie tego klienta.

Na wykresie 4.6 przedstawiono odpowiedzi respondentów na pytanie 2.2 o decydujące przyczyny podjęcia realizacji badanych przedsięwzięć.



Wykres 4.6. Decydujące przyczyny realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Najwięcej respondentów za decydującą przyczynę podjęcia decyzji o realizacji badanego projektu uznało konieczność zwiększenia konkurencyjności na rynku. Aż 461 odpowiedzi wskazywała na chęć zwiększenia przychodów, a 48% podało konieczność utrzymania klientów.

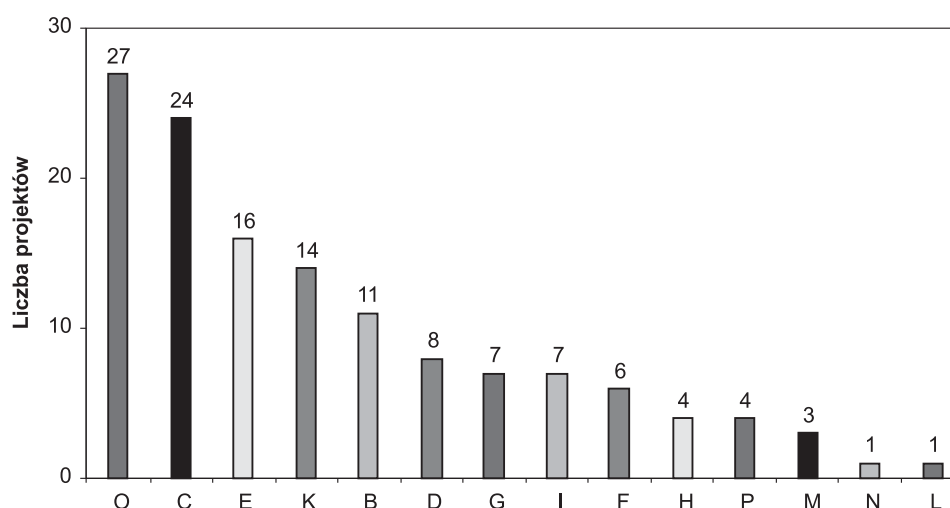
Pod pozycją „inne” respondenci wymienili szereg przyczyn, które decydowały o podjęciu realizacji analizowanych przedsięwzięć. Dane te zostały opracowane i przedstawione w tabeli 4.4 i na wykresie 4.7.

Tabela 4.4. Czynniki decydujące o realizacji badanych projektów wskazane przez respondentów w pozycji „inne”

Decydująca przyczyna	Symbol	Liczba wskazań
Polepszenie jakości	O	27
Prawo	C	24
Polepszenie bezpieczeństwa	E	16
Społeczne	K	14
Poprawa warunków pracy	B	11
Poprawa wizerunku	D	8
Wymogi UE	G	7
Podwyższenie kwalifikacji	I	7
Ochrona środowiska	F	6
Wdrożenie nowych technologii	H	4
Obrona kraju	P	4
Oddłużenie	M	3
Religia	N	1
Naukowe	L	1

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresie 4.7 przedstawiono graficzny obraz odpowiedzi respondentów na pytanie 2.2 w pozycji „inne”. Tabela 4.4 zawiera także wyjaśnienie symboli użytych w wykresie.



Wykres 4.7. Czynniki decydujące o realizacji badanych projektów wskazane przez respondentów w pozycji „inne”

Źródło: opracowanie własne

Respondenci najczęściej wskazywali w pozycji „inne” w odniesieniu do pytania 2.2 formularza ankiety jako decydujący czynnik podjęcia decyzji o realizacji badanego projektu na konieczność podniesienia jakości oraz na wymogi prawne. Na kolejnych miejscach znalazły się konieczność poprawy bezpieczeństwa (w wielu przypadkach chodziło o bezpieczeństwo danych elektronicznych), chęć pomocy społeczeństwu oraz poprawę warunków pracy zatrudnionego personelu. Po kilka wskazań uzyskały także konieczność poprawy wizerunku, wymuszenia ze strony wymogów Unii Europejskiej oraz podniesienie kwalifikacji zatrudnionych. Na liście czynników decydujących znalazły się także konieczność dostosowania się do przepisów ochrony środowiska, chęć unowocześnienia podmiotu poprzez wdrożenie nowych technologii oraz wymogi obrony kraju.

4.3. Dobór kadry do realizacji analizowanych projektów

Pytanie 3.3 formularza ankiety dotyczyło czynników, które decydowały o wyborze członków zespołów realizujących badane projekty. Respondenci mieli możliwość zaznaczenia dowolnej liczby odpowiedzi spośród następujących możliwości:

- wysokość budżetu,
- umiejętności i wiedza pracowników,
- ograniczony czas (krótki) budowy zespołu.

Wypełniający mieli możliwość także wpisania innych niż wymienione przyczyn, które decydowały o wyborze członków zespołów projektowych.

Respondenci pod pojęciem „wysokość budżetu” rozumieli taką sytuację, w której ze względu na ograniczone środki przeznaczone na realizację badanego projektu nie można było zatrudnić odpowiednich specjalistów. W efekcie angażowano osoby o niższych kwalifikacjach.

Z kolei czynnik „ograniczony czas (krótki) budowy zespołu” powodował, że brakowało czasu na przeprowadzenie właściwej rekrutacji i selekcji. Z tego powodu zastosowano uproszczone procedury, w wyniku których prawdopodobieństwo wyłonienia najlepszych kandydatów było znacznie mniejsze.

Wykres 4.8 przedstawia odpowiedzi respondentów na pytanie 3.3 dotyczące doboru członków realizujących projekt. Aż 90% badanych (715 projektów) uznało, że przy wyborze kierowano się umiejętnościami i wiedzą kandydatów. Takie podejście dawało duże szanse na osiągnięcie sukcesu w realizacji tych przedsięwzięć.

W 34% analizowanych przypadków (265 przedsięwzięć) budżet projektów nie pozwalał na zatrudnienie odpowiednich specjalistów. Z tego powodu wystąpiła konieczność zaangażowania osób o niższych kompetencjach, którzy zgodzili się wykonywać pracę za niższe wynagrodzenie mieszczące się w ramach budżetu badanych przedsięwzięć.

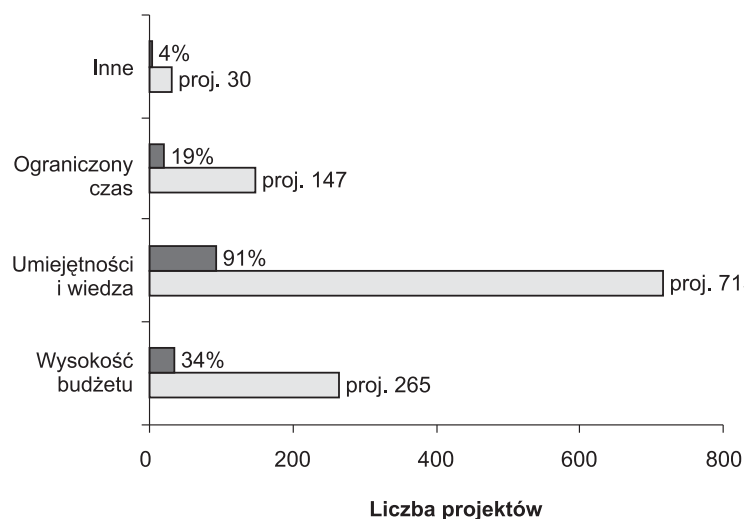
W 147 przypadkach (19% badanej grupy) nie wystarczyło czasu na prawidłowe przeprowadzenie procesu doboru członków zespołów projektowych. Spowodowało to niepotrzebny pośpiech, który mógł doprowadzić do zatrudnienia nie najlepszych kandydatów.

Na wykresie 4.8 przedstawiono także pozycję „inne”. Respondenci podali w niej cały szereg niewymienionych w pytaniu 3.3 czynników, które decydowały o doborze członków zespołów badanych projektów. Dane te zostały opracowane i przedstawione w tabeli 4.5 i na wykresie 4.9.

Na wykresie 4.9 przedstawiono graficzny obraz odpowiedzi respondentów na pytanie 3.3 dotyczący pozycji „inne”. Tabela 4.5 zawiera także wyjaśnienie symboli użytych na wykresie 4.9.

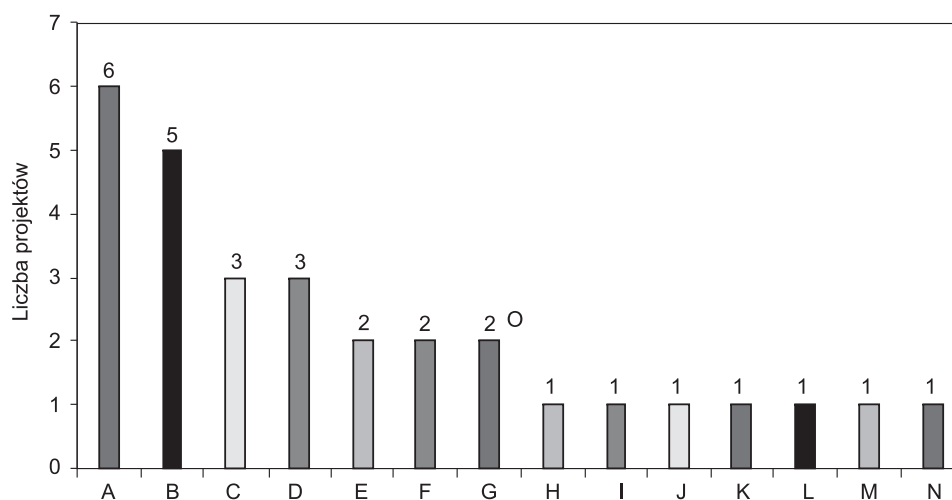
Respondenci, odpowiadając na pytanie 3.3 formularza ankiety, w pozycji „inne” najczęściej wskazywali jako decydujący czynnik – rekomendację firm współpracujących przy realizacji projektu. Bardzo ważna okazała się także dyspozycyjność kandydatów. Wybierając pracowników realizujących projekt, kierowano się także wcześniejszymi doświadczeniami we współpracy w nimi oraz ich doświadczeniem w zakresie przyszłych zadań do wykonania.

Respondenci podali także, że czynnikiem decydującym o wyborze członków zespołów projektowych były względy rodzinne lub towarzyskie. Oznacza to, że na tym etapie występowały także patologie. Na szczęście takich odpowiedzi zanotowano bardzo mało, co wskazuje na marginalne występowanie tego problemu.



Wykres 4.8. Czynniki wpływające na dobór członków zespołów realizujących badane projekty

Źródło: opracowanie własne



Wykres 4.9. Czynniki decydujące o doborze członków zespołów projektowych wskazane przez respondentów w pozycji „inne”

Źródło: opracowanie własne

Tabela 4.5. Czynniki decydujące o doborze członków zespołów projektowych wskazane przez respondentów w pozycji „inne”

Czynnik	Symbol	Liczba
Rekomendacja firm współpracujących	A	6
Dyspozycyjność	B	5
Wcześniejsze doświadczenia ze współpracy	C	3
Doświadczenie	D	3
Względy rodzinne i koleżeńskie	E	2
Posiadanie odpowiednich uprawnień	F	2
Podniesienie kwalifikacji	G	2
Znajomość języków obcych	H	1
Zakres projektu	I	1
Reprezentacja różnych działów	J	1
Ograniczenia terytorialne	K	1
Nastawienie do zmian	L	1
Dokładność	M	1
Poczucie misji	N	1

Źródło: opracowanie własne.

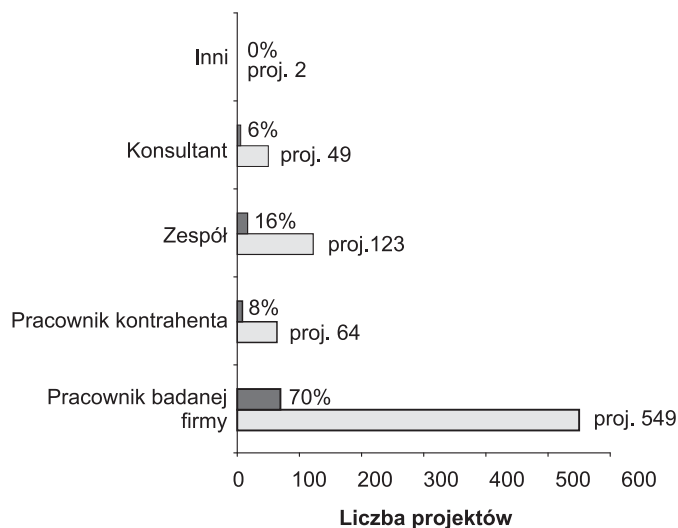
Wypełniający elektroniczny formularz ankiety zaznaczyli również posiadanie wymaganych oficjalnych uprawnień. W ten sposób zamierzano także doprowadzić do poniesienia kwalifikacji zatrudnionych pracowników. Pojedyncze osoby wskazały, że czynnikiem decydującym o wyborze była znajomość języków obcych, pozytywne nastawienie do zmian, dokładność w wykonywaniu zadań oraz poczucie misji.

Przeprowadzone badania dotyczyły także osób, które zarządzały analizowanymi projektami. Przewidywano, że projektem zarządzać może:

- pracownik badanego przedsiębiorstwa,
- pracownik kontrahenta,
- konsultant zewnętrzny,
- specjalnie powołany zespół.

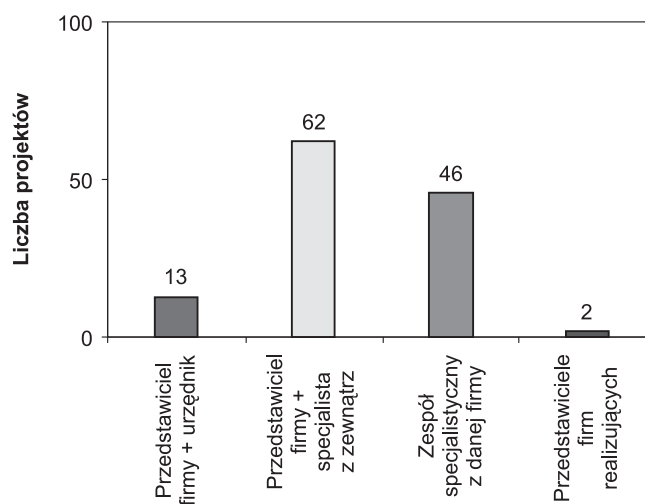
Pytanie 4.1 formularza ankiety pozwoliło na zebranie danych o osobie lub zespole, który kierował realizacją projektu. Wykres 4.10 prezentuje opracowane wyniki zgromadzonych informacji.

Najczęściej kierowali badanymi projektami pracownicy analizowanej firmy. Tak było aż w przypadku 70% wszystkich przedsięwzięć. Kierowanie projektami powierzano zatrudnionym na różnych stanowiskach pracy – począwszy od zdolnych specjalistów, a skończywszy na dyrektorze lub właścicielu.



Wykres 4.10. Osoby lub zespół kierujący realizacją badanych projektów

Źródło: opracowanie własne



Wykres 4.11. Skład zespołów kierujących realizacją badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

W 64 przypadkach (co stanowi 8% badanych projektów) analizowanym przedsięwzięciem kierował pracownik kontrahenta. 7% respondentów podało, że kierownikiem projektu był zewnętrzny, niezależny konsultant. Najczęściej biorstwo lub przedsiębiorstwa zaangażowane w dany projekt nie prowadziły działalności. Tymi konsultantami byli: informatycy, przedstawiciele urzędów

(np. ministerstw, NBP, urzędów miast) oraz instytucji (np. Fundacji Rozwoju Przedsiębiorczości, PARP, Łódzkiego Centrum Doskonalenia Nauczania itp.).

W pozycji „inni” respondenci podali dwa przypadki kierowania projektami. Osobami, które sprawowały tę funkcję, okazali się pracownicy naukowcy łódzkich uczelni wyższych.

Wykres 4.11 przedstawia skład zespołów, które kierowały realizacją analizowanych przedsięwzięć.

W skład zespołów realizujących analizowane projekty najczęściej wchodziły przedstawiciele danego przedsiębiorstwa lub instytucji oraz specjaliści z zewnątrz. W aż 46 przypadkach zespoły te składały się tylko z pracowników zatrudnionych w danej jednostce.

Respondenci wskazali także na dość częsty udział w kierowaniu badanymi przedsięwzięciami przedstawicieli urzędów państwowych i samorządowych. W dwóch przypadkach do grupy osób kierujących przebiegiem projektu wchodziła wszyscy przedstawiciele przedsiębiorstw lub instytucji zaangażowanych w dany projekt.

5. Proces realizacji projektów w świetle przeprowadzonych badań

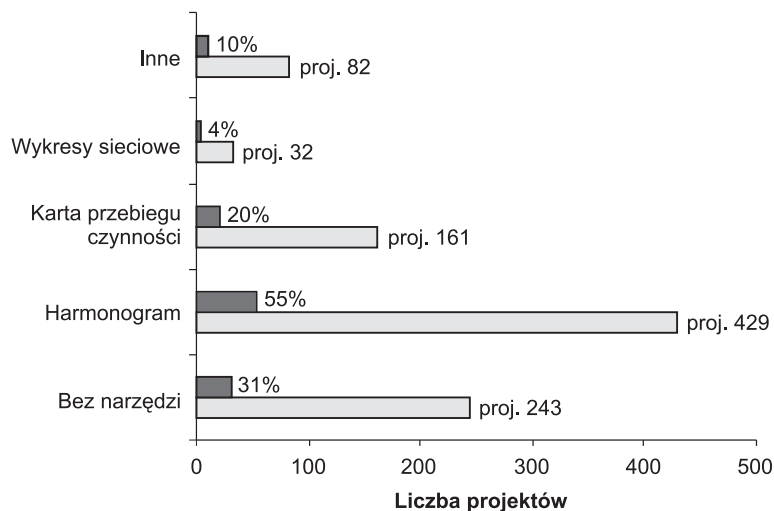
5.1. Etap planowania analizowanych projektów

Etap planowania projektów jest bardzo ważny z punktu widzenia jego powodzenia. W jego trakcie programuje się m.in. czas trwania i koszty poszczególnych czynności wchodzących w skład przedsięwzięć.

W elektronicznym formularzu ankiety zapytano o narzędzia, które służyły do planowania przebiegu projektu (pytanie 3.1). Na wykresie 5.1 przedstawiono odpowiedzi respondentów na pytanie, które z poniżej wymienionych technik były wykorzystywane na tym etapie:

- harmonogram,
- karta przebiegu czynności,
- wykresy sieciowe (np. PERT).

Respondenci mogli zaznaczyć odpowiedź, że nie wykorzystywano żadnej z tych technik oraz wyliczyć te narzędzia, które służyły im do planowania. Wypełniający mieli również możliwość zaznaczenia kilku odpowiedzi.

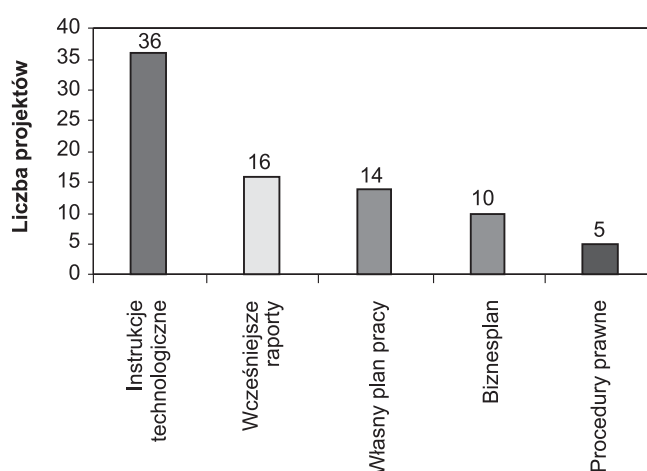


Wykres 5.1. Narzędzia wykorzystywane do planowania badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Zdecydowanie najczęściej wykorzystywany do planowania przebiegu projektu okazał się harmonogram (aż 54% wskazań respondentów). W 161 przedsięwzięciach stosowano kartę przebiegu czynności, a tylko w 32 – wykresy sieciowe. Żadnych narzędzi nie wykorzystywano w aż 243 projektach, co stanowi 31% badanej grupy.

W pozycji „inni” respondenci wymienili inne niż wymienione w treści pytania 3.1 narzędzia służące do planowania przebiegu projektów. Na wykresie 5.2 przedstawiono opracowane wyniki odpowiedzi.



Wykres 5.2. Narzędzia wykorzystywane do planowania badanych projektów podane przez respondentów w pozycji „inne”

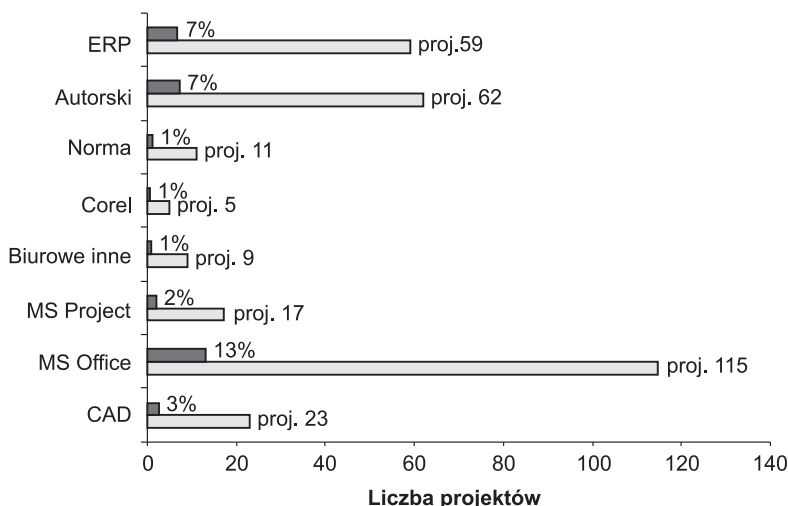
Źródło: opracowanie własne

W pozycji „inne” w odniesieniu do narzędzi planowania badanych projektów respondenci podali przede wszystkim różnego rodzaju instrukcje technologiczne (36 wskazań). Do planowania wykorzystywano także doświadczenia z wcześniej przeprowadzonych podobnych przedsięwzięć, z których pozostały raporty.

W 14 przypadkach respondenci podali, że stosowali narzędzia, które zostały opracowane przez nich na potrzeby i z uwzględnieniem dużej specyfiki ich projektów. Wypełniający zaznaczyli także, że do planowania przebiegu przedsięwzięć wykorzystywali wcześniej przygotowane biznesplany oraz procedury usankcjonowane obowiązującym prawem.

Odpowiedzi na pytanie 3.2 formularza ankiety pozwoliły na określenie, ile badanych projektów zostało zaplanowanych przy wykorzystaniu programów komputerowych. Okazało się, że bardzo duża liczba – aż 68% – badanych przedsięwzięć została przygotowana bez wykorzystania jakiegokolwiek programu komputerowego. W przypadku 258 projektów (stanowiących 32% analizo-

wanej grupy) użyto przynajmniej jednego programu, by zaplanować przebieg danego przedsięwzięcia. Na wykresie 5.3 przedstawiono rodzaje wykorzystanych programów komputerowych do zaplanowania realizacji badanych projektów.



Wykres 5.3. Programy komputerowe wykorzystywane do wspomagania planowania przebiegu projektu

Źródło: opracowanie własne

Zdecydowanie najczęściej wykorzystywany był pakiet biurowy MS Office firmy Microsoft, który zawiera narzędzia umożliwiające tworzenie np. harmonogramów, kart przebiegu czynności czy wykresów¹.

Stosunkowo dużo badanych przedsiębiorstw wypracowało własne narzędzia informatyczne pozwalające na planowanie projektów. W badanej grupie znalazły się aż 62 projekty zaplanowane za pomocą autorskich programów komputerowych. Programy takie powstają najczęściej, gdy potrzeby są bardzo specjalistyczne i na rynku nie ma gotowych rozwiązań, które by je zaspokoiły, lub dostosowanie istniejącego oprogramowania byłoby trudne, bardzo pracochłonne i kosztowne. W badanej grupie programy autorskie służyły do planowania realizacji projektów m.in.: biur podróży, banków, biur maklerskich, instytucji edukacyjnych i medycznych, przedsiębiorstw zarządzających magazynami i transportem.

Planowanie przebiegu przedsięwzięć możliwe jest także przy wykorzystaniu zaawansowanych programów klasy ERP. W analizowanej grupie planowano realizację aż 59 projektów z wykorzystaniem takiego oprogramowania. Progra-

¹ Strona internetowa producenta oprogramowania MS Office – www.microsoft.com w dn. 07.03.2009.

my te są wykorzystywane w przedsiębiorstwach w znacznie szerszym zakresie niż tylko planowanie przebiegu przedsięwzięć. Fakt funkcjonowania programów klasy ERP skłonił jednak przedstawicieli badanych firm do zaplanowania przy ich pomocy także przebiegu realizowanych projektów. Wśród wykorzystywanych przez analizowane przedsiębiorstwa systemów znalazły się m.in.:

- programy firmy LSI Software²,
- CDN XL³,
- PS 2000⁴,
- IFS Applications⁵,
- Dynamix AX⁶,
- SAP – Business Software Solutions Applications and Services⁷,
- DGA BPM⁸.

Aż 23 projekty były planowane z wykorzystaniem oprogramowania kategorii CAD (*Computer Aided Design*). Programy tej klasy służą przede wszystkim do wspomagania komputerowego procesów projektowania konstrukcyjnego różnego rodzaju produktów. Aby móc zaplanować poszczególne czynności służące do wytworzenia danego wyrobu, w wielu przedsięwzięciach konieczne jest zaprojektowanie jego konstrukcji. Po zrealizowaniu tego etapu można przystąpić do budowy kart przebiegu czynności, harmonogramów itp. Projekty, które były planowane z wykorzystaniem oprogramowania kategorii CAD, wspierane były dodatkowo przez inne rodzaje oprogramowania.

Tylko 17 analizowanych projektów zaplanowano przy użyciu specjalistycznego oprogramowania MS Project, które powstało właśnie na potrzeby zarządzania tego typu przedsięwzięciami. Program ten wyposażony jest w liczne funkcje niezbędne przy planowaniu i realizacji projektów – oto niektóre z nich⁹:

- efektywne zarządzanie harmonogramami i lepsze ich rozumienie,
- szybkie osiągnięcie wysokiej produktywności,

² LSI Software to łódzkie przedsiębiorstwo dostarczające rozwiązań klasy ERP posiadające znaczący udział w rynkach zagranicznych m.in. w Niemczech – więcej informacji o możliwościach tego programu na: www.lsisoftware.pl/pl/rozwiązania/Oprogramowanie/Strony/default.aspx.

³ CDN XL to polski produkt firmy Comarch – więcej informacji o możliwościach tego programu na: www.comarch.pl/pl/industries/smb/offer/produkty/cdn_xl.

⁴ System PS 2000 jest oferowany przez firmę polską CESAR – więcej o możliwościach tego programu zamieszczone jest na: www.cesar.info.pl/html/ps2000.html.

⁵ Więcej informacji o możliwościach programu IFS zamieszczone jest na: www.ifs-world.com/pl/ifs_applications/.

⁶ Dynamix AX jest programem klasy ERP oferowanym przez Microsoft, więcej informacji o możliwościach tego programu zamieszczone jest na: www.microsoft.com/poland/dynamics/rozwiązania/royal_europa.msp.

⁷ Więcej informacji o możliwościach programu SAP zamieszczone jest na: www.sap.com.

⁸ Więcej informacji o możliwościach programu DGA zamieszczone jest na: www.dga.pl.

⁹ www.microsoft.com/poland/office/programs/project/top10.msp (dostęp: 7.03.2009).

- możliwość wykorzystania istniejących danych zapisanych w innych programach,
- tworzenie profesjonalnych wykresów i schematów,
- odpowiednie przekazywanie informacji,
- lepsza kontrola zasobów i finansów,
- szybki dostęp do potrzebnych informacji.

W sektorze budowlanym często wykorzystuje się program o nazwie Norma. Dostawcą tego programu i programów pokrewnych także przeznaczonych dla budownictwa jest firma Astino. W badanej grupie 11 projektów było planowanych z wykorzystaniem tego oprogramowania. Pozwala ono przede wszystkim na przygotowywanie profesjonalnego kosztorysu oraz harmonogramu prac w tym specyficznym segmencie¹⁰.

W dziewięciu przypadkach planowanie przebiegu projektu wykonano, wykorzystując innych niż pakiet MS Office programy biurowe. Na rynku dostępnych jest wiele tego typu programów, w tym także bezpłatne dla użytkowników. Badane projekty planowane były z wykorzystaniem programów biurowych Open Office¹¹, WordPerfect® Office Suite¹² i pakietu programów Lotus¹³.

Do planowania pięciu projektów wykorzystano program CorelDRAW®, który służy do tworzenia zaawansowanej grafiki. Program ten był wykorzystany do wizualizacji zarówno harmonogramów jak i innych elementów, np. projektu produktów, budynków, innych obiektów.

5.2. Organizacja etapu realizacji projektów

Kolejnym etapem pracy nad danym przedsięwzięciem jest jego realizacja. Na tym etapie wykonuje się najwięcej czynności i to on pochłania najwięcej kosztów w całym cyklu realizacji projektów. Dochodzi też wtedy do swego rodzaju zderzenia przygotowanych wcześniej planów z rzeczywistością.

Odpowiedzi na pytanie 4.2 formularza ankiety pozwoliły na określenie, ile badanych projektów zostało zrealizowanych przy wykorzystaniu narzędzi organizacyjnych służących do ich koordynacji. Zapytano także o rodzaj tych narzędzi. Na wykresie 5.4 przedstawiono opracowane dane odnoszące się do tego pytania.

Zaskakująco dużo projektów realizowano bez wsparcia jakiegokolwiek narzędzia organizacyjnego, pozwalającego na koordynację przebiegu badanych przedsięwzięć – aż 69% (547 projektów). Powodem takiej sytuacji jest przede

¹⁰ www.astino.pl (dostęp: 7.03.2009).

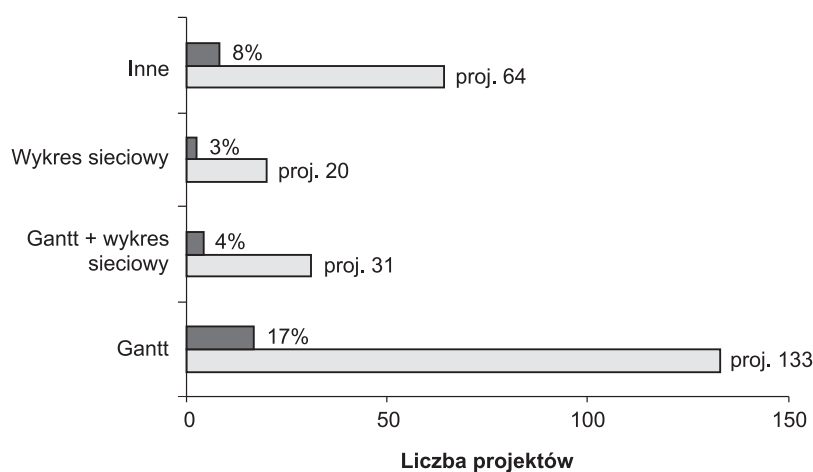
¹¹ Więcej informacji o tym pakiecie biurowym znajduje się na: www.openoffice.org.

¹² Więcej informacji o tym pakiecie biurowym znajduje się na: www.corel.com.

¹³ Więcej informacji o tym pakiecie biurowym znajduje się na: <http://symphony.lotus.com/software/lotus/symphony/home.nsf/products>.

wszystkim brak znajomości tego rodzaju technik oraz przekonanie, że „jakoś to będzie” i wszystko poukłada się w trakcie realizacji projektu. W 133 analizowanych przypadkach wykorzystywano wykresy Gantta, a w 31 stosowano je łącznie z wykresami sieciowymi. Taka kombinacja wynika z możliwości wielu programów komputerowych wspierających realizację projektów.

Zaledwie w 20 projektach wykorzystywano wykresy sieciowe do koordynowania przebiegu analizowanych przedsięwzięć. W aż 66 przypadkach respondenci stwierdzili, że stosowali inne narzędzia organizacyjne do zarządzania projektami na tym etapie.



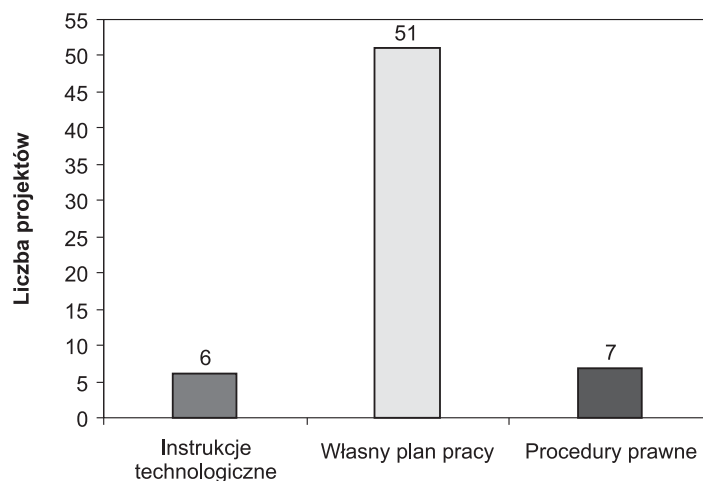
Wykres 5.4. Narzędzia koordynacji realizacji projektu

Źródło: opracowanie własne

Na wykresie 5.5 przedstawiono odpowiedzi respondentów wymienione w pozycji „inne”. Zdecydowanie najczęściej wskazywano tutaj na własny plan pracy dopasowany do indywidualnych potrzeb realizacji danego projektu. Porównując otrzymane dane z tymi zamieszczonymi na wykresie 5.5, zauważyć można, że na tym etapie realizacji przedsięwzięć częściej stosowano tylko wykres Gantta.

Respondenci w pozycji „inne” w odniesieniu do narzędzi realizacji projektów wymienili jeszcze procedury prawne, które precyzyjnie określają sposób realizacji danego przedsięwzięcia. Kilku wypełniających podało także, że ten etap wykonywania przedsięwzięć został dokładnie zdefiniowany poprzez wymogi technologiczne, co skutkowało koniecznością stosowania się do przygotowanych instrukcji technologicznych.

Odpowiedzi na pytanie 4.3 formularza ankiety pozwoliły na określenie, ile badanych projektów zostało zrealizowanych przy wykorzystaniu programów komputerowych. Bardzo duża liczba – aż 75% – badanych przedsięwzięć została zrealizowana bez wykorzystania jakiegokolwiek programu komputerowego.

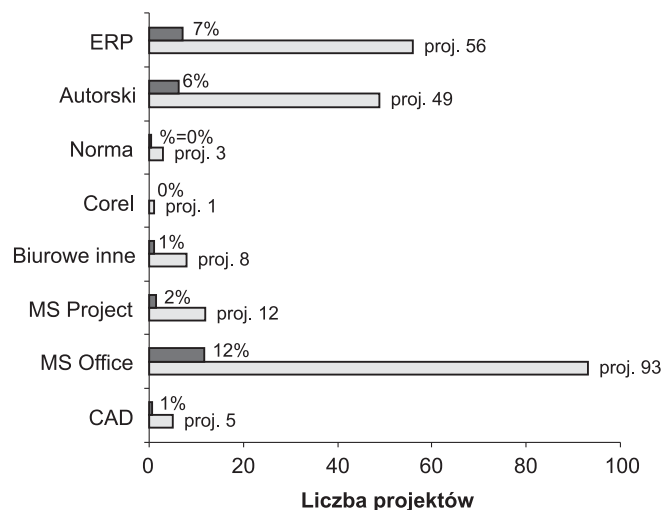


Wykres 5.5. Narzędzia koordynacji realizacji projektu wymienione w pozycji „inne”

Źródło: opracowanie własne

W przypadku 202 projektów (stanowiących zaledwie 25% analizowanej grupy) użyto przynajmniej jednego programu w celu koordynacji realizacji danego przedsięwzięcia.

Na wykresie 5.6 przedstawiono rodzaje wykorzystanych do realizacji badanych projektów programów komputerowych.



Wykres 5.6. Programy komputerowe wykorzystywane do wspomagania etapu realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Zdecydowanie najczęściej wykorzystywano – podobnie jak w fazie planowania przebiegu projektu – pakiet biurowy MS Office firmy Microsoft. Popularne były także wśród badanych przedsiębiorstw własne narzędzia informatyczne pozwalające na kontrolę i koordynację analizowanych przedsięwzięć. W badanej grupie znalazło się aż 49 takich projektów, wymieniali je m.in.: biura podróży, banki, biura maklerskie, instytucje edukacyjne i medyczne, przedsiębiorstwa zarządzające magazynami i transportem.

W analizowanej grupie realizowano aż 56 projektów za pomocą zaawansowanych programów klasy ERP. Wśród konkretnych rozwiązań wystąpiły wszystkie te programy, które wykorzystywano na etapie planowania analizowanych przedsięwzięć.

Tylko 12 analizowanych projektów zostało zrealizowanych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania MS Project przeznaczonego do zarządzania tego typu przedsięwzięciami. W ośmiu przypadkach badane projekty realizowano z wykorzystaniem innych niż pakiet MS Office programów biurowych. Wykorzystywano tu konkurencyjne do produktu firmy Microsoft programy: Open Office, WordPerfect® Office Suite i pakiet programów Lotus.

Tylko pięć projektów było realizowanych z wykorzystaniem oprogramowania kategorii CAD (*Computer Aided Design*), w trzech opierano się na programie Corel-DRAW®, a w jednym – na typowej dla branży budowlanej Normie.

5.3. Zmiany organizacyjne spowodowane realizacją projektu

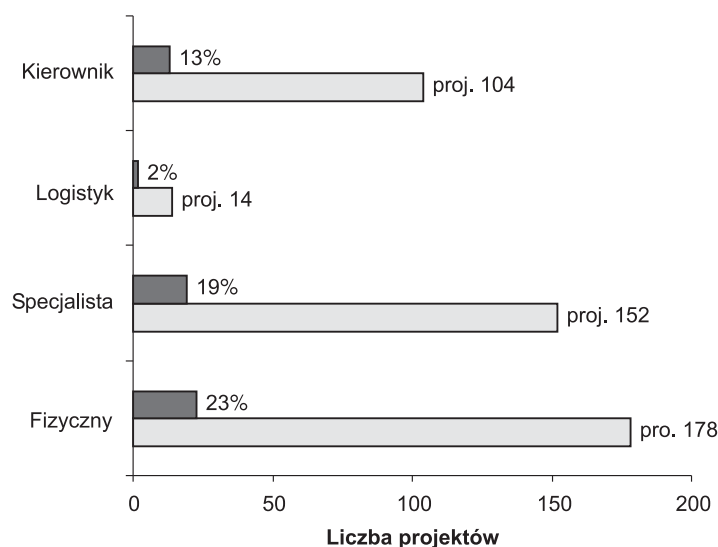
W trakcie realizacji projektu w badanych przedsiębiorstwach wzrosła ilość pracy. Aby tę pracę wykonać i we właściwy sposób ją koordynować, dokonano w badanych jednostkach zmian organizacyjnych. W przypadku niektórych analizowanych przedsięwzięć wystarczyło zwiększyć liczbę zadań zatrudnionym pracownikom. W innych wdrożenie projektu doprowadziło do głębszych zmian – informacje o nich zostały zebrane na podstawie odpowiedzi na pytanie 4.4 formularza ankiety.

W aż 408 analizowanych firmach zdecydowano się na stworzenie nowych etatów, aby zrealizować pracę związaną z badanymi projektami. Na wykresie 5.7 przedstawiono rodzaje nowo utworzonych stanowisk pracy w analizowanych przedsiębiorstwach. Dane na wykresie mówią nie o łącznej liczbie powstałych etatów, lecz o liczbie firm, w których te stanowiska pracy utworzono.

Najwięcej nowych stanowisk pracy utworzono dla pracowników fizycznych – powstały one aż w 178 firmach. Niewiele mniej utworzono etatów dla specjalistów, stało się tak w 152 przedsiębiorstwach.

W wyniku realizacji analizowanych projektów w 104 firmach utworzono etaty kierownicze. Najczęściej osoba, która objęła takie stanowisko, była od-

powiedziana za całość prac związanych z badanym przedsięwzięciem. Zdarzało się jednak i tak, że w wyniku zwiększenia liczby zadań i zakresu odpowiedzialności osobie, która miała koordynować dany projekt, zmieniono dotychczasowe (dotyczące stałych struktur przedsiębiorstwa) stanowisko – np. specjalista zostawał kierownikiem.



Wykres 5.7. Rodzaje nowych stanowisk pracy utworzonych w przedsiębiorstwie w trakcie realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

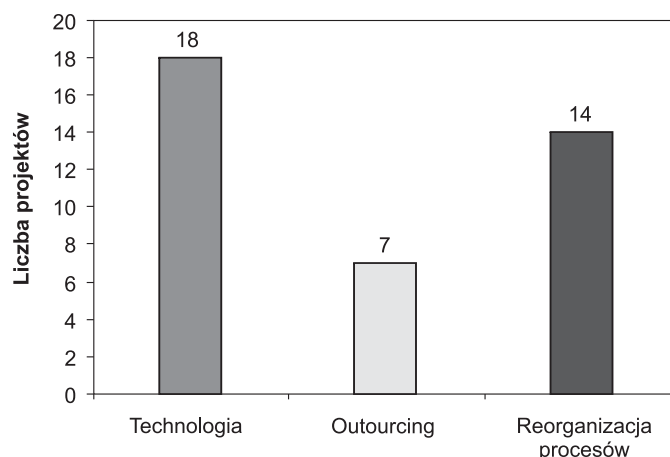
W 14 przypadkach by zapewnić właściwą realizację zadań logistycznych, utworzono etaty dla pracowników o tej specjalności. Ich zadania często wykraczały poza obręb prac związanych z realizacją analizowanych projektów i wykonywali oni także prace w ramach procesów przebiegających w danym przedsiębiorstwie.

Do realizacji 93 projektów, co stanowi aż 12% badanej grupy, utworzone zostały komórki organizacyjne odpowiedzialne za realizację tych przedsięwzięć. Rodzaj i liczba tych komórek odzwierciedlały zakres realizowanego przedsięwzięcia.

W wyniku zmian związanych z organizacją projektów doszło do połączenia komórek organizacyjnych w aż 49 badanych przedsiębiorstwach. Podyktowane to było koniecznością lepszej organizacji pracy w ramach danego przedsięwzięcia.

W przypadku realizacji 21 badanych projektów została utworzona niezależna spółka-córka, która miała za zadanie zrealizować całą pracę przewidzianą w danym przedsięwzięciu.

W 42 przedsiębiorstwach przy okazji realizacji badanego projektu doszło do likwidacji stanowisk pracy. Na wykresie 5.8 przedstawiono przyczyny tych zmian.



Wykres 5.8. Przyczyny likwidacji stanowisk pracy w przedsiębiorstwie w trakcie realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Najczęstszą przyczyną likwidacji stanowisk pracy w badanej grupie była nowo wdrażana technologia (w 18 projektach). Respondenci wskazali tu zarówno technologie główne jak i informacyjne. Pierwsze z nich powodowały redukcje w procesach produkcji (np. operatorzy maszyn, stolarze, obsługa piecy) i magazynowania (np. magazynierzy, dyspozytorzy magazynu). Z kolei technologie informacyjne pozwalały zwiększyć zasięg kierowania oraz umożliwiały bardziej dokładną kontrolę pracowników, co też prowadziło do likwidacji miejsc pracy zarówno kierowników jak i zwykłych zatrudnionych.

W 14 przypadkach przyczyną likwidacji stanowisk była reorganizacja związana z realizacją projektu. Najczęściej respondenci podawali tu jako przykład likwidację magazynów lokalnych w innych częściach Polski i tworzenie ich na terenie województwa łódzkiego (aż cztery wskazania). W siedmiu przypadkach powodem likwidacji miejsc pracy było wydzielanie zadań z przedsiębiorstwa w ramach outsourcingu. Aż trzy z nich dotyczyły rachunkowości.

Zabrane dane wskazały także na komórki organizacyjne, które uległy likwidacji w związku z realizacją badanego projektu. Takich przypadków było pięć, z czego dwa dotyczyły likwidacji lokalnych centrów dystrybucji.

5.4. Organizacja etapu zamknięcia i oceny projektów

Na podstawie danych zebranych za pomocą pytania 5.1 formularza ankiety określono procedury odbioru końcowego projektu. Wyodrębniono tutaj trzy możliwości:

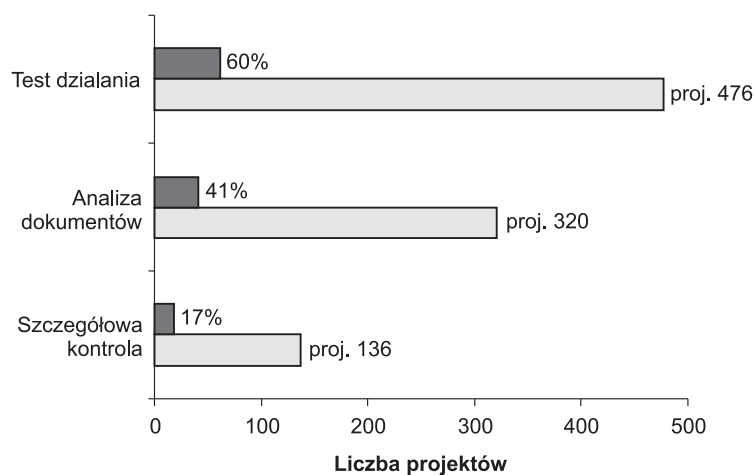
- 1) przeprowadzenie testu działania efektów projektu,
- 2) szczegółowa kontrola efektów projektu,
- 3) analiza dokumentacji projektu.

Szczegółowa kontrola efektów projektu polegała na ocenie fizycznych efektów przedsięwzięcia i szczegółowej analizie dokumentacji. Przeprowadzenie testu działania oznaczało np. uruchomienie urządzenia lub oprogramowania i ocenę poprawności jego działania, co w niektórych przypadkach trwało kilka tygodni.

Analiza dokumentacji polegała z kolei na dokonaniu odbioru efektów projektu bez oceny fizycznej, ale wyłącznie na podstawie przygotowanych dokumentów. Dotyczyło to projektów realizowanych np. w budownictwie. Eksperti z poszczególnych dziedzin dokonywali oceny i tworzyli dokumentację najczęściej już w trakcie trwania badanego przedsięwzięcia. Po zakończeniu wszystkich prac powoływano komisję, która na podstawie zebranej dokumentacji wydawała ostateczny werdykt.

Na wykresie 5.9 przedstawiono opracowane dane dotyczące rodzaju procedury odbioru końcowego badanych projektów. Widać, że najczęściej stosowano test działania, co wynikało z trzech przyczyn:

- 1) prostoty tej metody,
- 2) niskich kosztów jej przeprowadzenia,
- 3) specyfiki analizowanych przedsięwzięć.

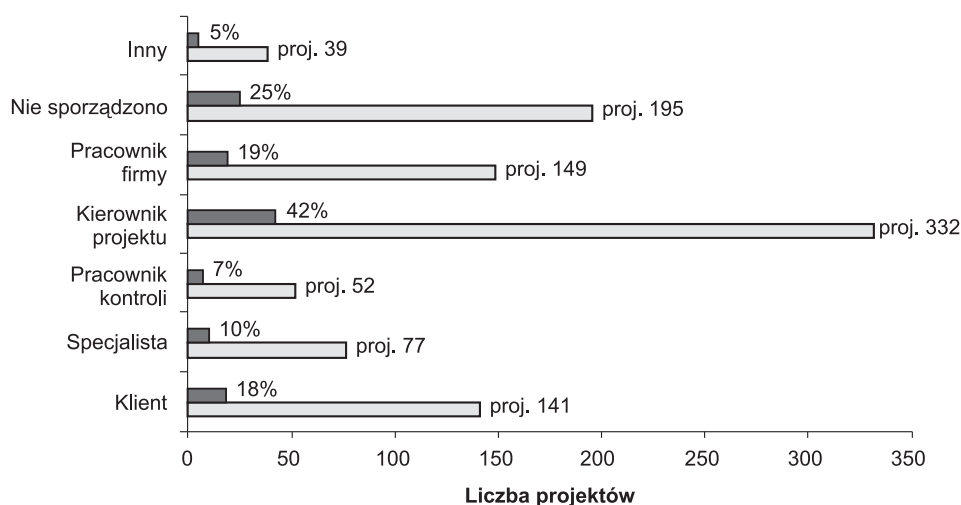


Wykres 5.9. Rodzaje procedury odbioru badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Najrzadziej wykorzystywano szczegółową kontrolę efektów projektu. Przyczyn tego należy upatrywać w wysokich kosztach tej metody. Poza tym w wielu przypadkach po prostu nie było potrzeby aż tak dokładnego sprawdzania efektów badanych przedsięwzięć.

Odpowiedzi na pytanie 5.2 formularza ankiety pozwoliły na zebranie informacji o osobach, które sporządziły ocenę projektów. Na wykresie 5.10 zaprezentowano graficzne przedstawienie tych danych.



Wykres 5.10. Osoby, które sporządziły ocenę końcową badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

W aż 25% badanych przedsięwzięciach nie próbowano analizować projektu i nie sporządzono jego oceny. W pozostałych przypadkach po zakończeniu przedsięwzięcia poddano je recenzji, której dokonywała co najmniej jedna osoba z zespołu. Taka sytuacja oznacza poważne nieprawidłowości w co czwartym badanym projekcie. Brak oceny zrealizowanych projektów może doprowadzić do wielu problemów i patologii. W takiej sytuacji istnieje możliwość, że efekty projektu nie odpowiadają wcześniejszym założeniom. Skutkiem tego może być np. utrata klienta, nieprawidłowe działanie urządzeń, systemów komputerowych itp., konieczność poniesienia kosztów modernizacji lub napraw, zagrożenie bezpieczeństwa pracy. Zatrudnieni do realizacji prac w ramach projektu z całą pewnością zauważą brak kontroli efektów ich pracy, co może powodować, w przypadku ich udziału w kolejnych przedsięwzięciach, mniejsze zaangażowanie w wykonywanie zadań. Negatywnym efektem niedokonywania oceny końcowej jest także zaniedbanie zebrania informacji, które mogą być bardzo pomocne w doskonaleniu procesów w przyszłych projektach.

Badania wykazały, że w analizowanych przedsięwzięciach to najczęściej kierownik lub zespół kierujący realizacją projektu dokonywał oceny jego przebiegu. Oznacza to, że dochodziło do sytuacji, w której oceniano efekty własnej pracy. Wartość i obiektywizm takiej oceny należy w praktyce gospodarczej poddawać w wątpliwość. Właściwie zebranych w ten sposób informacji nie można zamieścić w bazach wiedzy oraz na ich podstawie dokonywać udoskonaleń procesów w kolejnych, realizowanych projektach. Sytuacja w tych przypadkach jest bardzo podobna do tej, w której w ogóle nie dokonywano oceny końcowej realizacji projektu, z tą tylko różnicą, że powstały tu dodatkowo koszty oceny. Miało to miejsce w przypadku aż 332 badanych projektów, co stanowi 42% całej próby.

Ocenę zrealizowanych projektów często powierzano także pracownikom analizowanej firmy niebiorącym udziału w projekcie. Taką sytuację odnotowano w 149 badanych przedsięwzięciach, co stanowi 19% całej próby. Niezaangażowanymi w projekt pracownikami analizowanej firmy dokonującymi oceny przebiegu przedsięwzięcia były często osoby na stanowiskach kierowniczych.

Dosyć często oceny takiej dokonywał klient – w 141 analizowanych projektach. Najczęściej jednak przygotowana przez niego recenzja stanowiła tylko element składowy oceny. Kolejnych jej elementów dostarczali: kierownik projektu, niezaangażowany w przedsięwzięcie pracownik badanej firmy lub pracownik kontrahenta.

W 77 analizowanych przedsięwzięciach postanowiono skorzystać z usług niezależnych specjalistów w danym segmencie. Jest to rozwiązanie drogie, ale bardzo dobre – pozwala na profesjonalną i obiektywną ocenę przebiegu projektu.

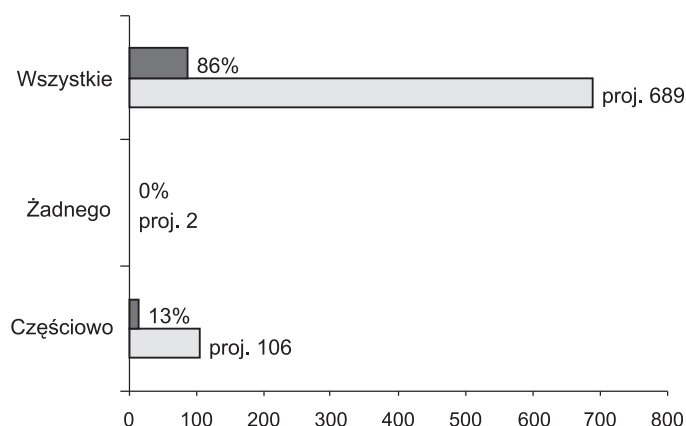
Zdarzało się także, że ocenę przygotowywał pracownik kontrahenta. Jednocześnie to samo działanie realizowali inni, np. kierownik projektu lub niezaangażowany pracownik badanego przedsiębiorstwa.

Respondenci w pozycji „inne” odpowiedzi na pytanie dotyczące osoby przeprowadzającej ocenę badanych projektów wymienili różne jednostki sprawujące kontrolę z ramienia prawa nad obszarem, którego dotyczył projekt. Wymieniono tu m.in.:

- jednostki administracji rządowej i samorządowej,
- nadzór budowlany,
- jednostki odpowiedzialne za zarządzanie środkami unijnymi,
- Urząd Dozoru Technicznego,
- Urząd Miar i Wąg,
- Kuratorium Oświaty,
- Państwową Inspekcję Pracy,
- Regionalną Izbę Obrachunkową,
- Narodowy Fundusz Zdrowia,
- urzędy skarbowe.

Na podstawie odpowiedzi na pytanie 5.3 formularza ankiety zebrano informacje o zawartości oceny badanych projektów. Najczęściej zawierała ona dane o:

- a) osobie lub osobach przeprowadzających ocenę,
- b) obszarach poddanych ocenie,
- c) opisie przebiegu oceny,
- d) ocenie w zakresie:
 - przydatności efektów przedsięwzięcia,
 - oceny finansowej (koszty, przychody, odstępstwa od wcześniej przyjętego planu),
 - jakości wykonanych prac,
 - dotrzymania harmonogramu realizacji poszczególnych etapów,
 - porównania z podobnymi przedsięwzięciami realizowanymi wcześniej,
 - oceny personelu zaangażowanego w projekt,
 - spostrzeżeniach z przeprowadzonej oceny mogących przydać się w przyszłości.



Wykres 5.11. Stopień osiągnięcia założonych celów badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie odpowiedzi na pytanie 5.4 formularza ankiety zebrano informacje na temat stopnia osiągnięcia założonych celów projektów. Wykres 5.11 przedstawia opracowane dane na ten temat.

Aż w 86% badanych przedsięwzięć respondenci podali, że udało się osiągnąć wszystkie założone cele. Według nich, żadnego z wcześniej zaplanowanych celów nie osiągnięto tylko w dwóch przypadkach.

W pozostałych 106 projektach cele osiągnięto tylko częściowo. Wśród podanych przykładów osiągnięć respondenci wymienili m.in.:

- podniesienie jakości i wydajności produkcji,
- zmniejszenie kosztów funkcjonowania przedsiębiorstwa i wzrost jego przychodów,
- zwiększenie oferty firmy, w tym wprowadzenie nowych produktów lub usług,
- zmniejszenie liczby awarii i polepszenie terminowości produkcji lub świadczenia usług,
- udoskonalenie przepływu informacji w przedsiębiorstwie, pomiędzy kontrahentami oraz z klientami,
- wzrost satysfakcji klientów z produktów lub usług i pracowników – ze sposobu wykonywania pracy.

Porównując dane zebrane na podstawie odpowiedzi na pytanie 5.4 formularza ankiety dotyczące bardzo pozytywnych efektów projektów ze względu na stopień osiągnięcia celu z informacjami z odpowiedzi na pytanie 5.2, z których wynika, że aż w 25% przypadków nie przeprowadzono oceny, łatwo daje się zauważyć nieścisłość. Wynika ona z patologii polegającej na ocenianiu własnej pracy przez kierowników projektów i pracowników zaangażowanych w badane przedsięwzięcia.

PODSUMOWANIE

Do uzyskania informacji w przeprowadzonych badaniach zastosowano nowoczesne narzędzia informatyczne. Pozwoliły one na zebranie wielu danych mówiących o realizacji projektów w badanej próbie. Ze względu na celowy dobór analizowanych przedsięwzięć nie można uogólniać sformułowanych na podstawie zebranych danych wniosków na ogół projektów przeprowadzonych w polskich przedsiębiorstwach.

Wśród respondentów nie było osób wyspecjalizowanych wyłącznie w planowaniu lub ocenianiu przebiegu projektów. Etapy te były realizowane przez:

- pracowników, którzy uczestniczyli w całym przedsięwzięciu lub
- brali udział tylko w tych dwóch etapach lub
- brali udział w etapie planowania i realizacji projektu.

Analizowane projekty zdecydowanie najczęściej były realizowane przez podmioty o ugruntowanej pozycji na rynku – istniejące ponad 3 lata i jednocześnie powstałe już w warunkach gospodarki wolnorynkowej. Wśród źródeł potrzeb, które miały zaspokoić badane przedsięwzięcia, najwięcej miało charakter wewnętrzny, np. polepszenie jakości produktów, zwiększenie wydajności, skrócenie czasu realizacji zamówień, zmniejszenie kosztów, wdrożenie nowych technologii. Z kolei wśród czynników, które spowodowały podjęcie decyzji o realizacji analizowanych projektów, najczęściej wymieniano konieczność

zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstwa, następnie wzrost przychodów oraz utrzymanie konkretnego klienta.

Przy doborze członków zespołów realizujących badane przedsięwzięcia kierowano się przede wszystkim umiejętnościami i wiedzą kandydatów. W wielu przypadkach jednak ograniczenia budżetowe i czasowe nie pozwoliły na zatrudnienie najlepszych pracowników. Badanymi projektami najczęściej zarządzał kierownik danej komórki organizacyjnej. Zarząd kolegiálny występował zdecydowanie rzadziej. Kierowanie analizowanymi przedsięwzięciami powierzano osobom, które wcześniej pełniły różne stanowiska, począwszy od zdolnych specjalistów, a skończywszy na dyrektorze lub właścicielu. Bardzo rzadko zdarzały się przypadki, gdy kierował nimi pracownik kontrahenta, niezależny konsultant lub pracownik uczelni wyższej. Zdarzało się to tylko w sytuacjach, gdy wiodące w projekcie przedsiębiorstwo nie zatrudniało odpowiednich osób, które mogłyby pełnić taką funkcję. W przypadku zarządzania kolegiálnego badanymi projektami w skład zespołu kierującego realizacją zawsze wchodził przedstawiciel wiodącego przedsiębiorstwa.

Na etapie planowania przedsięwzięcia zdecydowanie najczęściej stosowano tradycyjną technikę harmonogramów. W aż 31% przypadków nie wykorzystywano jednak żadnych narzędzi planowania. Programy komputerowe były stosunkowo rzadko stosowane jako wsparcie w zarządzaniu projektami. Były one jednak częściej stosowane na etapie planowania projektu niż jego realizacji. Najczęściej stosowano te programy, które są rozpowszechnione i dzięki temu bardziej dostępne, np. MS Office czy programy klasy ERP. Jednocześnie umiejętność ich obsługi jest wśród wykonawców projektów wysoka. Istotną grupę stanowiły narzędzia informatyczne przygotowane na potrzeby danego przedsięwzięcia. Pozwalało to na dopasowanie oprogramowania do specyfiki danego projektu. Na etapie realizacji przedsięwzięcia bardzo rzadko stosowano jakiegokolwiek narzędzia koordynacji procesów. Wśród stosowanych technik najczęściej wykorzystywano również tradycyjne wykresy Gantta oraz narzędzia opracowane na własne potrzeby.

Ponad połowa badanych organizacji utworzyła nowe stanowiska pracy związane z realizacją projektów. Były one przeznaczone dla pracowników fizycznych, specjalistów, kierowników, a także logistyków. W 12% badanych przedsięwzięć utworzone zostały komórki organizacyjne odpowiedzialne za ich realizację. Tylko w około 2,6% przypadków utworzono niezależne spółki-córki, których zadaniem była realizacja projektu. Likwidacja stanowisk pracy w sytuacjach związanych z badanymi projektami spowodowana była nowo wdrażaną technologią, outsourcingiem lub reorganizacją procesów. W badanych przedsięwzięciach wdrożenie głównych technologii doprowadziło w kilku przypadkach do redukcji etatów w procesach produkcyjnych i magazynowych, a przy wprowadzaniu technologii informacyjnych – etatów kierowników.

Na podstawie badań wyodrębniono trzy sposoby przeprowadzenia odbioru końcowego przedsięwzięć:

- przeprowadzenie testu działania efektów projektu,
- szczegółową kontrolę efektów projektu,
- analizę dokumentacji projektu.

Najczęściej przy odbiorze końcowym przedsięwzięć stosowano test działania – działo się tak ze względu na jego prostotę i niskie koszty przeprowadzenia. Należy negatywnie ocenić zjawisko nieprzeprowadzania końcowej oceny efektów projektów (co miało miejsce w aż co czwartym przypadku) oraz dokonania jej w aż 42% przypadków przez kierownika projektu (!). Sytuacja taka jest bardzo niepokojąca i wywołuje liczne niekorzystne efekty dla badanych przedsiębiorstw.

W następnym rozdziale przedstawione zostaną informacje na temat rodzajów wykorzystanych zaawansowanych technologii w przedstawionych wyżej projektach. Określone zostanie ich oddziaływanie na: czas trwania, koszty i jakość badanych przedsięwzięć. Zaprezentowane zostaną trudności, które wystąpiły w związku z wykorzystaniem zaawansowanych technologii w realizacji analizowanych projektów oraz błędy popełnione na etapie dokonywania ich wyboru.

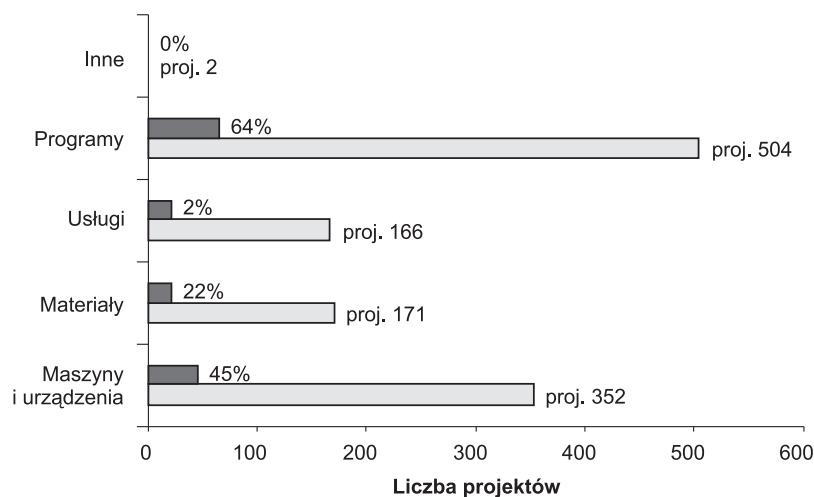
6. Wykorzystanie zaawansowanych technologii i logistyki przepływu informacji w analizowanych projektach

6.1. Rodzaje i wpływ zaawansowanych technologii na czas ich trwania, koszty i jakość

Na podstawie odpowiedzi na pytanie 6.1 formularza ankiety zebrano informacje o rodzajach zaawansowanych technologii wykorzystywanych w badanych projektach. Wyodrębniono następujące rodzaje tych technologii:

- zaawansowane technologicznie maszyny i urządzenia,
- zaawansowane technologicznie produkty, których używano przy realizacji analizowanego przedsięwzięcia,
- zaawansowane technologicznie usługi wykorzystywane w badanych projektach,
- programy komputerowe.

Na wykresie 6.1 przedstawiono opracowane dane dotyczące rodzajów wykorzystanych technologii w badanych projektach.



Wykres 6.1. Rodzaje wykorzystanych zaawansowanych technologii w badanych projektach

Źródło: opracowanie własne

Zaawansowane technologie były bardzo intensywnie wykorzystywane w badanych przedsięwzięciach. Z reguły do przygotowania i realizacji analizowanych projektów zaangażowano więcej niż jeden rodzaj zaawansowanych technologii.

Najczęściej stosowano programy komputerowe, na które wskazało 64% badanych. Programów tych używano zarówno na etapie przygotowania projektów, w trakcie ich realizacji, jak i po zakończeniu prac do przygotowania zestawień, analiz i ocen.

Kolejną bardzo dużą grupę zaawansowanych technologii wykorzystanych w badanych projektach stanowią zaawansowane technologicznie maszyny i urządzenia. Zastosowano je aż w 352 analizowanych przedsięwzięciach, co stanowi 45% badanej grupy. W tej grupie technologii respondenci wymienili następujące:

- zautomatyzowane maszyny wykorzystywane w procesach produkcji i świadczenia usług,
- urządzenia służące do pomiarów i kontroli jakości,
- roboty przemysłowe (np. do nanoszenia farb, lakierów),
- urządzenia służące do komunikacji, gromadzenia i analizy danych,
- urządzenia zapewniające bezpieczeństwo realizowanym procesom i zatrudnionym pracownikom (w tym urządzenia alarmowe i ratownicze),
- urządzenia wykorzystywane w pracach laboratoryjnych,
- maszyny przeznaczone do prac bardzo precyzyjnych, np. w medycynie, sektorze jubilerskim, odnawianiu zabytków itp.,
- nowoczesne maszyny stosowane w budownictwie.

W aż 171 badanych projektach wykorzystywano zaawansowane technologicznie materiały, co stanowi 22% analizowanej grupy. Do takich materiałów wymienionych przez respondentów należały m.in.:

- nowoczesne materiały wykorzystywane w medycynie, budownictwie (np. szybkowiążący beton) i produkcji,
- chemikalia wykorzystywane do rekonstrukcji zabytków.

Do realizacji badanych projektów wykorzystywano także zaawansowane technologicznie usługi. Respondenci wskazali na 166 takich przypadków, co stanowi 21% analizowanej grupy. Do zaawansowanych technologicznie usług zaliczono:

- świadczenie usług obróbki danych z wykorzystaniem internetowych aplikacji komputerowych,
- usługi teleinformatyczne pozwalające na pracę w środowisku rozproszonym (fizycznie poszczególni pracownicy znajdują się w różnych miejscach) oraz pracę mobilną (wraz z terminalem mogą się poruszać bez przerywania wykonywania pracy),
- świadczenie usług telekonferencji i wideokonferencji,

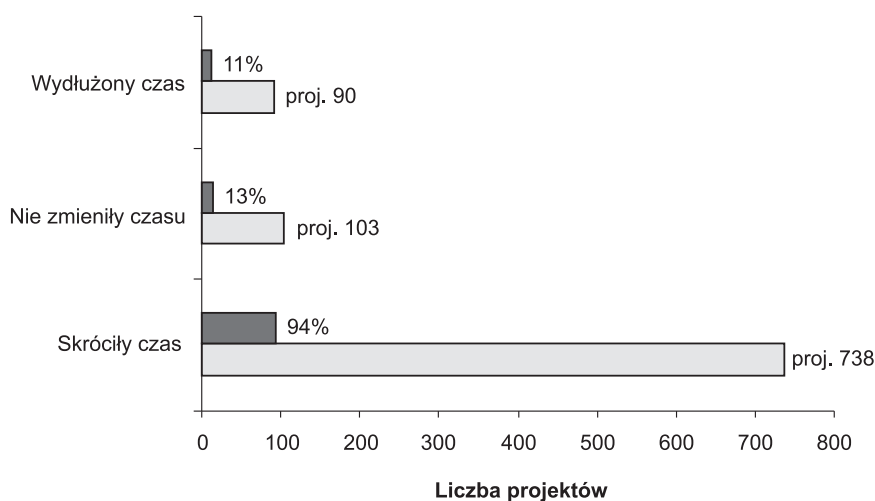
– usługi telehostingu oraz inne polegające na odpłatnym świadczeniu za pomocą łączy internetowych dostępu do specjalistycznych programów komputerowych.

Wśród innych wykorzystywanych zaawansowanych technologii respondenci wymienili także specjalistyczne technologie pozwalające na fizyczną kontrolę jakości.

Pytanie 6.2 formularza ankiety pozwoliło na określenie wpływu zastosowanych zaawansowanych technologii na:

- czas realizacji badanego przedsięwzięcia,
- całkowite koszty projektu,
- poziom jakości realizowanych przedsięwzięć.

Badania wykazały, że poszczególne zaawansowane technologie wpływały zarówno na skrócenie czasu realizacji, jak i na jego wydłużenie. Zdarzały się także przypadki, gdy zaawansowane technologie w żaden sposób nie wpłynęły na ten parametr. Na wykresie 6.2 zaprezentowano opracowane wyniki badań w tym zakresie.



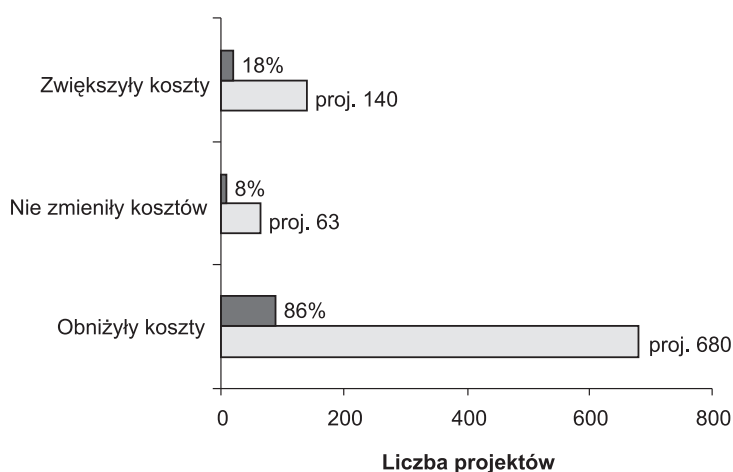
Wykres 6.2. Wpływ wykorzystanych zaawansowanych technologii w badanych projektach na czas ich realizacji

Źródło: opracowanie własne

Zdecydowanie najczęściej wykorzystanie zaawansowanych technologii doprowadzało do skrócenia czasu realizacji badanych projektów – tak było aż w 738 przypadkach. Respondenci wymienili jednak także przypadki, w których czas nie uległ skróceniu (103 technologie), a nawet został wydłużony (90 technologii). Przyczyną wydłużenia czasu realizacji przedsięwzięć przez zastosowane zaawansowane technologie była:

- konieczność przeszkolenia personelu w celu właściwego obsługiwanie tych technologii,
- błędy w używaniu nowych zaawansowanych technologii,
- źle dobrane rozwiązania do potrzeb.

Badania wykazały także, że zaawansowane technologie wykorzystywane w przedsiębiorstwach w niejednoznaczny sposób wpłynęły na całkowite koszty realizacji analizowanych projektów. Na wykresie 6.3. przedstawiono opracowane dane dotyczące tego problemu.



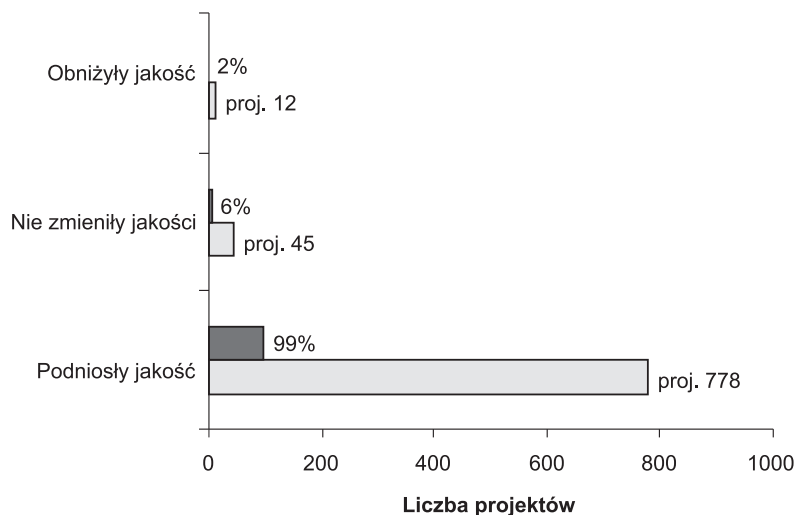
Wykres 6.3. Wpływ wykorzystanych zaawansowanych technologii w badanych projektach na całkowite koszty ich realizacji

Źródło: opracowanie własne

Z odpowiedzi respondentów wynika, że najczęściej zastosowanie zaawansowanych technologii przyczyniło się do obniżenia całkowitych kosztów badanych projektów (aż 680 wskazań). Często jednak zdarzało się, że powodowały one wzrost tych kosztów – tak było w przypadku 140 wykorzystanych technologii. Badani nie odnotowali wpływu zaawansowanych technologii wykorzystywanych w realizacji projektu na koszty całkowite w 63 przedsiębiorstwach.

Zebrane dane pozwoliły także na określenie wpływu wykorzystanych zaawansowanych technologii na jakość. Na wykresie 6.4 zaprezentowano w formie graficznej opracowane dane na ten temat.

Zaawansowane technologie wykorzystane w badanych projektach bardzo wyraźnie sprzyjały podniesieniu i utrzymaniu jakości. Aż w 778 projektach ich zastosowanie przełożyło się na poprawę jakości. Tylko 45 respondentów uznało, że zastosowanie zaawansowanych technologii nie zmieniło poziomu jakości, a zaledwie 12 stwierdziło, że zaszkodziły one i w efekcie obniżyły poziom jakości.

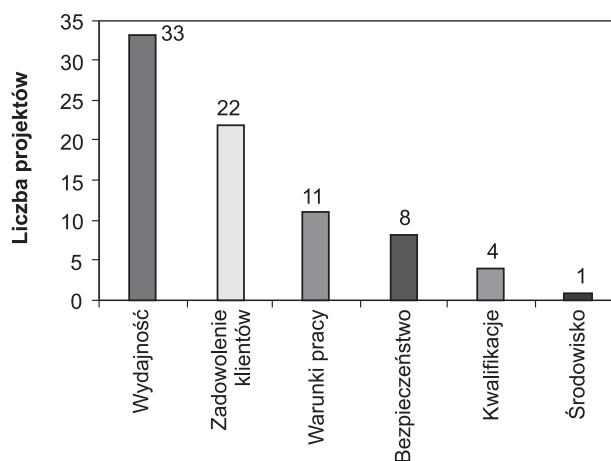


Wykres 6.4. Wpływ wykorzystanych zaawansowanych technologii na jakość w badanych projektach

Źródło: opracowanie własne

Respondenci wymienili także inne efekty zastosowania zaawansowanych technologii zaobserwowane przy realizacji badanych projektów. Na wykresie 6.5 zobrazowano opracowane dane na podstawie zebranych informacji.

Respondenci zaobserwowali wiele pozytywnych efektów wykorzystania zaawansowanych technologii. W przypadku realizacji 33 projektów wzrosła wydajność, a 22 respondentów odnotowało wyraźny wzrost zadowolenia klientów.



Wykres 6.5. Efekty wykorzystanych zaawansowanych technologii w realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

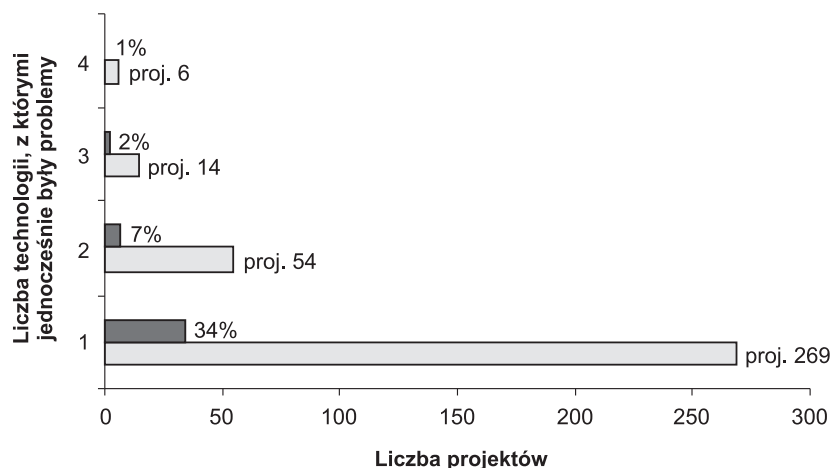
Poprawie ulegały także warunki pracy i jej bezpieczeństwo. Zastosowanie zaawansowanych technologii zmusiło także do podwyższenia kwalifikacji zatrudnionych pracowników. Wskazano także na pozytywne oddziaływanie tych technologii na ochronę środowiska naturalnego.

6.2. Trudności z wykorzystaniem zaawansowanych technologii w realizacji projektów

Mówiąc o efektach wykorzystania zaawansowanych technologii, oprócz ich pozytywnego oddziaływania na czas realizacji, koszty całkowite, a także jakość badanych projektów, należy przedstawić również ich negatywny wpływ. Trzeba omówić problemy, na jakie natrafiono przy realizacji analizowanych przedsięwzięć. Umożliwią to informacje zebrane za pomocą pytania 6.3 formularza ankiety.

Respondenci wymienili różne problemy związane z zaawansowanymi technologiami. Należy jednak zaznaczyć, że nawet wyliczając te trudności, często podkreślali oni, że pomimo wszystko warto było omawiane technologie zastosować.

Na wykresie 6.6 przedstawiono liczbę zaawansowanych technologii, z którymi były trudności w toku realizacji badanych projektów. Wyraźnie widać, że problemy¹ najczęściej zdarzały się tylko z jedną technologią – taka sytuacja miała miejsce w 269 analizowanych przedsięwzięciach, co stanowi 35% badanej grupy.



Wykres 6.6. Liczba zaawansowanych technologii wykorzystanych w realizacji badanych projektów, z którymi były trudności

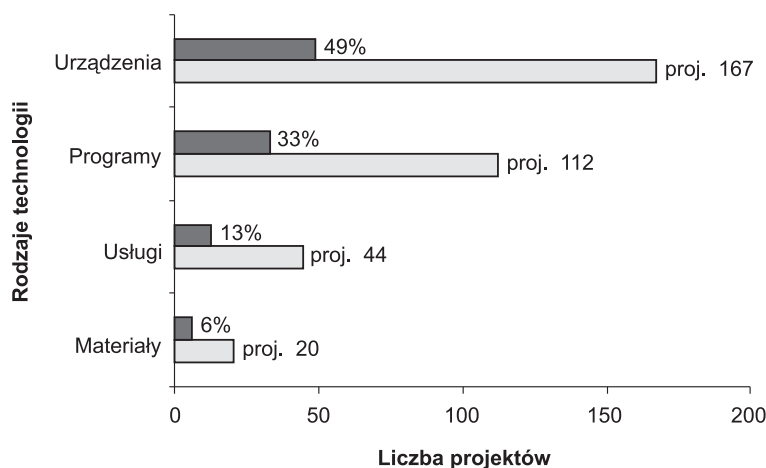
Źródło: opracowanie własne

¹ Kategorie tych problemów i konkretne przykłady zostały zamieszczone w dalszej części niniejszego podrozdziału.

Częstotliwość wystąpienia problemów z dwiema różnymi zaawansowanymi technologiami w tym samym projekcie okazała się już dużo niższa – w badanej próbie odnotowano 54 takie przypadki. Sytuacji, w których problemy wywoływały jednocześnie trzy i cztery zaawansowane technologie było jeszcze mniej – ich liczba wyniosła odpowiednio 14 i 6.

Z przedstawionych powyżej analiz wynika, że liczba projektów, w których wystąpiło jednocześnie kilka problemów z zaawansowanymi technologiami, bardzo wyraźnie malała wraz ze wzrostem liczby technologii.

Poszczególne rodzaje zaawansowanych technologii powodowały różne nasilenie problemów, także ich charakter był mocno zróżnicowany. Na wykresie 6.7 przedstawiono liczbę problemów z poszczególnymi rodzajami technologii stosowanych w realizacji projektów.



Wykres 6.7. Rodzaje zaawansowanych technologii wykorzystanych w realizacji badanych projektów, z którymi były trudności

Źródło: opracowanie własne

Prawie połowa wszystkich trudności z zaawansowanymi technologiami wiązała się z zaawansowanymi technologicznie maszynami i urządzeniami. Stanowiły one przyczynę 49% wszystkich niedogodności odnotowanych w badanych projektach. Kolejną liczną grupą były programy komputerowe, z którymi wiązał się co trzeci problem w analizowanych przedsięwzięciach.

W 44 przypadkach problemy wywołane zostały przez zaawansowane technologicznie usługi wykorzystywane w trakcie realizacji badanych projektów. Najmniej kłopotów sprawiały zaawansowane technologicznie materiały – takich przypadków odnotowano tylko 20.

Bardzo ważny jest również charakter problemów powstałych w wyniku zastosowania zaawansowanych technologii w realizacji projektów. Wszystkie wy-

mienione przez respondentów niedogodności zostały pogrupowane – kryterium stanowił ich charakter – wyróżniono w efekcie następujące kategorie:

1. Dobór technologii – czy właściwie wybrano daną, zaawansowaną technologię, odpowiednią do konkretnych potrzeb występujących w realizacji projektu? Chodzi tu o sytuację, gdy wiemy, że na rynku dostępne są technologie, które są lepiej dopasowane do potrzeb danego projektu.

2. Poziom wiedzy i umiejętności członków zespołu projektowego – czy była wystarczająca i czy ewentualne szkolenia ją uzupełniły?

3. Złożoność wybranych technologii – czy nie powodowały wzrostu ilości pracy oraz problemów z ich obsługą?

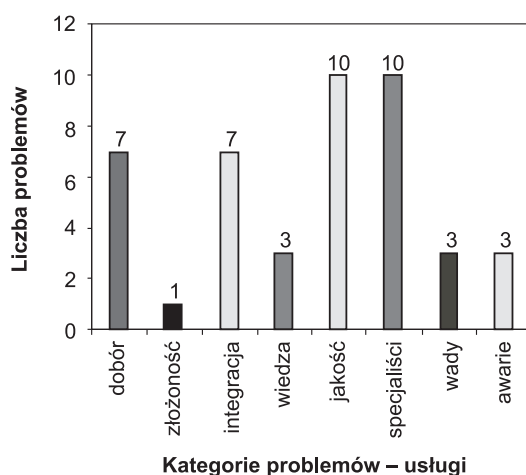
4. Integracja z już istniejącymi i wykorzystywanymi technologiami – czy następowała ona bezproblemowo? Czy też powstawały w tym obszarze trudności?

5. Jakość zaawansowanych technologii – czy w trakcie uruchamiania i funkcjonowania nowych rozwiązań nie okazało się, że nie spełniają one oczekiwań jakościowych?

6. Dostępność specjalistów (wdrożeńiowcy, szkoleniowcy, serwisanci), którzy znają wdrażane technologie – czy są zatrudnieni do realizacji projektu? Jeśli nie, to czy są dostępni na rynku pracy? Czy w regionie, w którym realizuje się projekty, jest dostępny wykwalifikowany serwis?

7. Stopień dopracowania technologii – czy na etapie jej wdrażania nie okazało się, że miała ona wady, które dostawca technologii musiał usuwać?

8. Niezawodność technologii – czy w trakcie jej uruchamiania i wykorzystywania występowały awarie?



Wykres 6.8. Kategorie problemów z zaawansowanymi technologicznie usługami wykorzystanymi w realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Zebrane w wyniku badań informacje dotyczące kategorii problemów, które wystąpiły przy realizacji analizowanych projektów, zanalizowano osobno dla każdego rodzaju zaawansowanych technologii. Na wykresie 6.8 zobrazowano opracowane dane na temat kategorii problemów, które wystąpiły w przypadku zastosowania zaawansowanych technologicznie usług do realizacji badanych projektów.

W przypadku zaawansowanych technologicznie usług wykorzystywanych do realizacji projektów najczęściej problemów sprawiała ich jakość oraz dostępność specjalistów, którzy byliby w stanie w prawidłowy sposób je wykonać. Wystąpiły także trudności z integracją tych usług z innymi technologiami wykorzystywanymi w przedsięwzięciu, np. usługi telekomunikacyjne nie zapewniały właściwego poziomu funkcjonowania systemów informatycznych.

Respondenci wskazali także na trudności związane z doбором usług zaawansowanych technologicznie. W siedmiu przypadkach okazało się, że na rynku istnieją usługi lepiej odpowiadające potrzebom danego projektu i wiedza o nich była dostępna na etapie podejmowania decyzji o ich zakupie. W efekcie doprowadzało to m.in. do:

- przeciążenia urządzeń, np. serwerów, maszyn itp.,
- wzrostu kosztów – inne usługi spełniające wymagania projektu są tańsze,
- trudności w korzystaniu z nich, np. problemy z odpowiednim sterowaniem urządzeniami.

W trzech przypadkach okazało się, że wiedza osób realizujących projekt jest niewystarczająca do korzystania z zakupionych zaawansowanych technologicznie usług. Tyle samo problemów polegało na odkryciu wad oraz występowaniu w trakcie pracy uszkodzeń.

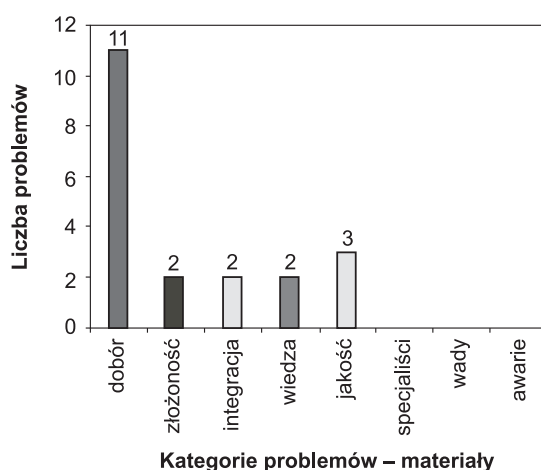
Kolejną grupę zaawansowanych technologii, które wywoływały trudności przy realizacji badanych projektów, stanowiły zaawansowane technologicznie materiały. Na wykresie 6.9 przedstawiono szczegółowe dane zebrane za pomocą elektronicznego kwestionariusza ankiety.

Zdecydowanie najwięcej problemów z zastosowaniem zaawansowanych technologicznie materiałów w realizacji badanych projektów polegało na złym ich doborze na etapie przygotowania konstrukcyjnego. Zaplanowano wtedy zakup materiałów, które np.:

- trudno jest kupić na rynku,
- są drogie,
- trudno jest wyprodukować własnymi środkami, np. drogą chemiczną,
- charakteryzują się długim czasem produkcji.

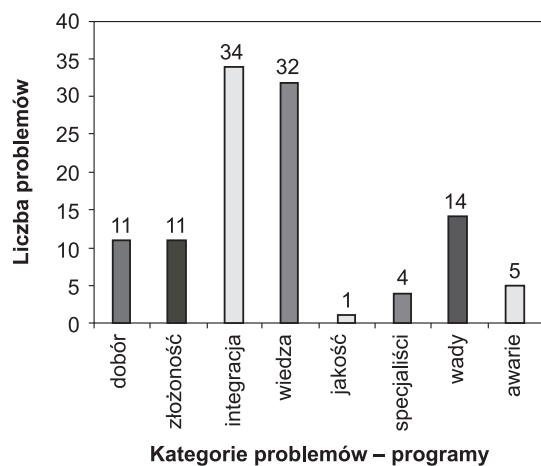
W trzech przypadkach respondenci podkreślili, że występowały trudności z jakością zaawansowanych technologicznie materiałów. Zdarzały się także przypadki, że pracownicy realizujący projekt nie posiadali wystarczającej wie-

dzy, by we właściwy sposób użyć tych materiałów, oraz były one na tyle złożone, że wymagały wyjątkowo surowych warunków przechowywania i użytkowania, co podniosło koszty, a także wywoływało straty (ze względu na dużą liczbę nieudanych prób ich wykorzystania). Wybrane materiały nie zawsze przystawały do pozostałych stosowanych w analizowanych przedsięwzięciach.



Wykres 6.9. Kategorie problemów z zaawansowanymi technologicznie materiałami stosowanymi w realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne



Wykres 6.10. Kategorie problemów z programami komputerowymi stosowanymi w realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

W przypadku programów komputerowych najczęściej zaobserwowanych problemów dotyczyło ich integracji z innymi programami wykorzystywanymi w badanych projektach oraz z różnego rodzaju urządzeniami. Respondenci wymienili m.in. następujące niedogodności:

- problemy z instalacją na niektórych terminalach roboczych i serwerach,
- trudności z migracją danych pomiędzy systemami,
- niedopasowanie łączu telekomunikacyjnych,
- konieczność zmian wielu parametrów innych programów i urządzeń,
- konieczność dopasowania funkcji niektórych urządzeń sterowanych, np. taśmociągów, automatów produkcyjnych itp.,
- konieczność wymiany niektórych urządzeń na takie, które współpracują z nowym programem,
- konieczność używania przez czas integrowania programu równolegle wielu aplikacji, co zwiększało ilość pracy, czas jej trwania i koszty.

Kolejną najbardziej liczną grupę problemów z programami komputerowymi wykorzystywanymi przy realizacji badanych projektów stanowiły trudności związane z niewystarczającą wiedzą i umiejętnościami pracowników zespołów projektowych. W wielu przypadkach nie przynosiły oczekiwanego efektu także przeprowadzone szkolenia w tym zakresie – najczęściej dotyczyło to starszych wiekiem pracowników. Respondenci przedstawili następujące niedogodności w tym zakresie:

- konieczność zmiany sposobu pracy przy wykorzystaniu nowego oprogramowania, co wiązało się ze zmianą nawyków,
- niższy poziom wiedzy i umiejętności w zakresie obsługi konkretnych programów niż deklarowany wcześniej przez wielu członków zespołów projektowych,
- zbyt krótkie szkolenia przed przystąpieniem do pracy z wykorzystaniem nowego oprogramowania.

W aż 14 przypadkach okazało się, że nowo wdrożone oprogramowanie ma wady, które objawiały się np. w następujący sposób:

- zbyt wolna praca systemu,
- za mała liczba osób mogących jednocześnie korzystać z danej aplikacji,
- uszkodzenia niektórych modułów funkcjonalnych programu – w efekcie nie wszystkie potrzebne możliwości programu były dostępne,
- przekłamywanie informacji.

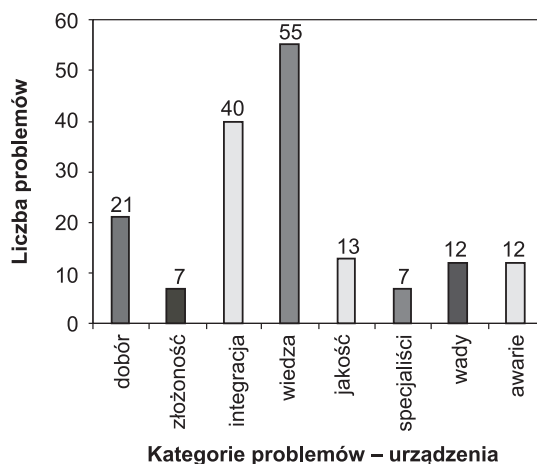
Respondenci w 11 przypadkach stwierdzili także, że programy były nadmiernie złożone, co w znaczący sposób komplikowało interfejsy użytkowników. Wyposażone zostały w funkcje, które okazały się zbędne w trakcie realizacji przedsięwzięcia. Powodowało to konieczność zwiększonej liczby szkoleń oraz wydłużało czas wykonywania poszczególnych czynności. Respondenci zauważyli także, że w wyniku bardzo wielu możliwości wprowadzania i odczytywania danych występowało więcej błędów. Często oprogramowanie generowało także zbyt szczegółowe raporty, w których trudno było odnaleźć rzeczywiście potrzebne informacje.

Zdarzały się także sytuacje, w których źle wybrano oprogramowanie. W takich przypadkach występowały następujące trudności:

- brak możliwości realizacji wszystkich potrzebnych działań,
- częste pomyłki w wyniku konieczności szukania rozwiązań zastępczych,
- wersje językowe programu niedostosowane do umiejętności użytkowników,
- zbyt mała precyzja określania poszczególnych parametrów związanych z funkcjonowaniem programu,
- przeciążenie systemu – zakup zbyt ubogiej wersji,
- brak możliwości wykonywania pracy na już posiadanych terminalach niezbędnych do realizacji pracy w badanym projekcie.

W pięciu przypadkach respondenci skarżyli się na awarie, które polegały przede wszystkim na zawieszaniu się systemu. Zdarzało się także, że brakowało specjalistów zajmujących się konserwacją oprogramowania i jego serwisowaniem. Tylko w jednym przypadku jakość oprogramowania okazała się niższa od oczekiwanej.

Ostatnim rodzajem zaawansowanych technologii wykorzystywanych do realizacji projektów były zaawansowane technologicznie urządzenia. Opracowane dane z tego zakresu zostały przedstawione na wykresie 6.11.



Wykres 6.11. Kategorie problemów z zaawansowanymi technologicznie urządzeniami stosowanymi w realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Zdecydowanie najwięcej zgłoszonych przez respondentów problemów wiązało się z poziomem wiedzy i umiejętności członków zespołów projektowych – odnotowano aż 55 takich przypadków. Tej klasy urządzenia i maszyny zawierają bardzo często oprogramowanie, które jest napisane specjalnie do sterowania nimi – jest to tzw. oprogramowanie obiektowe – ono także wywoływało liczne problemy.

Trudności mające swoje źródło w mechanicznej obsłudze urządzeń oraz w przypisanym do nich oprogramowaniu spowodowały m.in.:

- wydłużenie czasu realizacji wielu czynności, a nawet całego projektu,
- straty w wyniku wytwarzania niepełnowartościowych produktów lub świadczenia usług na poziomie niższym od ustalonego,
- uszkodzenia urządzeń z powodu złej obsługi.

Wymusiło to konieczność podjęcia następujących działań:

- wysłanie kadry na dodatkowe szkolenia,
- konieczność zatrudnienia specjalistów,
- przekonanie personelu, że warto jest uczyć się skomplikowanej obsługi urządzeń.

Kolejny często występujący problem to integracja zaawansowanych technologicznie urządzeń z pozostałymi technologiami używanymi w trakcie realizacji badanych projektów.

Kłopoty te polegały m.in. na:

- problemach związanych z montażem i instalacją tych urządzeń,
- trudnościach w skoordynowaniu pracy urządzenia z innymi urządzeniami,
- trudnościach wkomponowania w istniejący system, tak aby zmieścić fizycznie wszystkie urządzenia,
- połączeniu automatyki danego urządzenia z innymi urządzeniami w procesach realizacji pracy,
- współpracy oprogramowania danego urządzenia z innymi programami funkcjonującymi w realizacji projektu,
- obniżeniu wydajności pracy, w której uczestniczyło dane urządzenie,
- problemach ze współpracą z ogólnym systemem sterowania całością pracy w trakcie realizacji projektu.

W 21 przypadkach respondenci wskazali, że źródło problemów z zaawansowanymi technologicznie urządzeniami stanowił ich zły wybór spośród dostępnych na rynku rozwiązań. Przyczyn tej sytuacji należy upatrywać przede wszystkim w nieprzestrzeganiu procesu doboru technologii i w braku osób, które posiadały wystarczającą wiedzę, aby pełnić funkcję menedżera technologii. Często przedstawiciele dostawcy technologii, wykorzystując swoje umiejętności, nakłaniali użytkowników do wyboru droższych wersji rozwiązań, co zwiększało wynagrodzenia sprzedawców, ale komplikowało pracę w trakcie realizacji projektów i podnosiło koszty przedsięwzięć. Zdarzały się też sytuacje, gdy osoby odpowiedzialne za dobór technologii dały się skorumpować przedstawicielom któregoś z dostawców. W takich sytuacjach z całą pewnością wybrano nieodpowiednie rozwiązanie. W efekcie wystąpiły negatywne skutki polegające na:

- zmniejszeniu bezpieczeństwa pracy,
- obniżeniu wydajności i wydłużeniu czasu realizacji czynności,

- konieczności przebudowy pomieszczeń, w których zainstalowano analizowane urządzenia,
- konieczności reorganizacji miejsc pracy, w tym także zmiany wyposażenia,
- utrudnionej obsługi tych urządzeń,
- obniżeniu jakości pracy z powodu braku możliwości ustawienia odpowiednich parametrów,
- konieczności przerwania prac w przypadku wystąpienia określonych warunków atmosferycznych lub ich nieuwzględniania w projekcie,
- podwyższeniu kosztów projektu – wybrano zbyt drogi wariant urządzeń,
- ograniczeniu możliwości wykonywania pracy w przypadku wystąpienia jakichkolwiek problemów z całym systemem,
- braku możliwości realizowania wszystkich potrzebnych funkcji w projekcie,
- nagminnie występujących przeciążeniach analizowanych urządzeń,
- niespełnianiu wymogów stawianych takim urządzeniom na terenie Unii Europejskiej.

Zakupione na potrzeby realizacji projektów zaawansowane technologicznie urządzenia nie zawsze spełniały oczekiwania związane z poziomem jakości. Takich przypadków w badanej grupie odnotowano 13. Kolejną grupę problemów stanowiły wady tych urządzeń, do których respondenci zaliczyli:

- nierealizowanie wszystkich funkcji,
- niezgodność instrukcji ze stanem rzeczywistym,
- nagminne generowanie błędów,
- wady konstrukcyjne,
- złe wykonywanie pracy.

W aż 12 przypadkach zaawansowane technologicznie urządzenia ulegały awariom. Część z nich spowodowana była niekompetentną obsługą. Często skutkiem awarii były:

- długie przestoje, powodujące zagrożenie realizacji projektu w zaplanowanym czasie,
- serwis nie był w stanie przywrócić ich działania sprzed awarii w zakresie wydajności i jakości.

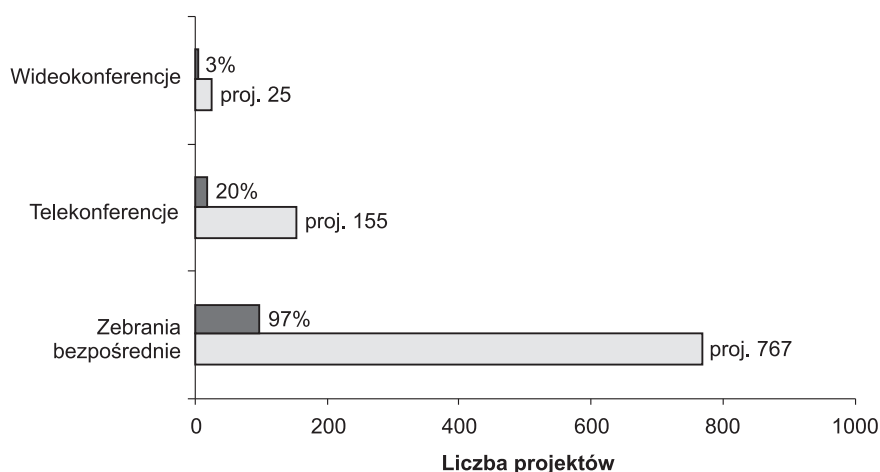
Respondenci wskazali także w przeprowadzonym badaniu na trudności ze znalezieniem odpowiednich specjalistów, którzy byliby w stanie profesjonalnie i sprawnie przeprowadzić instalację i uruchomienie zaawansowanych technologicznie urządzeń. Zdarzały się także przypadki zakupu zbyt skomplikowanych urządzeń w stosunku do potrzeb projektu. Złożoność takich technologii doprowadzała do wielu negatywnych skutków, począwszy od niepotrzebnego podniesienia kosztów, problemów ze szkoleniami i obsługą, a na wydłużeniu realizacji analizowanych przedsięwzięć kończąc.

6.3. Infrastruktura logistyki przepływu informacji oraz formy i zakres komunikowania się w projektach

Pytanie 7.1 kwestionariusza ankiety pozwoliło na zebranie informacji na temat form komunikacji grupowej w trakcie realizowania badanych projektów. Wyodrębniono trzy formy komunikacji zbiorowej:

- 1) zebrania – komunikacja bezpośrednia,
- 2) telekonferencje,
- 3) wideokonferencje.

Na wykresie 6.12 przedstawiono opracowane wyniki przeprowadzonych badań w tym zakresie. W badanych przedsiębiorstwach zdecydowanie najczęściej stosowano formę zebrań członków zespołów. Telekonferencje i wideokonferencje stosowano, gdy członkowie zespołu przebywali w różnych geograficznie miejscach. Wykorzystanie tych form zależało także od tego, czy dysponowano zaawansowanymi technologiami (usługami i urządzeniami) oraz czy umiano z nich właściwie korzystać.

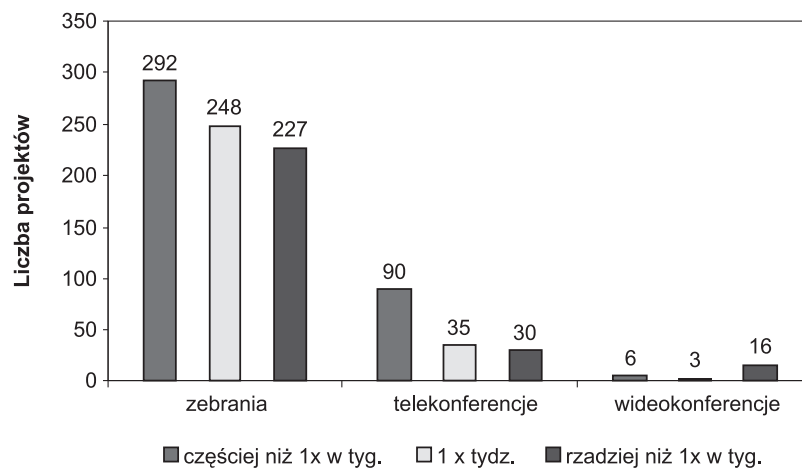


Wykres 6.12. Formy komunikacji zbiorowej stosowane w realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Telekonferencje i wideokonferencje stanowiły najczęściej uzupełnienie bezpośrednich zebrań członków zespołów. Tylko w 20 przypadkach odnotowano sytuację, gdy zupełnie zrezygnowano z tych zebrań i wykorzystywano tylko telekonferencje i wideokonferencje.

Istotne znaczenie dla realizacji analizowanych przedsięwzięć miała częstotliwość występowania poszczególnych form komunikacji zbiorowej przy realizacji badanych projektów. Na wykresie 6.13 zaprezentowano opracowane wyniki badań w tym zakresie.



Wykres 6.13. Częstotliwość realizacji poszczególnych form komunikacji zbiorowej stosowanych w realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Poszczególne formy komunikacji zbiorowej podzielono na trzy grupy ze względu na częstotliwość ich wykorzystania:

- 1) częściej niż raz w tygodniu,
- 2) raz w tygodniu,
- 3) rzadziej niż raz w tygodniu.

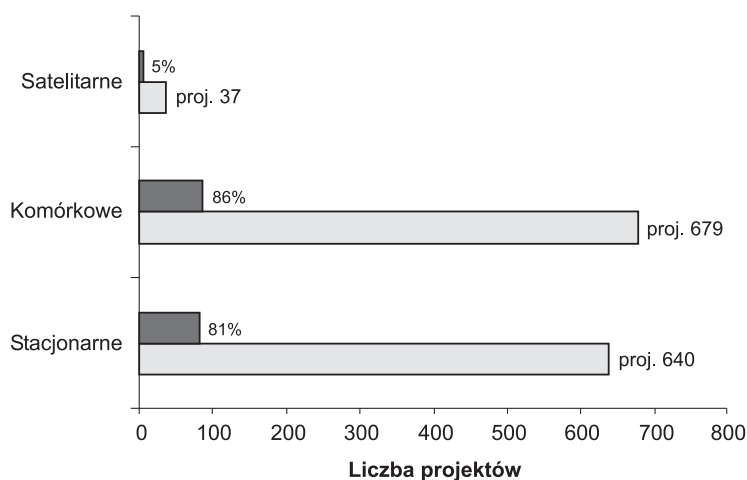
W przypadku zebrań bezpośrednich oraz telekonferencji wyraźnie widać, że wraz ze wzrostem częstotliwości kontaktów grupowych wzrastała ich liczba. W przypadku wideokonferencji sytuacja była inna. Ta forma kontaktów grupowych stanowiła wyraźnie uzupełnienie zebrań bezpośrednich i telekonferencji. Ze względu na stosunkowo wysokie koszty usług telekomunikacyjnych oraz sprzętu uznawano ją za ekskluzywną i traktowano jako ostateczność, gdy z różnych względów telekonferencje nie były wystarczające. Takim powodem bywała konieczność pokazania jakichś przedmiotów lub chęć zobaczenia reakcji innych uczestników projektu znajdujących się w zupełnie innym miejscu.

Na uwagę zasługuje fakt, że podczas realizacji badanych przedsięwzięć zdecydowanie częściej stosowano komunikację zbiorową niż w przypadku standardowych, powtarzalnych prac wykonywanych w przedsiębiorstwach. Intensywnie wykorzystywano także takie formy tej komunikacji, które wymagały dysponowania drogimi zaawansowanymi technologiami oraz odpowiednio dobrze przygotowanych pracowników.

Pytanie 7.2 elektronicznego kwestionariusza ankiety pozwoliło na zebranie informacji o usługach telekomunikacyjnych używanych w trakcie realizacji badanych projektów. Usługi te podzielono na następujące grupy:

- telekomunikacji stacjonarnej (np. łącza telefoniczne, łącza do transmisji danych itp.),
- telekomunikacji komórkowej (np. telefony komórkowe, usługi transmisji danych w sieciach komórkowych, usługi lokalizacyjne itp.),
- telekomunikacji satelitarnej (np. telefony satelitarne, satelitarne łącza do transmisji danych, system GPS).

Na wykresie 6.14 przedstawiono opracowane dane dotyczące usług telekomunikacyjnych wykorzystywanych w realizacji badanych projektów.



Wykres 6.14. Usługi telekomunikacyjne stosowane w realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

W każdym z analizowanych przedsięwzięć stosowano przynajmniej jeden rodzaj usług telekomunikacyjnych. Nie odnotowano projektu, w którym nie wykorzystywano by żadnych takich usług. Stanowią więc one przykład niezbędnej zaawansowanej technologii stosowanej w realizacji współczesnych projektów.

Najczęściej wykorzystywano usługi telekomunikacji komórkowej, nawet częściej niż usługi tradycyjnej stacjonarnej sieci telekomunikacyjnej. Oto powody takiej sytuacji:

- zdecydowanie większa mobilność terminali telekomunikacji komórkowej niż stacjonarnej, co zapewnia lepszą wygodę ich stosowania,
- ceny usług telekomunikacji komórkowej stały się konkurencyjne w stosunku do telekomunikacji stacjonarnej,
- dostępność usług telekomunikacji komórkowej jest bardzo dobra, ich jakość także.

Usługi sieci telekomunikacji satelitarnej wykorzystywano rzadko. Działo się tak z następujących powodów:

- wyższe ceny tych usług w porównywaniu z telekomunikacją stacjonarną i komórkową,

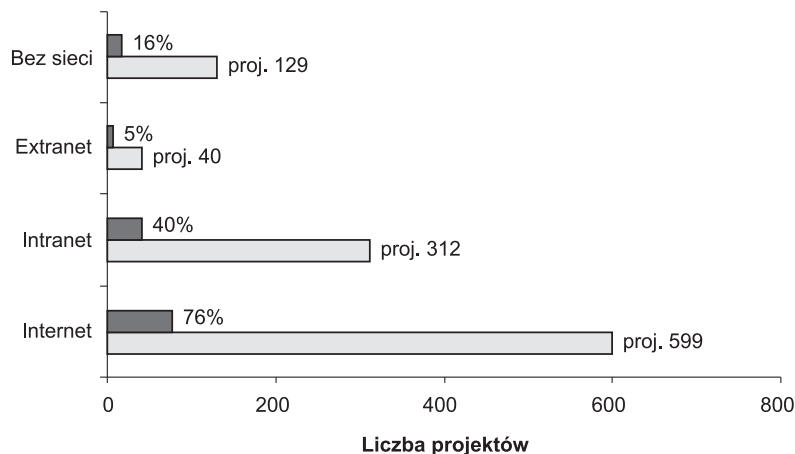
- na terenie realizacji badanych projektów doskonały dostęp do usług substytucyjnych oferowanych przez sieci telekomunikacji stacjonarnej i komórkowej,
- wyższe ceny sprzętu potrzebnego do wykorzystywania tego rodzaju usług telekomunikacyjnych w porównaniu z konkurencyjnymi urządzeniami działającymi w sieciach stacjonarnych i komórkowych,
- mniej rozpowszechniona wiedza na temat obsługi sprzętu działającego w sieciach satelitarnych oraz trudniejsza jego obsługa.

Z pewnością usługi telekomunikacji satelitarnej wykonywane byłyby częściej w przypadku projektów realizowanych na terenach pozbawionych infrastruktury telekomunikacji stacjonarnej i komórkowej, np. na statkach morskich czy powietrznych lub na zacofanych gospodarczo terenach Afryki czy Azji.

Pytanie 7.3 formularza ankiety pozwoliło na zebranie informacji z badanej próby na temat rodzajów sieci umożliwiających przesyłanie danych w analizowanych projektach. Wyodrębniono następujące rodzaje tych sieci:

- sieć Internet,
- wewnętrzna sieć działająca w przedsiębiorstwach – intranet,
- sieć, która łączy systemy kontrahentów realizujących projekt – extranet.

Na wykresie 6.15 przedstawiono zebrane na podstawie przeprowadzonych badań informacje dotyczące rodzaju sieci wykorzystywanych w analizowanych projektach.



Wykres 6.15. Wewnętrzne sieci przesyłu informacji stosowane w realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

Zdecydowanie najczęściej respondenci wykorzystywali powszechnie dostępną sieć Internet. Jej popularność związana była także z dużą liczbą programów pozwalających na skuteczną, bezpieczną i taną komunikację w ramach grupy projektowej. Z pewnością duże znaczenie miało tu także posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi właśnie tego oprogramowania oraz

niskie koszty i prostota dostosowania terminali do wymogów tej sieci wymiany informacji.

W aż 40% (w 312 przedsięwzięciach) badanych projektów wykorzystywano wewnętrzną sieć intranetową. Sieci te wymagają zdecydowanie większych nakładów na ich zbudowanie i utrzymanie na właściwym poziomie funkcjonowania pod względem niezawodności i bezpieczeństwa. Możliwości takich sieci są jednak zdecydowanie większe niż tych, które powstają na bazie Internetu.

W 40 projektach zbudowano sieci extranetowe, które pozwalają na włączanie w nie także kontrahentów. Takie rozwiązania dają dużo korzyści, jak pokazały jednak badania, nie są wykorzystywane często.

Żadnych sieci nie stosowano aż w 129 przypadkach, co stanowi 17% badanej próby.

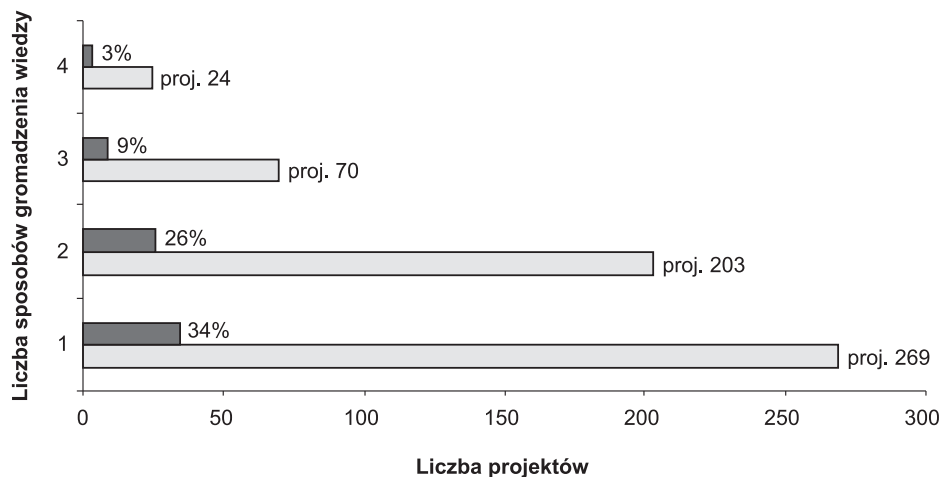
6.4. Gromadzenie wiedzy i doświadczeń z realizacji projektów

Na podstawie pytania 7.4 formularza ankiety zebrano informacje na temat gromadzenia i zachowywania zdobytej wiedzy i doświadczenia w trakcie realizacji badanych projektów. Okazało się, że aż w 28% (221 projektach) badanych przypadków nie starano się gromadzić i zachować zdobytej wiedzy i doświadczenia. Taki stan rzeczy jest bardzo niekorzystny, powoduje liczne negatywne konsekwencje. Zaniedbanie tego rodzaju wynika przede wszystkim z braku świadomości skutków takiego postępowania oraz braku umiejętności gromadzenia, rozpowszechniania i wykorzystywania wiedzy.

Znane są różne sposoby gromadzenia oraz zachowywania wiedzy i doświadczenia w trakcie realizacji badanych projektów. Na podstawie zebranych odpowiedzi wyróżniono następujące techniki:

- gromadzenie dokumentacji technicznej, finansowej itp.,
- zbieranie sprawozdań, raportów i protokołów,
- gromadzenie notatek na temat praktycznych sposobów radzenia sobie z konkretnymi problemami,
- zbieranie materiałów źródłowych, takich jak np. instrukcje urządzeń, materiały szkoleniowe, informacyjne i reklamowe, zdjęcia itp.,
- elektroniczne dokumenty zapisane na CD, twardych dyskach i innych nośnikach pamięci.

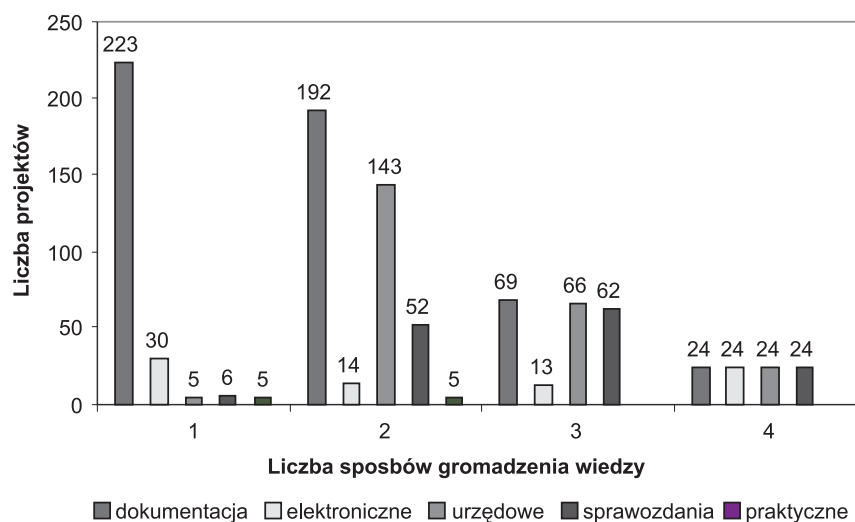
Na wykresie 6.16 zaprezentowano opracowane dane na temat liczby jednocześnie stosowanych technik gromadzenia wiedzy i doświadczenia zdobyte podczas realizacji badanych projektów. W ten sposób można wyodrębnić podgrupy analizowanych przedsięwzięć według kryterium różnorodności sposobów zbierania wiedzy.



Wykres 6.16. Liczba jednocześnie stosowanych technik gromadzenia oraz zachowywania wiedzy i doświadczenia zdobytych w trakcie realizacji badanych projektów

Źródło: opracowanie własne

W większości przedsięwzięć, w których gromadzono wiedzę i doświadczenie, używano jednocześnie jednego lub dwóch sposobów. Na wykresie 6.17 przedstawiono liczbę technik gromadzenia i zachowywania wiedzy oraz doświadczenia w badanych projektach z uwzględnieniem liczby występowania ich jednocześnie.



Wykres 6.17. Liczba technik gromadzenia i zachowywania wiedzy oraz doświadczenia zdobytych w trakcie realizacji badanych projektów z uwzględnieniem występowania ich jednocześnie

Źródło: opracowanie własne

Jeżeli w danym projekcie stosowano tylko jedną technikę zbierania i gromadzenia wiedzy i doświadczenia, to najczęściej polegała ona na gromadzeniu dokumentacji (aż 223 wskazania). Poza tym sporadycznie używano elektronicznych narzędzi – tak było w 30 przypadkach. W kilku projektach stosowano gromadzenie dokumentów źródłowych, sporządzonych sprawozdań oraz własnych notatek, w których zapisano praktyczne sposoby rozwiązywania napotkanych w trakcie realizacji przedsięwzięcia problemów.

Gdy stosowano jednocześnie dwie techniki gromadzenia wiedzy zdobytej w trakcie realizacji projektu, sytuacja wyglądała inaczej. Oprócz gromadzenia dokumentacji, co miało miejsce w 192 projektach z 203, odnotowano liczne przypadki zbierania materiałów źródłowych (aż 143, co stanowi 19% wszystkich firm w tej podgrupie). W tej grupie przedsięwzięć wskazywano również często na archiwizowane sprawozdania, raporty i protokoły – razem aż 52 razy. Natomiast rzadko respondenci wykorzystywali możliwości elektronicznego gromadzenia danych – tylko w 14 przypadkach. Obejmowały one także elektroniczną archiwizację własnych sposobów rozwiązywania napotkanych problemów – zapisanych w formie notatek.

Jeśli stosowano jednocześnie trzy różne techniki gromadzenia wiedzy i doświadczenia, w porównywalnym stopniu wykorzystywano dokumentację, dane źródłowe i przygotowane sprawozdania. Podobnie jak w poprzednich podgrupach rzadko korzystano z możliwości elektronicznego zapisu danych i w ogóle nie odnotowano przypadków wypracowania własnych praktycznych sposobów rozwiązywania napotkanych w trakcie realizacji problemów.

Projekty, w których zastosowano najliczniejszą gamę sposobów zbierania oraz gromadzenia wiedzy i doświadczenia zdobytych w trakcie realizacji badanych projektów, stanowiły najmniej liczną podgrupę – były to zaledwie 24 projekty. W każdym z nich stosowano jednak zbieranie dokumentów, materiałów źródłowych, sprawozdań, a także elektroniczne formy gromadzenia i przechowywania danych. W żadnym natomiast przypadku nie zachowywano notatek z praktycznymi sposobami radzenia sobie z napotkanymi problemami.

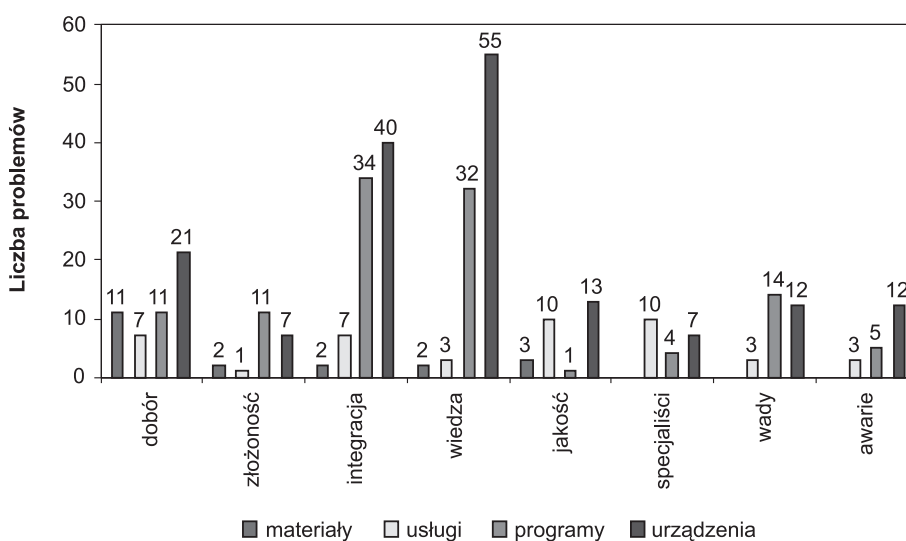
6.5. Błędy popełnione przy wyborze zaawansowanych technologii do realizacji projektów

W wyniku przeprowadzonych badań można zidentyfikować źródła problemów związanych z zaawansowanymi technologiami, które występowały w badanej grupie projektów. Poniżej zostanie przedstawiona analiza różnych kategorii problemów na podstawie zebranych danych w przeprowadzonym badaniu.

Na wykresie 6.18 przedstawiono dane dotyczące poszczególnych kategorii problemów, które wystąpiły przy wykorzystaniu zaawansowanych technologii w badanych projektach. Zdecydowanie najczęściej kłopotów odnotowano

w związku z niewystarczającym poziomem wiedzy i umiejętności osób zaangażowanych w badane przedsięwzięcia. Trudności te wynikały ze:

- złego doboru członków zespołów projektowych,
- niewystarczających szkoleń zatrudnionych pracowników,
- nieodpowiedniego doboru szkoleń do potrzeb lub niewłaściwego ich przeprowadzenia.



Wykres 6.18. Liczba problemów z zaawansowanymi technologiami stosowanymi w realizacji badanych projektów w poszczególnych kategoriach

Źródło: opracowanie własne

Kolejną – ze względu na liczbę problemów z zaawansowanymi technologiami – trudnością okazał się brak ich integracji. Dużo kłopotów sprawiał prawidłowy dobór tych technologii do badanych projektów. Respondenci sami często podkreślali, że zauważali dostępne na rynku technologie lepiej odpowiadające ich potrzebom niż te, które zostały zakupione.

Można zauważyć, że następujące kategorie problemów:

- wiedza (zaangażowanych w projekt pracowników),
 - integracja technologii,
 - złożoność,
 - jakość,
 - dostępność specjalistów (wdrożeńiowców, szkoleniowców, serwisantów)
- miały swoje źródło w złym doborze technologii do potrzeb oraz do realiów realizacji projektów. Dodatkowo ten czynnik powodujący trudności znajduje potwierdzenie w kategorii „dobór technologii” – wynika ze wskazań respondentów.

Drugim powodem występowania problemów były trudności w zakresie zasobów ludzkich, które można podzielić na dwie grupy:

- 1) zły dobór członków zespołu projektowego i jego lidera lub liderów,
- 2) niewystarczające lub nieodpowiednie szkolenia w fazie przedprojektowej.

Odrębna, i w znacznym stopniu niezależna od tych już wymienionych, przyczyna to wady zastosowanych w badanych projektach zaawansowanych technologii oraz awarie występujące po ich uruchomieniu. Te problemy, a zwłaszcza awarie, są stosunkowo trudne do wyeliminowania na etapie wyboru technologii. Natomiast pozostałych wymienionych problemów można uniknąć w wyniku poprawnego procesu doboru technologii, choć oczywiście jest to w praktyce bardzo trudne.

Biorąc pod uwagę określone trudności, można wypracować środki zaradcze, tak aby wykorzystanie zaawansowanych technologii nie wywoływało negatywnych skutków. Efektem takich rozważań i analiz będzie opracowanie procedury doboru zaawansowanych technologii, tak aby ryzyko wystąpienia problemów było jak najniższe.

Proces doboru technologii przeznaczonej do produkcji, podczas którego istnieje tylko jedna alternatywa – urządzenie starej generacji lub nowej – nie jest łatwy, a decyzja zależy od przyjętych kryteriów, takich jak np.:

- cena,
- stopa amortyzacji,
- wydajność,
- jakość,
- stopień wykorzystania możliwości urządzeń,
- serwis,
- doświadczenie innych użytkowników itp.

Od doboru kryteriów zależy ostateczna decyzja o wyborze urządzenia².

PODSUMOWANIE

W badanych projektach stosowano wiele różnych zaawansowanych technologii. Na potrzeby analizy dokonano wyodrębnienia następujących rodzajów tych technologii:

- zaawansowane technologicznie maszyny i urządzenia,
- zaawansowane technologicznie produkty, których używano przy realizacji analizowanego przedsięwzięcia,
- zaawansowane technologicznie usługi wykorzystywane w badanych projektach,
- programy komputerowe.

² Zob. szerzej w: B. Liwowski, R. Kozłowski, *Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją*, wyd. 2 poszerzone, Oficyna a Wolters Kluwer business, Kraków 2007, s. 204–207.

W badanych przedsięwzięciach wśród wyodrębnionych rodzajów zaawansowanych technologii najczęściej stosowano programy komputerowe i zaawansowane technologicznie maszyny i urządzenia. Analiza wykazała, że wykorzystanie zaawansowanych technologii prowadziło najczęściej do podniesienia jakości, skrócenia czasu realizacji projektu i obniżenia jego kosztów. Świadczy to o bardzo pozytywnym wpływie tych technologii na trzy najważniejsze parametry projektów. Respondenci wskazali także, że ich wykorzystanie przyczyniło się m.in. do wzrostu wydajności, zwiększenia zadowolenia klientów, poprawy warunków i bezpieczeństwa pracy.

W trakcie realizacji badanych projektów z wykorzystaniem zaawansowanych technologii wystąpiły także trudności w 35% tych przedsięwzięć. Połowa z nich była związana z zaawansowanymi technologicznie urządzeniami i maszynami. Znaczną grupę technologii generujących trudności stanowiły programy komputerowe. Zdecydowanie mniej problemów przysparzały zaawansowane technologicznie usługi i materiały. Przyczyny negatywnych zjawisk w badanych projektach, związanych z wykorzystanymi zaawansowanymi technologiami, były następujące:

- zły dobór tych technologii,
- niewystarczający poziom wiedzy i umiejętności członków zespołów projektowych,
- zbyt duża złożoność wybranych technologii w stosunku do potrzeb,
- trudności z integracją z już istniejącymi technologiami, z którymi występowała konieczność współpracy,
- brak dostępnych specjalistów będących w stanie wdrożyć i serwisować daną technologię a także przeszkolić członków zespołów projektowych w zakresie jej obsługi,
- niewystarczający poziom jakości tych zaawansowanych technologii,
- ukryte wady zaawansowanych technologii,
- niewystarczająca niezawodność zaawansowanych technologii.

Najczęstszą z kolei przyczyną problemów z zaawansowanymi technologicznie materiałami była ich zła jakość oraz brak specjalistów z tej dziedziny. Kłopoty z zaawansowanymi technologicznie usługami najczęściej miały swoje źródło w ich nieprawidłowym doborze. Trudności w używaniu programów komputerowych wynikały z problemów z ich integracją z innymi programami oraz z niewystarczającej wiedzy użytkowników. Bardzo podobna sytuacja występowała w przypadku problemów z zaawansowanymi technologicznie maszynami i urządzeniami.

W badanych projektach zdecydowanie najczęściej stosowano zebrania bezpośrednie jako formę komunikacji zbiorowej. Znacznie rzadziej wykorzystywano telekonferencje i wideokonferencje. Sytuacja taka wynika z przyzwyczajień,

konieczności poniesienia kosztów związanych w wykorzystaniem nowoczesnych technologii oraz z braku umiejętności ich właściwego doboru i obsługi.

We wszystkich badanych projektach wykorzystywano usługi telekomunikacyjne. Najczęściej stosowano usługi telekomunikacji komórkowej – były one bardziej popularne, niż telekomunikacja stacjonarna. Wynika to z mobilności rozwiązań opartych na telekomunikacji komórkowej, co ma duże znaczenie przy realizacji projektów. Powszechnie w realizacji projektów wykorzystuje się sieci pozwalające na dobrą komunikację. Najczęściej respondenci wskazywali tu na Internet. W aż 40% badanych przedsięwzięć wykorzystywano sieć intranetową. Stosunkowo rzadkim rozwiązaniem okazało się stosowanie extranetu.

W aż 72% badanych projektów starano się gromadzić wiedzę i doświadczenie zdobyte w trakcie realizacji przedsięwzięć. Najczęściej wykorzystywano tylko jedną technikę zbierania i gromadzenia wiedzy. Daje się zauważyć zależność, że wraz ze wzrostem liczby różnych, stosowanych jednocześnie, technik zbierania oraz gromadzenia wiedzy i doświadczeń z przeprowadzonych projektów zmniejszało się ich zróżnicowanie. Na podkreślenie zasługuje także fakt, że w niewielkim stopniu wykorzystywano w badanej grupie elektroniczne możliwości gromadzenia i przechowywania informacji oparte na nowoczesnych zaawansowanych technologiach.

Zakończenie

Przeprowadzone studia literaturowe oraz wyniki badań własnych pozwoliły na pozytywną weryfikację wszystkich założonych hipotez oprócz hipotezy nr 5. Ich weryfikacja prowadzi do sformułowania wielu postulatycznych wniosków, które zostały podzielone na wnioski: dotyczące projektów, zaawansowanych technologii oraz logistyki.

Oto najważniejsze **wnioski o charakterze postulatycznym dotyczące zarządzania projektami:**

1. Kadra kierownicza, która ma wpływ na przebieg projektów, powinna posiadać wiedzę na odpowiednim poziomie z zakresu zarządzania projektami i umieć ją łączyć z wiedzą merytoryczną z zakresu realizowanego przedsięwzięcia.

2. Aby być dobrym kierownikiem projektu, należy zbudować zaufanie wśród współpracowników poprzez autorytet osobisty i zawodowy, zaangażowanie w realizację projektu, traktowanie innych sprawiedliwie i zachowywanie w trudnych momentach konsekwentnego i przewidywalnego sposobu postępowania.

3. By zaangażować do zespołów projektowych odpowiednich specjalistów, należy zaplanować i zrealizować poprawny od strony merytorycznej proces doboru pracowników i zarezerwować odpowiednie kwoty przeznaczone na wynagrodzenia.

4. Udział pracowników w projektach może być dla nich okazją do zwiększenia nie tylko doświadczenia, ale także do podwyższenia kwalifikacji, m.in. w wyniku odbytych w ramach przedsięwzięcia szkoleń.

5. W badanych przedsięwzięciach nie wykorzystywano technik organizacji i koordynacji procesów z powodu ich nieznajomości oraz nieposiadania świadomości przez pracowników korzyści wynikających z ich zastosowania. Należy zatem przeprowadzać szkolenia z tego zakresu oraz zapewnić edukację z tego obszaru już na uczelniach wyższych.

6. Niedopuszczalne jest niestosowanie etapu oceny efektów realizacji projektu. Powoduje to wiele zagrożeń, m.in.: finansowe (np. dodatkowe koszty, odszkodowania), marketingowe (np. utrata klienta, dobrego wizerunku) i personalne (np. problemy z utrzymaniem dyscypliny, korupcja). Niedopuszczalne jest także dokonywanie oceny efektów projektów przez kierownika projektu lub członka zespołu realizującego projekt. Oznacza to brak obiektywizmu i wątpliwą wartość oceny.

7. Ocena efektów zrealizowanego projektu powinna zawierać wszystkie informacje niezbędne do merytorycznej i rzetelnej jego weryfikacji, w tym także te, które zostały przygotowane w fazie planowania przedsięwzięcia. Taka ocena musi stanowić integralny element zarządzania projektami.

Najważniejsze **wnioski o charakterze postulatywnym dotyczące zaawansowanych technologii** są następujące:

1. W XXI wieku występuje konieczność stosowania zaawansowanych technologii w procesach produkcyjnych, usługowych i innych oraz przepływu informacji – w procesach zarządczych.

2. Aby w pełni świadomie posługiwać się oprogramowaniem umożliwiającym planowanie procesów pracy w projektach, należy nie tylko posiadać umiejętność obsługi tych programów, ale także znać techniki organizacyjne, które one wykorzystują.

3. Wdrożenie nowych zaawansowanych technologii oprócz korzyści niesie ze sobą także zagrożenia, które trzeba przewidzieć oraz we właściwym czasie podjąć działania zapobiegawcze.

4. W efekcie oddziaływania wielu czynników sprzyjających rozwojowi zaawansowanych technologii rodzą się także ograniczenia dalszego ich rozwoju. W celu zniwelowania ich negatywnych skutków, do których można zaliczyć trudności z obsługą urządzeń zaawansowanych technologii oraz programów komputerowych, producenci powinni opracowywać tzw. moduł wsparcia użytkownika.

5. Z całą pewnością zaawansowane technologie będą się dalej rozwijały, a kierunek tego rozwoju jest nie do końca możliwy do przewidzenia. Z punktu widzenia właściwego podejmowania decyzji w zakresie wyboru konkretnej technologii do stosowania w projektach menadżerowie technologii muszą jednak ten rozwój obserwować i analizować.

6. Menadżerowie technologii w przedsiębiorstwach wybierając zaawansowaną technologię do zastosowania w pracach związanych z realizacją projektu, powinni m.in.:

- a) dostosować możliwości tych technologii do istniejących potrzeb,
- b) sprawdzić czy kierownictwo i członkowie zespołu projektowego posiadają taki poziom wiedzy i umiejętności, który pozwala na obsługę proponowanych technologii,
- c) sprawdzić, czy istnieje możliwość zintegrowania nowej technologii z już istniejącymi, które będą używane w projekcie – w przypadku braku takiej możliwości nie należy dokonywać zakupu danej technologii,
- d) sprawdzić jakość nowych technologii,
- e) sprawdzić, czy są dostępni specjaliści, którzy wdrożą i będą serwisować nową technologię,
- f) sprawdzić, czy w przypadkach wcześniejszych wdrożeń danej technologii nie ujawniono jej wad oraz czy po uruchomieniu występowały awarie.

7. W związku z istnieniem tzw. obszarów technologicznych dokonując wyboru technologii, która będzie wykorzystywana w realizacji procesów lub projektów, menedżerowie muszą zwrócić szczególną uwagę na ofertę dostawców technologii i sprawdzić, czy nie istnieją nowsze wersje danej technologii od proponowanej.

8. Cechą charakterystyczną obecnego polskiego społeczeństwa jest zmiana tradycyjnych ról społecznych. Z nowymi technologiami informacyjnymi z reguły lepiej radzi sobie młodsze pokolenie, które jest w stanie pomagać w ich obsłudze osobom starszym. Młodym przedstawicielom polskiego społeczeństwa brak jest jednak doświadczenia. Tworząc zespoły projektowe składające się zarówno z ludzi rozpoczynających dopiero karierę zawodową, jak i z osób z długim stażem pracy, można uzyskać bardzo dobre rezultaty.

9. W celu lepszego gromadzenia i zarządzania wiedzą pozyskiwaną w wyniku realizacji projektów warto jest skorzystać z dostępnych rozwiązań bazujących na zaawansowanych technologiach teleinformatycznych. Dają one duże możliwości, są bardzo wygodne i coraz tańsze.

Poniżej przedstawiono z kolei najważniejsze **wnioski o charakterze postulatywnym dotyczące logistyki**:

1. Rozwój infrastruktury logistyki powinien być realizowany z wykorzystaniem formy projektu, która najbardziej nadaje się do instalacji i wdrażania rozwiązań, w których stosuje się zaawansowane technologie.

2. Aby infrastruktura transportu zewnętrznego sprzyjała rozwojowi logistyki i w efekcie prowadziła także do rozwoju regionów i krajów, niezbędne jest odpowiednie jej zaprojektowanie. Nieprawidłowe zbudowanie elementów tej infrastruktury nie tylko nie przyniesie oczekiwanych efektów, ale może przyczyniać się także do wystąpienia wielu negatywnych zjawisk gospodarczych i społecznych.

3. Stosowanie nowoczesnych usług telekomunikacyjnych pozwala na podnoszenie sprawności procesów logistycznych, redukcję kosztów oraz ograniczenie ryzyka. Z tego względu należy je wykorzystywać w realizacji projektów.

4. Z powodu coraz szerszej oferty, wzrostu różnorodności i liberalizacji rynku usług telekomunikacyjnych na pewno będzie postępował dalszy spadek ich cen. W tej sytuacji menedżerowie technologii coraz więcej uwagi będą poświęcali zaawansowanym technologiom telekomunikacyjnym, aby dokonać prawidłowego ich wyboru. Jednocześnie możliwości zwiększania sprawności działania i ograniczania kosztów związane z tym obszarem będą wzrastały.

5. W logistyce magazynowej liczy się szybki, łatwy dostęp do informacji o lokalizacji obsługiwanego towaru i o jego stanie, obniżenie kosztów operacyjnych, bezpieczeństwo pracowników i wysoki wskaźnik dokładności w kompletowaniu przesyłek. By firmy były w stanie osiągnąć wysoki wskaźnik we wszystkich dziedzinach zarządzania magazynem czy hurtownią, muszą stosować najnowocześniejsze technologie, do których należy m.in. system komunikacji głosowej.

6. W celu obniżenia kosztów logistyki, należy starać się używać w miarę możliwości opakowań zwrotnych lub wybierać któreś ze współczesnych, bardziej ekologicznych rozwiązań.

7. Rozwój technologii teleinformatycznych i zwiększająca się sieć logistyczna oraz ciągle rosnąca konkurencja wymuszają poszukiwanie coraz nowocześniejszych rozwiązań systemów wspomagających zarządzanie.

8. Dynamiczny rozwój światowego rynku usług logistycznych powinien być tak skonstruowany, aby sprzyjał rozwojowi technologii stosowanych w tym sektorze.

Z zaprezentowanych w treści rozprawy rozważań wynika, że rola zaawansowanych technologii stosowanych w projektach będzie wzrastała ze względu na możliwe do uzyskania korzyści. Aby jednak we właściwy sposób wykorzystać te technologie, należy je w odpowiedni sposób dobrać oraz poprawnie nimi zarządzać.

Zarządzanie współcześnie realizowanymi projektami wymaga m.in. stosowania odpowiednio dobranych technik organizacji i koordynacji procesów w realizacji projektów. Istnieje wiele narzędzi teleinformatycznych, które mogą być bardzo pomocne zarządzaniu projektami. Mogą one w dużym stopniu przyczynić się do poprawy sprawności procesów fizycznego przepływu. Jak wykazano w pracy, przepływ informacji niezbędnych dla koordynacji tych procesów można uznać za odpowiednik transportu i magazynowania w procesach logistycznych.

Załącznik. Widok elektronicznego formularza ankiety

1. Charakterystyka przedsiębiorstwa

1.1. Sektor, w którym funkcjonuje przedsiębiorstwo/organizacja:

- ☐ produkcja
- ☐ budownictwo
- ☐ usługi
- ☐ handel
- ☐ administracja (rządowa, samorządowa itp.)
- ☐ szkolnictwo

1.2. Czym konkretnie zajmuje się przedsiębiorstwo/organizacja?

1.3. Wielkość zatrudnienia w trakcie realizacji projektu:

  pracowników.

1.4. Rok rozpoczęcia działalności:

1.5. Siedziba firmy – miejscowość:

1.6. Główne miejsce realizacji projektu:

2.2. Jakie były decydujące przyczyny podjęcia decyzji o realizacji projektu?

- ☐ zwiększenie przychodów
- ☐ utrzymanie klienta
- ☐ zwiększenie konkurencyjności na rynku
- ☐ inne, jakie?

2.3. Czy projekt był zrealizowany przez:

- ☐ tylko i wyłącznie nasze przedsiębiorstwo
- ☐ w realizacji brały udział inne przedsiębiorstwa zewnętrzne – proszę podać ich liczbę

2.4. Jeżeli brały udział w realizacji projektu także przedsiębiorstwa zewnętrzne, prosimy o ich krótką charakterystykę (sektor, profil działalności itp.)

2.5. Ile wynosił koszt realizacji (budżet) projektu (w przybliżeniu):

2.6. Jak długo trwała realizacja projektu:

- ☐ do pół roku
- ☐ pół roku – 2 lata
- ☐ powyżej 2 lat

2.7. Zakres projektu (co było zrobione w ramach projektu):

A large, empty rectangular text box with a thin black border. It has a vertical scrollbar on the right side and a horizontal scrollbar at the bottom, indicating it is a scrollable area for text input.

3. Planowanie przebiegu projektu

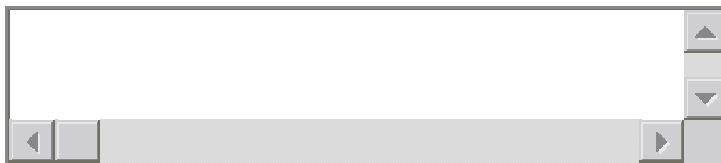
3.1. Jakie narzędzia były wykorzystane do planowania przebiegu projektu:

- ☐ nie używano żadnych narzędzi
- ☐ harmonogram
- ☐ karta przebiegu czynności
- ☐ wykresy sieciowe (np. PERT)
- ☐ inne – proszę wymienić jakie:

A horizontal text box with a thin black border, intended for listing other tools used for project planning.

3.2. Czy wykorzystywano programy komputerowe wspomagające planowania przebiegu projektu:

- ☐ nie
- ☐ tak – proszę wymienić jakie:

A large, empty rectangular text box with a thin black border. It has a vertical scrollbar on the right side and a horizontal scrollbar at the bottom, indicating it is a scrollable area for text input.

3.3. Co wpływało na dobór członków zespołu realizującego projekt:

- ☐ wysokość budżetu
- ☐ umiejętności i wiedza pracowników

- ☐ ograniczony czas (krótki) budowania zespołu
- ☐ inne, proszę wymienić jakie:

4. Realizacja projektu

4.1. Kto był odpowiedzialny (kierował) realizacją projektu:

- ☐ pracownik naszego przedsiębiorstwa
- ☐ pracownik kontrahenta
- ☐ konsultant zewnętrzny – z jakiej firmy
- ☐ realizacją projektu kierował zespół, proszę wymienić jaki:

inni (np. pracownik operatora logistycznego*), kto?

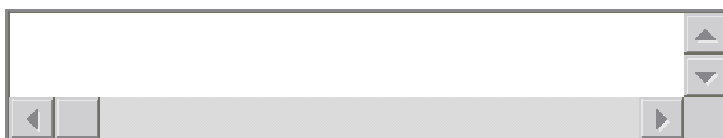
4.2. Jakie narzędzia były wykorzystane przy koordynowaniu realizacji przebiegu projektu:

- ☐ nie używano żadnych narzędzi
- ☐ wykres Gantta (tworzony na bazie harmonogramu)
- ☐ wykres sieciowy
- ☐ wykres Gantta oraz wykres sieciowy
- ☐ inne, proszę wymienić jakie:

* Operator logistyczny to przedsiębiorstwo zapewniające kompleksową obsługę przepływu towarów i towarzyszących temu informacji od powstania wyrobu do ostatecznego odbiorcy (m.in. transport i magazynowanie).

4.3. Czy wykorzystywano programy komputerowe wspomagające koordynowanie przebiegu projektu:

- ☐ nie
- ☐ tak – proszę wymienić jakie:



4.4. Czy w trakcie realizacji projektu:

- ☐ powołano nowe stanowiska pracy – proszę wymienić jakie:



- ☐ powołano nowe komórki organizacyjne – proszę wymienić jakie:



- ☐ połączono komórki organizacyjne – proszę wymienić jakie:



- ☐ utworzono spółkę zależną zajmującą się realizacją projektu

- ☐ zlikwidowano stanowiska pracy – proszę wymienić jakie:

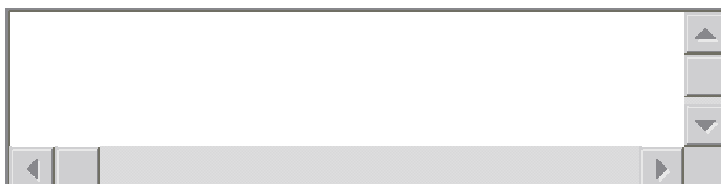


- ☐ zlikwidowano komórki organizacyjne – proszę wymienić jakie:



5. Zamknięcie i ocena realizacji projektu

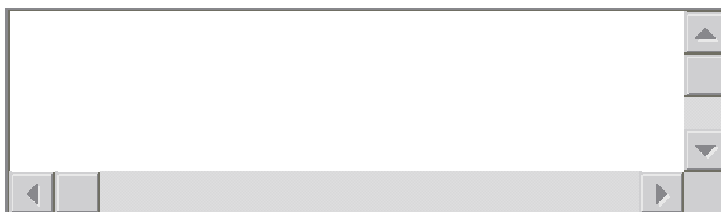
5.1. Jaka była procedura odbioru końcowego projektu:



5.2. Kto sporządzał ocenę realizacji projektu:

- ☐ klient
- ☐ niezaangażowany po żadnej ze stron wynajęty specjalista (lub firma)
- ☐ pracownik kontrahenta
- ☐ kierownik projektu
- ☐ niezaangażowany w projekt pracownik naszej firmy
- ☐ ktoś inny – kto?
- ☐ oceny nie sporządzono

5.3. Jakie informacje zawierała ocena projektu (jeśli ją sporządzono)?



5.4. W jakim stopniu osiągnięto wcześniej założone cele?

- ☐ pełnym (osiągnięto wszystko, co wcześniej zaplanowano)
- ☐ częściowym, proszę podać, co osiągnięto:
- ☐ nie zrealizowano żadnego z założonych celów

6. Zaawansowane technologie wykorzystywane w realizacji projektu

6.1. Jakie zaawansowane technologie zostały wykorzystane przy realizacji projektu:

- ☐ zaawansowane technologicznie maszyny i urządzenia
- ☐ zaawansowane technologicznie materiały (używane w trakcie realizacji projektu)
- ☐ zaawansowane technologicznie usługi (używane w trakcie realizacji projektu)
- ☐ programy komputerowe
- ☐ inne – jakie?

6.2. Które z wykorzystywanych zaawansowanych technologii przy realizacji projektu:

- skróciły czas jego realizacji – proszę wymienić:
- nie miały wpływu na czas realizacji – proszę wymienić:
- wydłużyły czas jego realizacji – proszę wymienić:
- obniżyły całkowite koszty jego realizacji – proszę wymienić:
- nie miały wpływu na całkowite koszty jego realizacji – proszę wymienić:
- zwiększyły całkowite koszty jego realizacji – proszę wymienić:
- pozwoliły na podniesienie jakości – proszę wymienić:

- nie miały wpływu na jakość – proszę wymienić:

- obniżyły jakość – proszę wymienić:

inne efekty wykorzystania zaawansowanych technologii:

6.3. Z jakimi zaawansowanymi technologiami było najwięcej problemów:

-

polegały na:

-

polegały na:

-

polegały na:

-

polegały na:

7. Komunikacja w realizacji projektów

7.1. Jakie formy komunikacji grupowej występowały przy realizacji projektu:

- ☐ zebrania bezpośrednie – jak często
- ☐ telekonferencje – jak często
- ☐ wideokonferencje – jak często

7.2. Jakich usług telekomunikacyjnych używano do komunikacji:

- ☐ telekomunikacji stacjonarnej (np. łącza telefoniczne, łącza do transmisji danych itp.)
- ☐ telekomunikacji komórkowej (np. telefony komórkowe, usługi transmisji danych sieci komórkowej, usługi lokalizacyjne)
- ☐ telekomunikacji satelitarnej (np. telefony satelitarne, satelitarne łącza do transmisji danych, system GPS)

7.3. Jakie sieci wykorzystywano przy realizacji projektu?

- ☐ sieć Internet
- ☐ wewnętrzną sieć w przedsiębiorstwie (intranet)
- ☐ sieć, która łączyła systemy kontrahentów realizujących projekt (extranet)
- ☐ nie korzystano z żadnych z wyżej wymienionych sieci

7.4. Czy przedsiębiorstwo starało się zgromadzić i zachować zdobytą wiedzę i doświadczenie w trakcie realizacji projektu?

- ☐ nie
- ☐ tak – w jaki sposób:

8. Informacje o wypełniającym

8.1. Udział w realizacji opisywanego projektu:

- ☐ kierowałam/kierowałem projektem
- ☐ byłam/byłem członkiem zespołu projektowego
- ☐ nie brałam/brałem udziału w opisywanym projekcie – jestem zatrudniona/zatrudniony w przedsiębiorstwie, które go realizowało
- ☐ inny rodzaj powiązania z projektem:

8.2. W jakich etapach projektu Pani/Pan brał udział:

- ☐ planowania
- ☐ realizacji
- ☐ oceny po zakończeniu

Zapisz dane

Spis tabel

1.1. Kryteria podziału i rodzaje projektów	15
1.2. Charakterystyka zarządzania projektami.....	18
1.3. Model cyklu życia projektu.....	19
1.4. Ogólna klasyfikacja kryteriów i procesów (ich przejawów)	40
1.5. Podstawowe kryteria podziału i rodzaje zmian organizacyjnych	56
1.6. Proces zmian w zarządzaniu organizacjami	58
1.7. Zasięg sieci praktyków i rozwiązanie techniczne zapewniające komunikację	67
2.1. Przykład ewolucji produktu w wyniku rozwoju technologii wraz z okresami realizacji produkcji poszczególnych jego wersji.....	98
3.1. Fazy i kierunki rozwoju logistyki.....	118
3.2. Rodzajów magazynów według ich funkcji.....	135
3.3. Wybrane kryteria podziału opakowań i rodzaje opakowań.....	136
4.1. Rodzaj i liczba pytań zawartych w kwestionariuszu ankiety.....	167
4.2. Liczba i udział procentowy zrealizowanych projektów w poszczególnych wojewódz- twach Polski.....	169
4.3. Przyczyny realizacji badanych projektów wskazane przez respondentów w pozycji „inne”.....	174
4.4. Czynniki decydujące o realizacji badanych projektów wskazane przez respondentów pozycji „inne”.....	176
4.5. Czynniki decydujące o doborze członków zespołów projektowych wskazane przez res- pondentów w pozycji „inne”	180

Spis rysunków

1.1. Podstawowe parametry projektów.....	14
1.2. Poziomy organizacji w koncepcji systemu idealnego	16
1.3. Typowy podział zadań stosowanych przy realizacji projektu.....	20
1.4. Schemat funkcjonalny realizacji projektu	22
1.5. Rozwiązania organizacyjne stosowane do realizacji projektów	29
1.6. Organizacja liniowa realizacji projektów wyodrębniona funkcjonalnie.....	30
1.7. Struktura liniowa realizacji projektów wyodrębniona przedmiotowo	31
1.8. Struktura liniowa realizacji projektów wyodrębniona terytorialnie (dywizjonalna).....	32
1.9. Struktura liniowo-sztabowa realizacji projektów	33
1.10. Struktura macierzowa realizacji projektów	34
1.11. „Czysta” struktura projektowa	34
1.12. Realizacja projektu za pomocą spółki-córki.....	35
1.13. Realizacja projektów przez przedsiębiorstwa zewnętrzne.....	36
1.14. Przedsiębiorstwo zorganizowane procesowo	39
1.15. Przestrzenny wykres przebiegu materiału	45
1.16. Harmonogram wprowadzenia nowej metody organizacji	47
1.17. Wykres Gantta – Wydajność pracowników	49
1.18. Wykres sieciowy	49
1.19. Otoczenie ogólne i bezpośrednie.....	53
1.20. Typy otoczenia według kryteriów stopnia złożoności i zmienności.....	55
2.1. Podstawowy model systemów otwartych.....	73
2.2. Sytuacja przedsiębiorstwa X w czasie t_1 przed wystąpieniem konieczności wdrożenia nowej technologii.....	90
2.3. Sytuacja w czasie t_2 po wystąpieniu konieczności wdrożenia nowej zaawansowanej technologii ze względów rynkowych w dwóch wariantach.....	91
2.4. Produkty o różnym stopniu zaawansowania technologicznego sprzedawane jako nowości w tym samym czasie w krajach zakwalifikowanych do różnych obszarów technologicznych w układzie geograficznym.....	99
2.5. Etapy konwergencji technologicznej.....	108
3.1. Wojskowy rodowód współczesnej logistyki	114
3.2. Przyczyny dynamicznego rozwoju logistyki	119
3.3. Obszary i kryteria funkcjonowania logistyki.....	122
3.4. Zadania operacyjne logistyki.....	122
3.5. Integracyjna funkcja logistyki	123
3.6. Przepływ materiałów w przedsiębiorstwie produkcyjnym	126
3.7. Piramida logistyki	127
3.8. Główne funkcje infrastruktury logistyki.....	132
3.9. Elementy infrastruktury logistycznej produkcji	137
3.10. Rola systemu informacyjnego w przedsiębiorstwie.	138

3.11. Zasięg oddziaływania Internetu.....	149
3.12. Łącuch przepływu wartości zintegrowany za pomocą systemu ERP II.....	155
3.13. Elementy procesu obsługi klienta wspomagane przez oprogramowanie CRM	157
3.14. Zasada działania systemów RFID.	159
4.1. Widok strony logowania do serwera zawierającego elektroniczną wersję ankiety.....	165
4.2. Widok strony internetowej zawierającej wskazówki techniczne związane z elektronicznym kwestionariuszem ankiety	166
4.3. Mapa Polski z naniesionymi liczbami zrealizowanych projektów w poszczególnych województwach.....	168

Spis wykresów

4.1. Rola respondentów w badanych projektach	170
4.2. Udział respondentów w poszczególnych etapach analizowanych projektów	171
4.3. Struktura wiekowa badanych podmiotów	172
4.4. Przyczyny realizowania badanych projektów.....	173
4.5. Przyczyny realizacji badanych projektów wymienione przez respondentów w pozycji „inne”	174
4.6. Decydujące przyczyny realizacji badanych projektów	176
4.7. Czynniki decydujące o realizacji badanych projektów wskazane przez respondentów w pozycji „inne”	177
4.8. Czynniki wpływające na dobór członków zespołów realizujących badane projekty	179
4.9. Czynniki decydujące o doborze członków zespołów projektowych wskazane przez respondentów w pozycji „inne”	179
4.10. Osoby lub zespół kierujący realizacją badanych projektów	181
4.11. Skład zespołów kierujących realizacją badanych projektów	181
5.1. Narzędzia wykorzystywane do planowania badanych projektów.....	183
5.2. Narzędzia wykorzystywane do planowania badanych projektów podane przez respondentów w pozycji „inne”	184
5.3. Programy komputerowe wykorzystywane do wspomagania planowania przebiegu projektu.....	185
5.4. Narzędzia koordynacji realizacji projektu	188
5.5. Narzędzia koordynacji realizacji projektu wymienione w pozycji „inne”	189
5.6. Programy komputerowe wykorzystywane do wspomagania etapu realizacji badanych projektów	189
5.7. Rodzaje nowych stanowisk pracy utworzonych w przedsiębiorstwie w trakcie realizacji badanych projektów	191
5.8. Przyczyny likwidacji stanowisk pracy w przedsiębiorstwie w trakcie realizacji badanych projektów	192
5.9. Rodzaje procedury odbioru badanych projektów	193
5.10. Osoby, które sporządziły ocenę końcową badanych projektów	194
5.11. Stopień osiągnięcia założonych celów badanych projektów	196
6.1. Rodzaje wykorzystanych zaawansowanych technologii w badanych projektach	201
6.2. Wpływ wykorzystanych zaawansowanych technologii w badanych projektach na czas ich realizacji	203
6.3. Wpływ wykorzystanych zaawansowanych technologii w badanych projektach na całkowite koszty ich realizacji.....	204
6.4. Wpływ wykorzystanych zaawansowanych technologii na jakość w badanych projektach	205

6.5. Efekty wykorzystanych zaawansowanych technologii w realizacji badanych projektów .	205
6.6. Liczba zaawansowanych technologii wykorzystanych w realizacji badanych projektów, z którymi były trudności.....	206
6.7. Rodzaje zaawansowanych technologii wykorzystanych w realizacji badanych projektów, z którymi były trudności.....	207
6.8. Kategorie problemów z zaawansowanymi technologicznie usługami wykorzystanymi w realizacji badanych projektów	208
6.9. Kategorie problemów z zaawansowanymi technologicznie materiałami stosowanymi w realizacji badanych projektów	210
6.10. Kategorie problemów z programami komputerowymi stosowanymi w realizacji badanych projektów	210
6.11. Kategorie problemów z zaawansowanymi technologicznie urządzeniami stosowanymi w realizacji badanych projektów	212
6.12. Formy komunikacji zbiorowej stosowane w realizacji badanych projektów	215
6.13. Częstotliwość realizacji poszczególnych form komunikacji zbiorowej stosowanych w realizacji badanych projektów	216
6.14. Usługi telekomunikacyjne stosowane w realizacji badanych projektów	217
6.15. Wewnętrzne sieci przesyłu informacji stosowane w realizacji badanych projektów.....	218
6.16. Liczba jednocześnie stosowanych technik gromadzenia oraz zachowywania wiedzy i doświadczenia zdobytych w trakcie realizacji badanych projektów.....	220
6.17. Liczba technik gromadzenia i zachowywania wiedzy oraz doświadczenia zdobytych w trakcie realizacji badanych projektów z uwzględnieniem występowania ich jedna ich jednocześnie	220
6.18. Liczba problemów z zaawansowanymi technologiami stosowanymi w realizacji badanych projektów w poszczególnych ich kategoriach.....	222

Literatura

Wykaz obejmuje tylko publikacje przywoływane w tekście rozprawy

- Abt S., *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 1998
- Abt S., Woźniak H., *Podstawy logistyki*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1993
- Adamczewski P., *Informatyczne wspomaganie łańcucha logistycznego*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2001
- Ansoff H. I., *Zarządzanie strategiczne*, PWE, Warszawa 1985
- Balcerowicz L., *Technologiczna rewolucja*, „Wprost” 2003, nr 27
- Barney D., Barney D. D., *Prometheus Wired: The Hope for Democracy in the Age of Network Technology*, The University of New South Wales Press, Sydney 2000
- Bartoszewicz G., *Projektowanie wdrażania modułów logistycznych zintegrowanych systemów klasy ERP. Podejście systemowe*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2007
- Batchelor R., *Henry Ford, Mass Production, Modernism, and Design*, Manchester University Press, Manchester 1994
- Bendkowski J., Pietrucha-Pacut M., *Podstawy logistyki w dystrybucji*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003
- Bendkowski J., Radziejowska G., *Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005
- Bentley C., *Practical PRINCE2*, The Stationery Office, Norwich 2005
- Bergeron B. P., *Essentials of CRM: A Guide to Customer Relationship Management*, John Wiley and Sons, New York 2002
- Berkun S., *Sztuka zarządzania projektami*, Wyd. Helion, Gliwice 2006
- Berniker E., *Understanding Technical Systems*, Paper presents at Symposium on Management Training Programs: Implications of New Technologies, Geneva, Switzerland, Nov. 1987
- Bielski M., *Podstawy teorii organizacji i zarządzania*, Wyd. C. H. Beck, Warszawa 2002
- Bieniok H. (red.), *Metody sprawnego zarządzania*, Agencja Wydawnicza PLACET, Warszawa 2001
- Bleicher K., *Organization – Formen und Modelle*, G. Fischer Verlag, Weisbaden 1981
- Bleicher K., *Unternehmensentwicklung und organisatorische Gestaltung*, G. Fischer Verlag, Stuttgart–New York 1979
- Blaik P., *Logistyka*, PWE, Warszawa 2001
- Blokdijk G., *Project Management 100 Success Secrets*, Emereo, Brisbane 2007
- Błaszczak W. (red.), *Metody organizacji i zarządzania. Kształtowanie relacji organizacyjnych*, PWN, Warszawa 2005
- Bogdanienko J., Kuzela M., Sobczak I. (red.), *Zarządzanie wiedzą w warunkach globalnej współpracy przedsiębiorstw*, Wyd. A. Marszałek, Toruń 2007
- Boneu F., Fettu F., Marmonier L., *Pilote le changement managerial*, Editions Liaison, Paris 1992
- Bologna S., *Strategia wielkich operatorów logistycznych*, „Logistyka” 2007, nr 5

- Brilman J., *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 2002
- Brook C. A., *The Rapidly Changing Field of High-Technology Development and Science Park*, Paper presented to the School for Advanced Urban Studies at Oxford Polytechnic, Oxford 1983
- Browicki M. (red.), *Nauka w służbie wojny. II Wojna Światowa*, Wydawnictwo Narodowe, Warszawa 2009
- Brown D. E., *RFID Implementation*, McGraw-Hill Professional, New York 2006
- Brynjolfsson E., Hitt L., *Information Technology and Organizational Design: Evidence from Mikro Data*, mimeo, MIT, 1998
- Buckwalter J. T., *Frame Relay: Technology and Practice*, Addison Wesley Publishing Company, Reading 2000
- Buffa E. S., Sarin R. K., *Modern Production/Operations Management*, 8th ed. Wiley-India 2007
- Carter F., Maloney J., Evans A., *Transport & Logistics*, Career FAQs, Ultimo 2008
- Chaberek M., *Makro- i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002
- Chandler A. D. Jr., *Strategy and Structure*, Anchor Books, Garden City-New York 1966
- Child J., *Organization: A Guide to Problems and Practice*, 2nd ed., Sage, London 1988
- Chong Y. Y., Brown E. M., *Zarządzanie ryzykiem projektu*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2001
- Christopher M., *Logistics and Supply Chain Management*, Pearson Educations, Edinburgh 2005
- Christopher M., *Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu*, wyd. 1 i 2, Placet, Warszawa 1996 i 1999
- Chrościcki Z., *Zarządzanie projektem – zespołami zadaniowymi*, Wyd. C. H. Beck, Warszawa 2001
- Ciesielski M., *Logistyka w strategiach firm*, PWN, Warszawa-Poznań 1999
- Ciesielski M. (red.), *Instrumenty zarządzania logistycznego*, PWE, Warszawa 2006
- Ciesielski M. (red.), *Logistyka w biznesie*, PWE, Warszawa 2006
- Ciesielski M. (red.), *Rynek usług logistycznych*, Difin, Warszawa 2005
- Coutrot T., *Les Nouveaux Modeles d'Organisation de la Production: Quels Effects sur l'Emploi, la Formation, l'Organisation du Travail?*, Données Sociales, INSEE, Paris 1996
- Coyle J. J., Bardi E. J. i Langley C. J. Jr., *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa 2002
- Cox D., Hoover J., *Menedżer w opalach. 24 lekcje zarządzania wielkimi projektami*, Wyd. Studio Emka, Warszawa 2005
- Czekaj J. (red.), *Metody zarządzania procesami w świetle studiów i badań empirycznych*, Studia i Prace Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2009
- Czekaj J. (red.), *Tradycja i współczesność w metodologicznym nurcie zarządzania*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2007
- Czekaj J. (red.), *Zarządzanie procesami biznesowymi. Aspekt metodyczny*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2009
- Czerska M., *Organizacja przedsiębiorstw – metodologia zmian organizacyjnych*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1996
- Czerni S., *Leksykon naukowo-techniczny*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1972
- Dasgupta S., *Managing Internet and Intranet Technologies in Organizations: Challenges and Opportunities*, Idea Group Inc (IGI), Hershey 2001
- Długosz J. (red.), *Nowoczesne technologie w logistyce*, PWE, Warszawa 2009
- Domańska A., *Wpływ infrastruktury transportu drogowego na rozwój regionalny*, PWN, Warszawa 2006
- Drucker P. F., *Zarządzanie w czasach burzliwych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1995
- Duraj J., *Podstawy ekonomiki przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 2000

- Dworecki S. E., *Zarządzanie logistyczne. Zarys podstawowych wiadomości*, Wyższa Szkoła Humanistyczna w Puławach, Puławy 1999
- Encyklopedia Powszechna*, t. 25, Warszawa 1867
- Fayol H., *Administracja przemysłowa i ogólna*, Wyd. Instytutu Naukowego Organizacji i Kierownictwa, Poznań 1947
- Fechner I., Szyszka G. (red.), *Logistyka w Polsce – Raport 2005*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006
- Fertsch M. (red.), *Logistyka produkcji*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003
- Ficoń K., *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia 2001
- Ficoń K., *Zarys mikrologistyki*, Wyd. BEL Studio, Warszawa 2005
- Folkestad J., Madsen D. A., Schertz K., *Engineering Drawing & Design*, 3th ed., Cengage Learning, New York 2001
- Frame J. D., *Zarządzanie projektami w organizacjach*, Wyd. WIG-Press, Warszawa 2001
- Frieden R., *Managing Internet-driven Change in International Telecommunications*, Artech House, Norwood 2001
- Frohne P. T., *Quantitative Measurements for Logistics*, McGraw-Hill Professional, New York 2007
- Fui-Hoon Nah F., *Enterprise Resource Planning Solutions and Management*, IRM Press, London 2002
- Gabriel R. A., *Soldiers' Lives through History: The Ancient World*, Greenwood Publishing Group, Santa Barbara 2007
- Gienas K., *Systemy Digital Rights Management w świetle prawa autorskiego*, Wolters Kluwer Polska – Oficyna, Warszawa 2008
- Gierszewska G., Romanowska M., *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 1997
- Gołaczyński J., *Umowy elektroniczne w prawie prywatnym międzynarodowym*, Wolters Kluwer Polska – Oficyna, Kraków 2007
- Gołemska E. (red.), *Kompendium wiedzy o logistyce*, PWN, Warszawa–Poznań 2002
- Gołemska E., Mokrzyński H., *Zarządzanie produktem w logistyce przedsiębiorstw*, Wyd. Zachodnie Centrum Organizacji, Poznań–Zielona Góra 1997
- Gołemska E., Szymczak M., *Informatyzacja w logistyce przedsiębiorstw*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa–Poznań 1997
- Goodman P. S., Sproull L. S. (red.), *Technology and Organizations*, Jossey – Bass, San Francisco 1990
- Gosling F. G., *The Manhattan Project. Making the Atomic Bomb*, Diane Publishing, Darby 1999
- Grabara J. K., *Informatyka w zarządzaniu logistyką*, Polskie Towarzystwo Informatyczne – Oddział Górnośląski, Katowice 2006
- Grandys A. J., *Marketing i technologia informacyjna – o związkach strategii marketingowych i strategii IT*, Akademickie Centrum Graficzno-Marketingowe Lodart SA, Łódź 2000
- Grądzki R. (red.), *Rozwój zrównoważony. Innowacje w technice*, Wyd. Media Press, Łódź 2009
- Grądzki R. (red.), *Rozwój zrównoważony. Uwarunkowania organizacyjne i techniczne*, Wyd. Media Press, Łódź 2008
- Grądzki R., Matejun M. (red.), *Rozwój zrównoważony. Zarządzanie innowacjami ekologicznymi*, Wyd. Media Press, Łódź 2009
- Green J. H., *The Irwin Handbook of Telecommunications*, McGraw-Hill Professional, New York 2006
- Gregor B., Stawiszyński M., *e-Commerce*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz–Łódź 2002
- Griffin R. W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2000
- Grove A., *Nie potrafimy dostrzec potencjału*, „Business Week” 2003, nr 9(138), s. 61
- Grudzewski W., Hejduk I., *Przedsiębiorstwo wirtualne*, Difin, Warszawa 2002

- Grudzewski W., Hejduk I., *Rozwój systemu transportowego Polski w warunkach integracji europejskiej*, Instytut „Orgmasz”, Warszawa 1998
- Grudzewski W., Hejduk I. (red.), *Przedsiębiorstwo przyszłości – wizja strategiczna*, Difin, Warszawa 2002
- Grzywacz W., *Infrastruktura transportu*, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1972
- Günther H.-O., Tempelmeier H., *Produktion und Logistik*, Springer, Berlin 1994
- Hage J., *Organization Innovation: An Overview of Research in the Area*, mimeo, Center of Innovation, University of Maryland 2001
- Hajdu M., *Network Scheduling Techniques for Construction Project Management*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht 1997
- Harvard Business Essentials, *Zarządzanie projektami małymi i dużymi*, Wyd. MT Biznes, Warszawa 2006
- Hatzichronoglou T., *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*, OECD, Paris 1996
- Hibbs J., *An Introduction to Transport Studies*, Kogan Page Publisher, London 2000
- Hilin C. L., Roznowski M., *Organizational Technologies: Effect on Organizations Characteristics and Individuals Responses*, [w:] L. L. Cummins, B. M. Staw (red.), *Research in Organizations Behavior*, vol. 7, JAI Press, Greenwich-Conn 1985
- Hogan M. J., *The Marshall Plan*, Cambridge University Press, Cambridge 1989
- Hunt V. D., Puglia A., Puglia M., *RFID: a Guide to Radio Frequency Identification*, Wiley-Interscience, Hoboken 2007
- Hunter J. M., Thiebaud M. E., *Telecommunications Billing Systems: Implementing and Upgrading for Profitability*, McGraw-Hill Professional, New York 2002
- Hutch M. J., *Teoria organizacji*, PWN, Warszawa 2002
- Hyla M., *Przewodnik po e-learningu*, ABC a Wolters Kluwer business, Warszawa 2007
- Jay P., *Roads to Riches or the Wealth of Man*, Weidenfeld and Nicolson, London 2000
- Jenny B., *Projektmanagement in der Wirtschaftsinformatik*, 5. Aufl., Steinhausen–Zürich 2001
- Jezierski A., Leszczyńska C., *Historia gospodarcza Polski*, Wyd. Key Tekst, Warszawa 2003
- Jolly V. K., *Commercializing new technologies. Getting from Mind to Market*, Harvard Business School Press, Boston 1997
- Jones A. M., Hendry C., *The Learning Organization: A Review of Literature and Practice*, HRD Partnership, London 1992
- Kaczmarek B., Sikorski Cz., *Podstawy zarządzania. Zachowania organizacyjne*, Wyd. Absolwent, Łódź 1999
- Kapusta F., *Zarządzanie działaniami logistycznymi*, Wyd. Forum Naukowe, Poznań–Wrocław 2006
- Kerzner H., *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, 10th ed., John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey 2009
- Keyes J., *Internet Management*, CRC Press, Danvers 1999
- Khosrowpour M., *Managing Information Technology in a Global Environment: 2001 Information Resources Management Association International Conference* (Toronto, Ontario, Canada, May 20–23, 2001) Idea Group Inc (IGI), London 2001
- Kimble Ch., Hildreth P., Bourdon I., *Communities of Practice: Creating Learning Environments for Educators*, vol. 2, IAP, b.m.w., 2008
- Kisielnicki J., Gwiazda T., *Wstęp do informatyki w zarządzaniu*, Wyd. Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2004
- Kisielnicki J., *Podstawy informatyki w zarządzaniu*, Wyd. Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1999
- Kisielnicki J., *Zarządzanie organizacją. Zarządzanie nie musi być trudne*, Oficyna Wydawnicza Wyższej Szkoły Handlu i Prawa im. Ryszarda Łazarskiego, Warszawa 2004

- Kisielnicki J. (red.), *Zarządzanie wiedzą we współczesnych organizacjach*, Oficyna Wydawnicza Wyższej Szkoły Handlu i Prawa im. Ryszarda Łazarskiego, Warszawa 2003
- Kokol P., Zupan B., Stare J., Premik M., Engelbrecht R. (red.), *Medical Informatics Europe '99*, IOS Press, Amsterdam 1999
- Kortan J., *Podstawy ekonomiki i zarządzania przedsiębiorstwem*, Wyd. C. H. Beck, Warszawa 1997
- Korzeniowski A., Weselik A., Skowroński Z., Kaczmarek M., *Zarządzanie gospodarką magazynową*, PWE, Warszawa 1997
- Korzeniowski A., Skrzypek M., Szyszka G., *Opakowania w systemach logistycznych*, wyd. 2, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001
- Korzeń Z., *Ekologistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001
- Kosikowski C. (red.), *Finanse samorządowe 2008*, ABC a Wolters Kluwer business, Warszawa 2008
- Kotarbiński T., *Dzieła wszystkie. Prakseologia*, Wyd. PAN, Wrocław–Warszawa–Kraków 1999
- Kotarbiński T., *Sprawność i błąd*, PZWS, Warszawa 1970
- Kotler Ph., Armstrong G., Saunders J., Wong V., *Marketing. Podręcznik europejski*, PWE, Warszawa 2002
- Kotter J. P., *Leading Change*, Harvard Business Press, b.m.w., 1996
- Kozłowski R., *Analiza podstawowych zależności pomiędzy wielkością a strukturą organizacyjną przedsiębiorstw (na przykładzie operatorów telekomunikacji stacjonarnej)*, „Management” 2004, vol. 8, no. 2
- Kozłowski R., *Bariery rozwoju przedsiębiorstw zaawansowanych technologii (na przykładzie operatorów telefonii stacjonarnej)*, „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa” 2005, nr 10
- Kozłowski R., *Praktyczny sposób pisanie prac dyplomowych z wykorzystaniem programu komputerowego i Internetu*, Wolters Kluwer Polska – Oficyna, Warszawa 2009
- Kozłowski R., *Przeobrażenia struktur organizacyjnych przedsiębiorstw zaawansowanych technologii (na przykładzie operatorów telefonii stacjonarnej)*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2006
- Kozłowski R. (red.), *Strategiczne znaczenie dróg ekspresowych S-8 (Wrocław–Łódź), S-74 i S-12 dla rozwoju Polski Środkowo-Wschodniej*, K2, Łódź–Tomaszów Mazowiecki 2008
- Koźmiński A. K., *Koniec świata menedżerów?*, Wyd. Akademickie i Profesjonalne sp. z o.o., Warszawa 2008
- Koźmiński A. K., *Odrabianie zaległości*, PWN, Warszawa 1998
- Koźmiński A. K., *Zarządzanie wiedzą warunkiem konkurencyjności firmy i gospodarki*, „Prakseologia” 2001, nr 141
- Koźmiński A. K., Piotrowski W. (red.), *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, PWN, wyd. 5, Warszawa 2001
- Krawczyk S., *Zarządzanie procesami logistycznymi*, PWE, Warszawa 2001
- Krawiec F., *Zarządzanie projektem innowacyjnym produktu i usługi*, Difin, Warszawa 2000
- Krouse J. K., *What Every Engineer Should Know about Computer-aided Design and Computer-aided Manufacturing: The CAD/CAM Revolution*, CRC Press, New York 1982
- Krüger W., *Organisation der Unternehmung*, W. Kohlhammer, Stuttgart–Berlin–Köln 1993
- Krüger W., *Projektmanagement*, [w:] *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft*, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1993
- Krzyżanowski L., *O podstawach zarządzania organizacjami inaczej: paradygmaty, modele, metafory, filozofia, metodologia, dylematy, trendy*, PWN, Warszawa 1999
- Kuc B. R., *Zarządzanie doskonałe*, Wyd. „Oskar-Master of Biznes”, Warszawa 1999
- Kukuła K. (red.), *Badania operacyjne w przykładach i zadaniach*, PWN, Warszawa 2000
- Kurowski J., *Logistyka jako dziedzina wiedzy*, „Logistyka” 2009, nr 1

- Kurowski L., *Ocena projektów gospodarczych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004
- Lachiewicz S., *Menadżerowie w strukturach władzy organizacji gospodarczych*, PWE, Warszawa 2007
- Lachiewicz S. (red.), *Organizacja pracy kierowniczej*, Wyd. Specjalistyczne „Absolwent”, Łódź 1994
- Lachiewicz S., Kozłowski R., *Analysis of some structure-forming factors on the basis of fixed telecommunication enterprises*, „Management” 2004, vol. 8, no. 1
- Lachiewicz S., Staniec I. (red.), *Sytuacja ekonomiczna, organizacyjna i kadrowa dużych organizacji gospodarczych w aglomeracji łódzkiej*, Monografie, Media Press, Łódź 2007
- Lachiewicz S., Zakrzewska-Bielawska A. (red.), *Restrukturyzacja organizacji i zasobów kadrowych przedsiębiorstwa*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2005
- Lahmar M., *Facility Logistics: Approaches and Solutions to Next Generation Challenges*, CRC Press, Boca Raton 2007
- Latzer M., *Convergence steps in electronic communications*, „European Madiamatics Policy” 1998, vol. 22, no. 6
- Lech P., *Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II. Wykorzystanie w biznesie, wdrażanie*, Difin, Warszawa 2003
- Lent B., *Zarządzanie procesami prowadzenia projektów. Informatyka i Telekomunikacja*, Difin, Warszawa 2005
- Lerner M., Vanecek G., Vidovic N., Vrsalovic D., *Middleware Networks: Concept, Design, and Deployment of Internet Infrastructure*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht 2000
- Lewandowski J., *Planowanie w przedsiębiorstwie*, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2002
- Lewis J. P., *Podstawy zarządzania projektami*, Wyd. Helion, Gliwice 2006
- Liberadzki B., Mindur L. (red.), *Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski*, ITE-PIB, Warszawa–Radom 2007
- Lichtarski J. (red.), *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2007
- Lis S., Santarek K., *Projektowanie rozmieszczenia stanowisk roboczych*, PWN, Warszawa 1980
- Lisiecki M., *Metody i techniki organizatorskie i kierownicze*, Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania i Marketingu, Warszawa 1998
- Lisiecki M., *Zmiany jako czynnik rozwoju organizacji*, Wyd. KUL, Lublin 2003
- Listkiewicz J., Listkiewicz S., Niedziółka P., Szymczak P., *Metody realizacji projektów inwestycyjnych. Planowanie, finansowanie, ocena*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2004
- Liwowski B., materiały niepublikowane, maj 2008
- Liwowski B., Kozłowski R., *Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją*, wyd. 2, poszerzone, Oficyna a Wolters Kluwer business, Kraków 2007
- Lock D., *Podstawy zarządzania projektami*, PWE, Warszawa 2003
- Lovelock Ch., *Services Marketing. People, Technology, Strategy*, 4th ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 2000
- Luce T. J., *The Greek Historians*, Taylor and Francis, London 1997
- Łętowski J., *Prawo administracyjne. Zagadnienia podstawowe*, PWN, Warszawa 1990
- Łobos K., *Teoria struktur organizacyjnych. Stan i perspektywy*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2003
- Machaczka J., *Zarządzanie rozwojem organizacji. Czynniki, modele, strategia, diagnoza*, PWN, Warszawa 1998
- Majchrzak J., *Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2002
- Majewski J., *Informatyka dla logistyki*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2002

- Majewski J., *Informatyka w magazynie*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006
- Manikowski A., Tarapata Z., *Ocena projektów gospodarczych, cz. 2: Przykłady i zadania*, Difin, Warszawa 2002
- Markowski T. (red.), *Rola centrów logistycznych w rozwoju gospodarczym i przestrzennym kraju*, PAN KPZK Biuletyn, Warszawa 2006
- Martyniak Z. (red.), *Zarządzanie informacją i komunikacją. Zagadnienia wybrane w świetle studiów i badań empirycznych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2000
- Masłyk E., *Teoria i praktyka rozwoju organizacyjnego*, Wyd. Ossolineum, Wrocław 1978
- Masłyk-Musiał E., *Zarządzanie zmianami w firmie*, Wyd. CIM, Warszawa 1995
- Matejun M., *Barriers to Development of High-Technology Small and Medium-Sized Enterprises*, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2008
- Matlak A., *Charakter prawny regulacji dotyczących zabezpieczeń technicznych utworów*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2007
- Matusiak K. B., Stawasz E. (red.), *Przedsiębiorczość i transfer technologii. Polska perspektywa*, Katedra Ekonomii Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź–Żyrardów 1998
- Matwiejczuk R., *Zarządzanie marketingowo-logistyczne. Wartość i efektywność*, Wyd. C. H. Beck, Warszawa 2006
- McAuley J., Duberley J., Johnson P., *Organization Theory. Challenges and Perspectives*, Pearson Education, Harlow 2007
- McKenna R., *Real Time*, Harvard Business School Press, Boston 1997
- Meguid S. A., *Integrated Computer-aided Design of Mechanical Systems*, Springer, Barking 1987
- Mikołajczyk Z., *Jak zarządzać przedsiębiorstwem w gospodarce rynkowej*, PWN, Warszawa 1993
- Mikołajczyk Z., *Techniki organizatorskie w rozwiązywaniu problemów zarządzania*, PWN, Warszawa 1994 i 1999
- Mikołajczyk Z., *Zarządzanie procesem zmian w organizacjach*, Wyd. Górnośląskiej Wyższej Szkoły Handlowej im. Wojciecha Korfańskiego, Katowice 2003
- Mikuła B., Pietruszka-Ortyl A., Potocki A., *Zarządzanie przedsiębiorstwem XXI wieku*, Difin, Warszawa 2002
- Mikuła B., Pietruszka-Ortyl A., Potocki A. (red.), *Podstawy zarządzania przedsiębiorstwami w gospodarce opartej na wiedzy*, Difin, Warszawa 2007
- Mingus N., *Zarządzanie projektami*, Wyd. Helion, Gliwice 2003
- Monarcha-Matlak A., *Obowiązki administracji w komunikacji elektronicznej*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2008
- Monk E., Wagner B., *Enterprise Resource Planning*, Cengage Learning EMEA, Boston 2008
- Muhlemann A. P., Oakland J. S., Lockyer K.G., *Zarządzanie. Produkcja i usługi*, PWN, Warszawa 2005
- Mullins L. J., *Management and Organisational Behaviour*, Pitman Publishing, London 1996
- Nadler G., *Work System Design: The Ideal Concept*, Homewood, Illinois 1967
- Nasierowski W., *Zarządzanie rozwojem techniki*, Poltex, Warszawa 1997
- Niedzielska E., Dudycz H., Dyczkowski M. (red.), *Nowoczesne technologie informacyjne w zarządzaniu*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2006
- Niewiadomski Z. (red.), *Prawo administracyjne*, LexisNexis, Warszawa 2007
- Nizard G., *Metamorfozy przedsiębiorstwa – zarządzanie w zmiennym otoczeniu organizacji*, PWN, Warszawa 1998
- Nogalski B., Marcinkiewicz H., *Zarządzanie antykryzysowe przedsiębiorstwem*, Difin, Warszawa 2004
- Nogalski B., Ronkowski R., *Holding. Kapitałowo-organizacyjna forma rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz 2000

- Nogalski B., Ronkowski R., *Współczesne przedsiębiorstwo. Problemy funkcjonowania i zatrudnienia*, Wyd. TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń 2007
- Nonaka I., Takeuchi H., *Kreowanie wiedzy w organizacji*, Poltext, Warszawa 2000
- Noori H., Radford R. E. (red.), *Readings and Cases in Management of the New Technology: An Operations Perspective*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1990
- Nowa encyklopedia powszechna PWN*, t. 6, PWN, Warszawa 1998
- Nowak I., *E-biblioteka, czyli RFID w książkach*, „Logistyka” 2007, nr 6
- Nowosielski S. (red.), *Procesy i projekty logistyczne*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2008
- Oakej R., Rothwell R., Cooper S., *The Management of Innovation in High-Technology Small Firms*, Printer Publisher Limited, London 1988
- Oberlander G. D., *Project Management for Engineering and Construction*, McGraw-Hill, Boston 2000
- Oleksiuk A., *Problemy organizacji. Materiały do studiowania*, Key Tekst, Warszawa 2007
- Olszak C. M., Sroki H., *Zintegrowane systemy informatyczne w zarządzaniu*, Wyd. Uczelniane Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2001
- Organisation for Economic Co-operation and Development, *Managing Urban Traffic Congestion*, European Conference of Ministers of Transport, Transport Research Centre, OECD Publishing 2007
- Organization for Economic Co-operation and Development, *Transport Logistics*, OECD Publishing 2002
- Orwell G., *Rok 1984*, Wyd. Da Capo, Warszawa 1993
- Ostrowska E., *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002
- Pawlak M., *Zarządzanie projektami*, PWN, Warszawa 2006
- Penc-Pietrzak I., *Analiza strategiczna w zarządzaniu firmą*, Wyd. C. H. Beck, Warszawa 2003
- Petit P., Soete L. (red.), *Technology and the Future of European Employment*, E. Elgar Publishing, Cheltenham 2001
- Pfetzling K., Rohde A., *Ganzheitliches Projektmanagement*, 1. Aufl., Verlag Dr. Götz Schmidt, Zurich 2001
- Pfohl H. Ch., *Systemy logistyczne: Podstawy organizacji i zarządzania*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2001
- Philips J., *Zarządzanie projektami IT*, Wyd. Helion, Gliwice 2005
- Piekarec T., Tot P., Wojnicka E., *Sektor przedsiębiorstw wysokiej techniki w Polsce*, „Polska Regionów” nr 26, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk 2001
- Piercy N., *The Management Implications of New Information Technology*, Taylor and Francis, New York 1984
- Pietras P., Szmit M., *Zarządzanie projektem. Wybrane metody i techniki*, Wyd. Horyzont, Łódź 2003
- Pokusa T., *Budowanie więzi z klientem (CRM) – trendem w działaniach marketingowo-logistycznych*, „Logistyka” 2001, nr 5
- Pomykański A., *Zarządzanie innowacjami*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa–Łódź 2001
- Poovendran R., Wang C., Roy S. (eds), *Secure Localization and Time Synchronization for Wireless Sensor and Ad Hoc Networks*, Springer, New York 2006
- Potocki A., *Zarys metodyki przestrzennego organizowania przedsiębiorstwa przemysłowego*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1990
- Prussak W., Wyrwicka M., *Zarządzanie projektami*, Zachodnie Centrum Organizacji, Poznań 1997
- Pszczołowski T., *Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław–Warszawa 1978

- Randall P. M. (red.), *Engineers' Guide to Cleaner Production Technologies*, Technomic Publishing, Lancaster, Pennsylvania 1996
- Ratajczak M., *Infrastruktura a międzynarodowa współpraca gospodarcza w Europie*, Książka i Wiedza, Warszawa 1990
- Ratajczak M., *Infrastruktura w gospodarce rynkowej*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1999
- Roe D. B., Wilpon J. G., *Voice Communication between Humans and Machines*, National Academy of Sciences (U.S.), National Academies Press, Washington 1994
- Rokita J., *Organizacja ucząca się*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2003
- Rokita J., *Zarządzanie strategiczne. Tworzenie i utrzymanie przewagi konkurencyjnej*, PWE, Warszawa 2005
- Romanowska M. (red.), *Podstawy organizacji i zarządzania*, Difin 2001
- Romanowska M., Trocki M. (red.), *Podejście procesowe w zarządzaniu*, t. 2, Wyd. SGH w Warszawie, Warszawa 2004
- Ross D. F., *Introduction to e-Supply chain management*, St. Lucie Press, Boca Raton 2002
- Roszkowski H., Wiatr A. P., *Zarządzanie projektem. Istota, procedury i ich zastosowanie przy korzystaniu ze środków Unii Europejskiej*, Wyd. SGGW, Warszawa 2005
- Roth J., *The Logistics of the Roman Army at War (264 B.C. – A.D. 235)*, Brill, Leiden 1999
- Różański J., *Inwestycje rzeczowe w procesach rozwojowych przedsiębiorstw*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998
- Różański J. (red.), *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, Zeszyt Naukowy Społecznej Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi, t. 4, z. 2, Łódź 2003
- Rutkowski K. (red.), *Logistyka dystrybucji*, Difin, Warszawa 2002
- Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K., *Transport*, PWN, Warszawa 2002
- Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K., *Współczesne problemy polityki transportowej*, PWE, Warszawa 1997
- Sarjusz-Wolski Z., *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2000
- Schell B. H., *The Internet and Society*, ABC-CLIO, Santa Barbara 2007
- Secomski K., *Czynniki społeczne we współczesnym rozwoju gospodarczym*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1970
- Schlesinger P. F., Sathe V., Schlesinger L. A., Kotter J. P., *Projektowanie organizacyjne*, PWN, Warszawa 1999
- Shapiro S., Wainwright W. J., *The Oxford Handbook of Philosophy of Mathematics and Logic*, Oxford University Press US, New York 2005
- Sierpińska M., Jaki A. (red.), *Przedsiębiorstwo na przełomie wieków. Zarządzanie, restrukturyzacja, rozwój*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2006
- Sikorski A., *Wielowymiarowe struktury organizacyjne przedsiębiorstw*, „Acta Universitatis Lodz. Folia Oeconomica” 1988, z. 77
- Sikorski Cz., *Kultura organizacyjna*, Wyd. C. H. Beck, Warszawa 2002
- Sikorski Cz., *Kultura organizacyjna w instytucji*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1990
- Sikorski Cz., *Ludzie nowej organizacji. Wzory kultury organizacyjnej wysokiej tolerancji niepewności*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998
- Sikorski Cz., *Wolność w organizacji*, Antykwa, Kluczbork–Łódź 2000
- Simchi-Levi E., Kaminsky P., *Managing the Supply Chain: The Definitive Guide for the Business Professional*, McGraw-Hill Professional, New York 2003
- Skalik J. (red.), *Projektowanie organizacji instytucji*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1996
- Skalik J. (red.), *Zmiana warunkiem sukcesu*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2000

- Skarżyński M., *Antoine Henri Jomini – XIX-wieczny teoretyk i praktyk logistyki*, „Logistyka” 2008, nr 5
- Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2003
- Słownik języka polskiego*, t. 2, PWN, Warszawa 1979
- Sosnowski J., *Zastosowania elektroniki w działalności marketingowej firm*, Kieleckie Towarzystwo Edukacji Ekonomicznej, Kielce 2000
- Stankiewicz M. J., *Konkurencyjność przedsiębiorstwa. Budowanie konkurencyjności przedsiębiorstwa w warunkach globalizacji*, wyd. 2, TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń 2005
- Starościak J., *Administracja. Zagadnienia teorii i praktyki*, Wyd. Prawnicze, Warszawa 1974
- Stawasz E., *Innowacje a mała firma*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1999
- Strategor, *Zarządzanie firmą*, PWE, Warszawa 1995 i 2000
- Sudoł S., *Przedsiębiorstwo. Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2006
- Szuszynski C., *Przedsiębiorstwo. Wartość. Zarządzanie*, PWE, Warszawa 2007
- Szmit M., *Informatyka w zarządzaniu*, Difin, Warszawa 2003
- Szpon J., Dembińska-Cyran I., Wiktorowska-Jasik A., *Podstawy logistyki*, Stowarzyszenie Naukowe Instytut Gospodarki i Rynku, Szczecin 2005
- Sztompka P., *Socjologia*, Znak, Kraków 2002
- Szymczak M., *Logistyka miejska*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008
- Szymczak M., *Logistyka w procesie internacjonalizacji przedsiębiorstw*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 2004
- Taylor D. H., *Global Cases in Logistics and Supply Chain Management*, Cengage Learning EMEA 1997
- Terplan K., *Intranet Performance Management*, CRC Press, Boca Raton 1999
- Thesmar D., Thoenig M., *Creative destruction and firm organization choice*, „Quarterly Journal of Economics” 2000, no. 115(4)
- Thomas B. J., *The Internet for Scientists and Engineers: Online Tools and Resources*, Oxford University Press, Oxford 1997
- Tokarczyk R. A., *Prawa narodzin, życia i śmierci: podstawy biojurysprudencji*, Zakamycze, Kraków 2006
- Tomanek R., *Funkcjonowanie transportu*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2004
- Tomaszewski K., *Regiony w procesie integracji europejskiej*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2007
- Treaty On European Union*, Official Journal C 191, art. 130, 29 June 1992
- Trocki M., Grucza B. (red.), *Zarządzanie projektem europejskim*, PWE, Warszawa 2007
- Trocki M., Grucza B., Ogonek K., *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2003
- Trzcieniecki J., *Projektowanie systemów zarządzania*, PWN, Warszawa 1979
- Tundys B., *Logistyka miejska. Koncepcje. Systemy. Rozwiązania*, Difin, Warszawa 2008
- Turban E., Meredith J. R., *Fundamentals of Management Science*, Business Publications, Plano 1985
- Uchwała Sejmu RP w sprawie budowania podstaw społeczeństwa informacyjnego, M.P. z dn. 21.07.2000 r.
- Urbaniak M., *Systemy zarządzania jakością w praktyce gospodarczej*, Difin, Warszawa 2006
- Ustawa o łączności „Prawo telekomunikacyjne” z dn. 16 lipca 2004 r., Dz. U., nr 171, poz. 1800
- Wachowiak P., Gregorczyk S., Grucza B., Ogonek K., *Kierowanie zespołem projektowym*, Difin, Warszawa 2004
- Waga A., *Wiadomości z astronomii, fizyki, chemii i mineralogii*, Warszawa 1826
- Walker J. Q., Hicks J. T., *Taking Charge of Your VoIP Project: Strategies and Solutions for Successful VoIP Deployments*, Cisco Pres, Indianapolis 2004

- Walkiewicz M., *Popyt w pierwszym półroczu niczym w całym 2006 roku*, „Nowoczesny Magazyn” 2008, nr 4
- Warnecke H. J., *Rewolucja kultury przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwo fraktalne*, PWN, Warszawa 1999
- Webber R. A., *Zasady zarządzania organizacjami*, PWE, Warszawa 1996
- Weick K. E., *Making Sense of the Organization*, Blackwell Publishing, Oxford 2001
- Wenger E., McDermott R. A., Snyder W., *Cultivating Communities of Practice: A guide to Managing Knowledge*, Harvard Business School Press, Boston 2002
- Wight O. W., *Manufacturing Resource Planning: MRP II: Unlocking America's Productivity Potential*, wyd. 2nd revised ed., John Wiley and Sons. b.m.w., 1995
- Witkowska D. (red.), *Metody statystyczne w zarządzaniu*, Wyd. Menadżer, Łódź 1999
- Witkowski J. (red.), *Strategie i logistyka organizacji sieciowych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2005
- Wojnicka W., Klimczak P., Wojnicka M., Dąbkowski J. (red.), *Perspektywy rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw wysokich technologii w Polsce do 2020 roku*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2006
- Zakłady Uniwersyteckie w Krakowie. Przyczynek do dziejów oświaty krajowej i pamięci pięciusetletniego istnienia Uniwersytetu Krakowskiego*, C. K. Towarzystwo Naukowe Krakowskie, Kraków 1864
- Zamir S., *Handbook of Object Technology*, CRC Press, Boca Raton 1999
- Zbichorski Z., *Metody graficzne w zarządzaniu i organizacji produkcji*, WNT, Warszawa 1977
- Zbichorski Z., *Prof. Karol Adamiecki. Harmonizacja pracy*, Instytut Naukowy Organizacji i Kierownictwa, Warszawa 1948
- Zieleniewski J., *Organizacja i zarządzanie*, PWN, Warszawa 1969 i 1975
- Zieleniewski J., *Organizacja zespołów ludzkich. Wstęp do teorii organizacji i kierowania*, PWN, Warszawa 1976
- Zieliński J. S. (red.), *Inteligentne systemy w zarządzaniu. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2000
- Zieliński J. S. (red.), *1954–2004: sesja jubileuszowa, Łódź, 15 września 2004 roku*, Wyd. Biblioteka, Łódź 2004
- Żarczyńska-Dobiesz A., *Adaptacja nowego pracownika do pracy w przedsiębiorstwie*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2008
- Żelichowski R., *Technologia głosowa w zarządzaniu magazynem*, „Nowoczesny Magazyn” 2008, nr 4
- Żemigala M., *Spoleczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa: budowanie zdrowej efektywnej organizacji*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2007

Strony internetowe

<http://bluetooth.com/Bluetooth/SIG>
<http://eur-lex.europa.eu>
<http://forum.4pm.pl/viewtopic.php?t=22>
<http://forum.purepc.pl/Centrum-Bezpieczenstwa-f104/Wirus-Wylaczajacy-Av-Przywileje-Administratora-B-t300403.html>
<http://galileo.kosmos.gov.pl>
<http://portalwiedzy.onet.pl>
http://searchmobilecomputing.techtarget.com/tip/0,289483,sid40_gci1339643,00.html
<http://symphony.lotus.com/software/lotus/symphony/home.nsf/products>
<http://astino.pl>
http://cellular.co.za/cellphone_inventor.htm

<http://cesar.info.pl/html/ps2000.html>
<http://cisco.com>
http://comarch.pl/pl/industries/smb/offer/produkty/cdn_xl
<http://corel.com>
<http://dect.org/index.aspx>
<http://dectweb.com/Introduction/answers.htm>
<http://defenselink.mil>
<http://dga.pl>
<http://elalog.org>
<http://eutelsat.org>
<http://gps.gov>
http://ifsworld.com/pl/ifs_applications
<http://inmarsat.com>
<http://iridium.com>
<http://itu.int/net/home/index.aspx> - International Telecommunication (ITU)
<http://forum.lasypolskie.pl/viewtopic.php?t=4648>
<http://lsisoftware.pl/pl/rozwiwania/Oprogramowanie/Strony/default.aspx>
<http://microsoft.com>
http://microsoft.com/poland/dynamics/rozwiwania/royal_europa.msp
<http://microsoft.com/poland/office/programs/project/top10.msp>
<http://mojapolska.az.pl>
<http://oecd.org>
<http://openoffice.org>
<http://pmi.org/Resources/Pages/Library-of-PMI-Global-Standards-projects.aspx>
<http://prince-officialsite.com/home/home.asp?text=large>
<http://softex.com.pl/IntegracjaRFID>
<http://wi-fi.org>
<http://xml.com>

Od Redakcji

Doktor inżynier Remigiusz Kozłowski ukończył studia wyższe na Politechnice Łódzkiej w roku 1998. Następnie przez cztery lata pracował w Telekomunikacji Polskiej SA. Pracę doktorską pt. *Zmiany w strukturach organizacyjnych przedsiębiorstw zaawansowanych technologii (na przykładzie operatorów telefonii stacjonarnej)* napisał pod kierunkiem prof. dr. hab. Stefana Lachiewicza i obronił z wyróżnieniem w 2004 roku na Politechnice Łódzkiej.

Od 2004 roku pracuje na stanowisku adiunkta na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Łódzkiego, najpierw w Katedrze Zarządzania Przedsiębiorstwem, a obecnie w Zakładzie Logistyki. Poza pracą na Uniwersytecie Łódzkim prowadzi także zajęcia m.in. na Politechnice Łódzkiej, w Społecznej Wyższej Szkole Przedsiębiorczości i Zarządzania i Wyższej Szkole Administracji Publicznej na wszystkich trybach studiów. Do połowy marca 2010 r. wypromował 52 licencjatów i 160 magistrantów (dwie prace magisterskie zajęły 2. i 3. miejsce w konkursie na najlepszą pracę organizowanym pod patronatem Marszałka Województwa Łódzkiego w 2008 roku). Jest zaangażowany w proces dydaktyczny i działalność organizacyjną. Jako współzałożyciel i opiekun Koła Naukowego Logistyki Uni-Logistics organizował i brał czynny udział, wraz z podopiecznymi, w wielu konferencjach, w których uczestniczyli pracownicy uczelni wyższych, przedstawiciele rządu, samorządów oraz przedsiębiorstw. Bierze aktywny udział w przedsięwzięciach związanych z projektowaniem i budową infrastruktury transportowej w regionie łódzkim.

Dr inż. Remigiusz Kozłowski jest autorem, współautorem lub redaktorem 8 pozycji książkowych oraz 22 artykułów naukowych i rozdziałów w książkach z zakresu zarządzania, rozwoju przedsiębiorstw i logistyki. Dwie z opublikowanych książek miały drugie wydania.

Dbając o łączenie pracy naukowej z praktyką gospodarczą, dr inż. Remigiusz Kozłowski bierze czynny udział w realizacji projektów badawczych dotyczących zastosowania nowoczesnych rozwiązań w praktyce. W projektach tych pełni funkcje wykonawcy lub kierownika zespołu.

Realizuje na bieżąco także prace konsultingowe w obszarze zastosowania nowoczesnych technologii, organizacji produkcji oraz logistyki.

Dr inż. Remigiusz Kozłowski otrzymał nagrody: Rektora Uniwersytetu Łódzkiego za książkę z zakresu zaawansowanych technologii, Dziekana Wy-

działu Zarządzania UŁ za osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne (dwukrotnie). Jest on także dobrze oceniany przez studentów – otrzymywał od nich wielokrotnie wyróżnienia oraz zajmuje wysokie pozycje w rankingach wykładowców.

Praca dydaktyczna, naukowa oraz współpraca z jednostkami samorządu terytorialnego i przedsiębiorstwami stanowią spójną całość aktywnej i twórczej działalności dr. inż. Remigiusza Kozłowskiego w tak znaczących dla gospodarki obszarach zarządzania i logistyki.