The background of the cover is a deep blue gradient. It features several overlapping, flowing, wavy lines in various shades of blue, ranging from light cyan to dark navy. These lines create a sense of motion and depth. Scattered throughout the background are several small, bright blue light spots or 'glows' that add to the futuristic and digital aesthetic.

Projektowanie i realizacja systemów informatycznych zarządzania. Wybrane aspekty

Redakcja naukowa
Tomasz M. Komorowski, Jakub Swacha

**Projektowanie i realizacja systemów
informatycznych zarządzania.
Wybrane aspekty**

Redakcja naukowa

Tomasz M. Komorowski, Jakub Swacha

Autorzy

Zdzisław Gomółka, Katarzyna Gadomska-Lila – ROZDZIAŁ 1

Jerzy Soldek – ROZDZIAŁ 2

Artur Rot – ROZDZIAŁ 3

Aleksandra Radomska-Zalas – ROZDZIAŁ 4

Tomasz M. Komorowski – ROZDZIAŁ 5

Katarzyna Ossowska, Cezary Orłowski – ROZDZIAŁ 6

Przemysław Rusiecki – ROZDZIAŁ 7

Magdalena Jurczyk-Bunkowska, Ilona Pawełoszek – ROZDZIAŁ 8

Marek Sobolewski – ROZDZIAŁ 9

Liliana Mierzwińska – ROZDZIAŁ 10

Recenzenci

Kesra Nermend, Barbara Królikowska, Paweł Ziemba

Redakcja naukowa

Tomasz M. Komorowski, Jakub Swacha

Copyright by Polskie Towarzystwo Informatyczne,
Warszawa 2016

ISBN 978-83-65750-04-4

Edycja: I. Nakład: 100 egz. Ark. wyd. 7,8. Ark. druku 9,75
Wydawca: Polskie Towarzystwo Informatyczne
Druk i oprawa: Westgraph Łukasz Piwowarski, Przemysław Poland

POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE

**Projektowanie i realizacja systemów
informatycznych zarządzania.
Wybrane aspekty**

Redakcja naukowa
Tomasz M. Komorowski, Jakub Swacha

Warszawa 2016

II edycja konferencji „Informatyka w Zarządzaniu” – IwZ2016
oraz
II edycja konferencji „Metody Komputerowe w Ekonomii Eksperymentalnej”
(Computational Methods in Experimental Economics) – CMEE 2016,
zostały dofinansowane
w ramach umowy 700/P-DUN/2016
ze środków Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego
przeznaczonych na działalność upowszechniającą naukę.



Dziękujemy!

Spis treści

Wstęp	9
Rozdział 1	
IT w zarządzaniu rozwojem organizacji	13
1.1. Wprowadzenie	13
1.2. Problem rozwoju organizacji	13
1.3. Koncepcje rozwoju organizacji	14
1.4. Złożoność organizacji	16
1.5. IT w kształtowaniu relacji organizacji z otoczeniem	17
1.6. Kultura organizacyjna a wykorzystanie IT w zarządzaniu rozwojem organizacji	19
1.7. Podsumowanie	20
Literatura	21
Rozdział 2	
Rozwój projektowania usług i zarządzania projektami usług	23
2.1. Wprowadzenie	23
2.2. Problemy projektowania usługi	24
2.2.1. Podstawowe pojęcia	24
2.2.2. Rodzaje i struktury projektów	26
2.3. Zintegrowane projektowanie	28
2.3.1. Projektowanie produktu zintegrowanego	28
2.3.2. Realizacja usługi jako produktu innowacyjnego	30
2.4. Podsumowanie	31
Literatura	33
Rozdział 3	
Zarządzanie ryzykiem w cyberprzestrzeni – wybrane zagadnienia teorii i praktyki	35

3.1. Wprowadzenie	35
3.2. Źródła ryzyka w cyberprzestrzeni i ekonomiczne skutki jego materializacji	36
3.3. Cele, istota i przesłanki zarządzania ryzykiem	39
3.4. Elementy procesu zarządzania ryzykiem	41
3.5. Ryzyko w cloudcomputingu	45
3.6. Ataki APT jako nowa forma zagrożeń w cyberprzestrzeni.....	46
3.7. Podsumowanie	47
Literatura.....	48
Rozdział 4	
Specyfika projektów informatycznych	52
4.1. Wprowadzenie	52
4.2. Charakterystyka projektów informatycznych	53
4.3. Specyficzne uwarunkowania realizacyjne projektów informatycznych.....	56
4.4. Podsumowanie	60
Literatura.....	61
Rozdział 5	
Rola standaryzacji w zarządzaniu projektami e-learningu.....	63
5.1. Specyfikacja, standard, norma	63
5.2. Standardy e-learningu	64
5.3. Interoperacyjność i aspekty techniczne e-learningu	65
5.4. Dokumenty normalizacyjne a podejmowanie decyzji w projektach e-learningowych.....	68
5.5. Podsumowanie	71
Literatura.....	72

Rozdział 6

Projektowanie systemów informatycznych z wykorzystaniem języka korzyści.....	75
6.1. Wprowadzenie	75
6.2. Wymagania i ich wpływ na powodzenie projektu informatycznego	75
6.3. Analiza możliwości zastosowania języka korzyści	79
6.4. Zastosowanie języka korzyści w projektowaniu systemu wspierającego funkcjonowanie galerii handlowych	81
6.5. Podsumowanie	87
Literatura.....	87

Rozdział 7

MTDS jako przykład metodyki budowy systemów informatycznych na potrzeby samodzielnych deweloperów	90
7.1. Wprowadzenie	90
7.2. Klasyfikacja systemów komputerowych z punktu widzenia sektora MSP oraz samodzielnych deweloperów	91
7.3. Podstawy inżynierii oprogramowania dla sektora MSP	93
7.3.1. Metodyki nurtu zwinnego (ang. Agile).....	94
7.4. Propozycja metodyki MTSD do tworzenia systemów informatycznych na potrzeby sektora MSP	96
7.4.1. Założenia metodyki MTSD	98
7.4.2. Fazy tworzenia oprogramowania zgodnie z MTSD	100
7.5. Podsumowanie	115
Literatura.....	116

Rozdział 8

Ontologia dla systemu informacyjnego wspierającego zarządzanie procesami innowacji.....	120
8.1. Wprowadzenie	120

8.2. Uzasadnienie opracowania semantycznego systemu wspomagającego zarządzanie procesami innowacji	121
8.3. Koncepcja systemu wspomagania zarządzania procesami innowacji..	124
8.4. Model systemu wspomagania zarządzania procesami innowacji	125
8.5. Ontologia w systemie wspomagania procesów innowacji	128
8.6. Podsumowanie	132
Literatura	133
Rozdział 9	
Automatyzacja analizy danych ankietowych	135
9.1. Wprowadzenie	135
9.2. Metody automatyzacji pracy z programem STATISTICA	136
9.3. Interfejs i ustawienia programu	139
9.4. Przykładowe rezultaty	141
9.5. Podsumowanie	145
Literatura	145
Rozdział 10	147
System wewnętrznej informacji bankowej 4.0 – koncepcja systemu i możliwości jego zastosowania w towarzystwach funduszy inwestycyjnych	147
10.1. Wprowadzenie	147
10.2. Koncepcja SWIB 4.0	149
10.3. Funkcjonalność modułu TFI	153
10.4. Podsumowanie	155
Literatura	156
Afiliacje	157

Wstęp

Projektowanie i realizacja systemów informatycznych zarządzania jest jednym z kluczowych obszarów badawczych informatyki XXI wieku, o trudnym do przecenienia znaczeniu dla praktyki. Szeroki front badań prowadzonych w tym obszarze sprawia, że w jednej książce nie sposób ująć wszystkich podejmowanych w nich wątków.

Zamiarem redaktorów niniejszej monografii było zestawienie w niej szczególnie zasługujących na uwagę Czytelnika rezultatów badań z tego obszaru zrealizowanych w ostatnim okresie w Polsce. Układ monografii oparto na zasadzie stopniowego przechodzenia od ujęcia ogólnego (ujmującego w dużej perspektywie problemy odnoszące się do obszaru jako całości) do ujęcia szczegółowego (dotyczącego wybranych systemów oprogramowania i rozwiązujących konkretne problemy praktyki).

W pierwszym rozdziale Zdzisława Gomółki i Katarzyny Gadomskiej-Lili przedstawiają problematykę roli informatyki (określanej akronimem IT – ang. Information Technology) w rozwoju organizacji. Celem jest wykazanie złożoności funkcjonowania współczesnych organizacji i określenie problemów ich rozwoju, jako podstawy do przedstawienia roli technologii informatycznych w zarządzaniu rozwojem organizacji oraz konieczności świadomego kształtowania kultury organizacyjnej sprzyjającej skutecznemu wykorzystaniu IT. W aspekcie zarządzania rozwojem, głównym celem funkcjonowania organizacji jest wytwarzanie produktów i/lub usług – czyli projektów, które warunkują funkcjonowanie organizacji w przyszłości. Autorzy tego rozdziału podkreślają, że IT umożliwiając realizację wielu procesów, pozostaje narzędziem służącym człowiekowi w osiągnięciu celów organizacji, zarówno rozwojowych, jak i pośrednich celów ekonomicznych czy społecznych, a kluczową determinantą okazuje się być kultura organizacyjna.

Drugi rozdział porusza istotny współcześnie problem projektowania usług i zarządzania projektami usług. Jego autor, Jerzy Sołdek, zauważa, że obecnie rozwijany alternatywny sposób zaspokajania potrzeb klientów w formie udostępniania zasobów i infrastruktury to sygnał ery „ekonomii usług”, sprzyjającej tworzeniu przedsiębiorstw zorientowanych na usługi. Wśród informacji charakteryzujących współczesne produkty i usługi oraz ich wzajemne relacje zamieszczono wiele cennych spostrzeżeń precyzujących specyfikę rynkowych

ofert nowego typu definiowanych jako IPS (ang. Integrated Product-Service). Zintegrowane oferty produktowo-usługowe znajdują uznanie wśród coraz większej liczby klientów, a problemy zarządzania projektami produktów i usług nakazują ponowną i dogłębną analizę tego zagadnienia.

W trzecim rozdziale Artur Rot koncentruje się na tematyce cyberprzestrzeni, a dokładniej jednemu z elementów zarządzania projektami, tj. zarządzaniu ryzykiem występowania zagrożeń w cyfrowej rzeczywistości sieci globalnej i lokalnych sieci komputerowych. Zagadnienia związane z ryzykiem IT nabierają coraz większego znaczenia w działalności przedsiębiorstw na całym świecie. Pojawiają się nowe zagrożenia, wobec których tradycyjne podejście do bezpieczeństwa systemów informatycznych jest niewystarczające. Przytoczone tu przykłady charakterystyk uwarunkowań ryzyka i incydentów wystąpienia nowych form ryzyka w cyberprzestrzeni, wraz z ich ekonomicznymi skutkami, budują obraz dynamicznie rozwijającego się obszaru tematycznego stanowiącego wyzwanie zarówno na polu przedsiębiorczości, jak i badań naukowych.

Projekty informatyczne stanowią specyficzną grupę projektów, w których kluczowym elementem są aspekty technologiczne. W rozdziale czwartym Aleksandra Radomska-Zalas skupia uwagę na tych cechach projektów informatycznych, które ukazują zależności pomiędzy zakresem projektu, a pozostałymi obszarami działania organizacji. Autorka zwróciła także uwagę na fakt, iż projekty informatyczne stanowią szczególną grupę przedsięwzięć, gdyż integrują wiele sfer działania informatyzowanego podmiotu.

Piąty rozdział został poświęcony tematyce standaryzacji w specyficznych projektach informatycznych poświęconych cyfrowej edukacji (e-learning). Autor (Tomasz M. Komorowski) podkreśla, że mimo iż zdecydowana większość standardów związanych z e-learningiem jest fakultatywna, spora ich część jest wzajemnie zależna od siebie, a w przypadku wykorzystania technologii informatycznych są wręcz niezbędne i przenikające się (np. standardy komunikacyjne). Na wczesnym etapie dojrzałości e-learningu ocenie podlegają głównie tworzone materiały i kursy. Powszechnie stosowane metody weryfikacji produktów projektów e-learningowych rzadko kiedy odnoszą się bezpośrednio do standardów (np. w postaci referencji). Inaczej jest w przypadku normy ISO 19796, gdzie jeden standard wraz z metodyką oceny jakości e-learningu zawiera szereg referencji do innych norm ISO i opracowań rekomendacyjnych. Rozdział

stanowi syntetyczny zbiór najczęściej stosowanych standardów stosowanych w projektach e-learningowych oraz próbę ich klasyfikacji.

W rozdziale szóstym Katarzyna Ossowska i Cezary Orłowski przedstawiają możliwości zastosowania języka korzyści zamiast języka wymagań w projektowaniu systemów informatycznych, argumentując, że może przyczynić się to do zmniejszenia liczby projektów ponoszących porażkę ze względu na złe zdefiniowanie lub niezrozumienie wymagań klienta. Jako ilustracją dla swojej propozycji, autorzy posłużyli się studium przypadku dotyczącym systemu wspierającego prowadzenie galerii handlowych.

Przemysław Rusiecki w rozdziale siódmym wpisuje się w podejmowane od co najmniej kilkunastu lat (zob. np. Extreme Programming For One) próby tworzenia metodyk budowy systemów oprogramowania przeznaczonych dla jednego programisty, przedstawiając obmyśloną przez siebie metodykę MTSD. W przekonaniu autora zastosowanie tej metodyki pozwolić ma na osiągnięcie pożądanej wartości użytkowej tworzono oprogramowania po najniższych kosztach lub w najkrótszym czasie.

Współpracy badawczej Politechniki Opolskiej i Politechniki Częstochowskiej, a konkretnie duetowi autorskiemu Ilona Pawełszek – Magdalena Jurczyk-Bunkowska, zawdzięczamy rozdział ósmy, w którym przedstawiono koncepcję systemu wspomagającego zarządzanie procesami innowacji. Autorki, mając na uwadze bardzo różnorodną, często niesformalizowaną strukturę dokumentów opisujących przeprowadzane wcześniej procesy innowacji, zaproponowały system semantycznego wyszukiwania i wiązania informacji, co w konsekwencji wymaga opracowania taksonomii, a następnie ontologii procesów innowacji.

W rozdziale dziewiątym Marek Sobolewski przyjrzał się jakże aktualnemu obecnie problemowi automatyzacji analizy danych ankietowych i zaproponował rozwiązanie w postaci autorskiej aplikacji napisanej w języku Visual Basic, która umożliwia automatyzację analizy tabel wielodzielczych w programie STATISTICA. Autor broni swojego rozwiązania argumentując, że analizy statystyczne prowadzone z wykorzystaniem narzędzi automatyzacji danych pozwalają uzyskać więcej rezultatów i przedstawić je w lepszy, bardziej zrozumiały dla odbiorcy sposób.

Liliana Mierzwińska opracowała ostatni rozdział monografii, w którym podjęła się przedstawienia jednego z rozwiązań z obszaru Business Intelligence,

tj. Systemu Wewnętrznej Informacji Bankowej (SWIB) 4.0 i możliwości, jakie daje on menedżerom Towarzystw Funduszy Inwestycyjnych (TFI). Warto podkreślić, że opisywane rozwiązanie powstało w wyniku realizacji projektu współfinansowanego ze środków Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

Tomasz M. Komorowski

Jakub Swacha

Rozdział 1

IT w zarządzaniu rozwojem organizacji

1.1. Wprowadzenie

Zarządzanie rozwojem organizacji w erze cywilizacji informacyjnej wiąże się z koniecznością stosowania wysoko zaawansowanych technologii informacyjnych (IT). Okazują się one niezbędne w kształtowaniu adaptacyjnych zdolności rozwoju w wymagającym, niestabilnym środowisku systemów naturalnych i sztucznych, celowo tworzonych przez człowieka i dla człowieka. Organizacje będąc systemami sztucznymi, którym obecnie przyszło działać w warunkach bardzo dynamicznych i często nieprzewidywalnych zmian otoczenia, zmuszone są do poszukiwania coraz to nowych możliwości rozwoju. Niezbędnym narzędziem służącym osiągnięciu założonych celów okazują się technologie informacyjne. Jednak ich wdrożenie i skuteczne wykorzystanie w realizacji celów organizacji w dużej mierze jest uzależnione od kultury organizacyjnej. Pewne atrybuty kultury są szczególnie ważne w tym procesie. Celem rozdziału jest wykazanie złożoności funkcjonowania współczesnych organizacji i określenie problemów ich rozwoju, jako podstawy do przedstawienia roli IT w zarządzaniu rozwojem organizacji oraz konieczności świadomego kształtowania kultury organizacyjnej sprzyjającej skutecznemu wykorzystaniu IT.

1.2. Problem rozwoju organizacji

W ujęciu systemowym, organizacja jest otwartym systemem złożonym, który celowo przetwarza informację, energię, środki rzeczowe i finansowe oraz pracę ludzi w oczekiwaniu w otoczeniu strumień produktów i usług. Organizacja jest złożonym systemem sztucznym, którego wyróżnikiem są ludzie współdziałający w osiągnięciu wspólnych celów.

Podejście systemowe wymaga wyróżnienia w zbiorze celów organizacji głównego, immanentnego celu funkcjonowania uzasadniającego rację bytu systemu sztucznego w środowisku systemów naturalnych, dla których stanowi

potencjalne zagrożenie, oraz celów rozwoju i pośrednich celów ekonomicznych i społecznych. Wyróżnione cele są wzajemnie sprzężone w jednokierunkowym nieodwracalnym czasie. W aspekcie zarządzania rozwojem, głównym celem funkcjonowania organizacji jest wytwarzanie produktów i/lub usług. Cele rozwoju odnoszą się do warunków funkcjonowania organizacji w przyszłości i są ustalane w planach rozwoju organizacji tworzonych w oparciu o jej wizję, misję i zamierzenia strategiczne. Warunkowane głównym celem funkcjonowania organizacji cele rozwoju odnoszą się do przyszłości, natomiast pośrednie cele ekonomiczne i społeczne są następstwem realizacji celu głównego. Realizacja głównego celu funkcjonowania organizacji jest warunkiem koniecznym w osiągnięciu zarówno celów rozwoju, jak i pośrednich celów ekonomicznych i społecznych w tym sensie, że aby organizacja mogła się rozwijać i osiągać cele strategiczne, musi wcześniej osiągać cel główny, musi produkować i świadczyć usługi, przy czym zmiany i modyfikacje celu głównego będą następstwem zmian celów rozwojowych organizacji.

Osiąganie celów organizacji jako systemu sztucznego stworzonego przez człowieka i dla człowieka, powinno prowadzić do podnoszenia jakości życia człowieka w systemie i (nie lub) człowieka w otoczeniu systemu. W praktyce zarządzania rozwojem, funkcjonowanie i rozwój organizacji nie mogą naruszać społecznie akceptowanej, obiektywnej hierarchii wartości wyższych i niższych, naruszając wartości wyższe, (np. Platónską triadę: dobra, prawdy i piękna) dla osiągnięcia wartości niższych.

1.3. Koncepcje rozwoju organizacji

W ujęciu I. Prigogine, rozwój systemów złożonych opisują procesy adaptacji systemów w niestabilnym otoczeniu. Rozwój tej klasy systemów warunkują procesy nieodwracalne, nierozzerwalnie związane z sensem egzystencji człowieka, bazowego składnika systemów złożonych. Procesy nieodwracalne są źródłem wzrostu lub produkcji entropii w systemie. Złożone systemy otwarte, absorbując z otoczenia energię o niskiej entropii i emitując do otoczenia energię o wysokiej entropii, ewoluują ku coraz wyższym formom złożoności [10]. Ewolują w warunkach dalekich od stanów równowagi termodynamicznej, w przestrzeni określanej mianem *krawędzi chaosu*. W ujęciu M.M. Waldropa, *krawędź chaosu* to ciągle zmieniająca się sfera rywalizacji stagnacji i anarchii, gdzie

kreatywność i innowacje próbują zmieniać *status quo*, gdzie spontaniczność i adaptacyjność sygnalizują przejawy życia systemów [12]. Na *krawędzi chaosu* funkcjonują wszystkie systemy biologiczne, które osiągają zdolności znajdowania kompromisu między stanami uporządkowania i chaosu.

Ewolucję złożoności systemu, który balansuje między stanami chaosu i uporządkowania, sygnalizują wzrosty wrażliwości stanów nierównowagowych na fluktuacje wytwarzane wewnątrz systemu i fluktuacje generowane przez otoczenie systemu. Wzrost fluktuacji, które zagrażają stanom względnej stabilności funkcjonowania systemu, wymusza poszukiwanie nowego otoczenia (atraktora), środowiska, które oferuje preferowane przez system, korzystne warunki koegzystencji, ograniczające produkcję entropii i straty energii. System grawituje w obszary bifurkacji, strefę przemiany fazowej, gdzie małe, losowe fluktuacje w zewnętrznych lub wewnętrznych warunkach funkcjonowania, mogą gwałtownie wzmocnić zachowania chaotyczne systemu lub mogą stabilizować system na wyższym poziomie, ujawniając zupełnie nowe jakościowo, emergentne cechy systemu.

W zarządzaniu rozwojem systemu, można wyróżnić etapy względnej stabilności, ilościowych wzrostów wielkości systemu i etapy rozwoju jakościowego w punktach bifurkacji warunkującej losowy rozwój lub rozpad systemu. M. Heller [7] wyróżnia tutaj:

- etap stabilności (stacjonarny), w którym kierunek rozwoju jest statystycznie dobrze określony warunkami środowiska i aktywnością struktury dyssypatywnej, oraz
- etap bifurkacji, przejścia fazowego, gdy to co tworzyło warunki stabilności uległo zmianom, a system pod wpływem przypadkowej fluktuacji wybiera jedną z możliwych trajektorii rozwoju i zmierza w kierunku nowego atraktora.

W tym kontekście „nieliniowa ewolucja może obfitować w punkty bifurkacyjne, ale nie są one całkowitym zaskoczeniem; z góry można przewidywać punkty zagrożone szczególną wrażliwością na fluktuacje. Punkty takie ukazuje tzw. jakościowe badanie równań rządzących ewolucją układu. Nieprzewidywalne są tylko fluktuacje, które dokonują przewrotu i skierowują układ do nowego reżimu.” [8].

W świetle teorii rozwoju systemów złożonych, problem zarządzania rozwojem organizacji, systemu, który ewoluje w stanach dalekich do równowagi

termodynamicznej ku coraz wyższym formom złożoności, a w kolejnych punktach bifurkacji może wybrać, także losowo, nową trajektorię rozwoju, można sprowadzić do takich konfiguracji potencjalnych atraktorów, które wyznaczają preferowane kierunki rozwoju organizacji, pożądane trajektorie ewolucji. W ujęciu A. Adamczyka, w praktyce zarządzania rozwojem, oznacza to „tak uformować teren, żeby woda płynęła sama tam, gdzie należy. Bez względu na to, czym jest ta ‘woda’ w konkretnym przypadku.” [1]. Warto tutaj podkreślić, że ustalenie pożądanych trajektorii rozwoju organizacji, zmniejsza prawdopodobieństwo, ale nie wyklucza wyborów losowych, wyborów wywołanych przez nieprzewidywalne fluktuacje, które mogą stabilizować organizację na wyższym jakościowo poziomie lub prowadzić do jej rozpadu.

1.4. Złożoność organizacji

Rozwój jakościowy organizacji charakteryzuje rosnąca złożoność, która utrudnia obserwację i percepcję procesów rozwojowych. Organizację jako system złożony, identyfikują procesy i funkcja, a nie struktura, która tą funkcję warunkuje. Funkcjonowanie złożonej całości, kształtują nie tylko nieliniowe oddziaływania części na siebie i całość, całości na części składowe (downsizing), ale także, a może przede wszystkim, nieliniowe oddziaływania całości i części na otoczenie systemu i otoczenia na system i jego części składowe, w tym ludzi, stanowiących transcendentny składnik systemu i jego otoczenia. Komponenty systemu złożonego mogą funkcjonować w różnych, przestrzennie rozproszonych miejscach. Organizacja może także funkcjonować w przestrzeni wirtualnej, gdzie różne systemy wzajemnie się przenikają i mogą same być częścią wielu różnych systemów jednocześnie. Nieliniowość interakcji elementów systemu z komponentami otoczenia, interakcji systemu z systemami otoczenia, w warunkach, gdy wszystkie istotne elementy systemu są w ciągłej, także losowej interakcji, pojawiają się efekty przypadkowe, niespodziewane i mało prawdopodobne, charakteryzujące rosnącą złożoność systemu. Jak zauważa K. Sobczyk, złożoność to nade wszystko bogactwo różnych możliwych wewnętrznych struktur i zachowań. Ale złożoność może być także cechą subiektywną, nie tylko związaną z badanym systemem, ale także miarą trudności obserwatora w percepcji systemu. Wyjaśnianie zachowania systemu, które nie jest kontynuacją wcześniejszych zachowań, ale efektem rosnącej złożoności,

może przekraczać granice poznawcze obserwatora [11]. Zdolności percepcji funkcjonowania organizacji i wzajemnych uwarunkowań funkcjonowania od otoczenia muszą być i są wzmacniane najlepszymi współcześnie narzędziami IT.

1.5.IT w kształtowaniu relacji organizacji z otoczeniem

Funkcjonowanie i rozwój organizacji kształtują jej relacje z otoczeniem. Bazę narzędzi ustalania i zmian stanów organizacji oraz stanów otoczenia tworzą nowoczesne IT, stosowane w kreowaniu i monitorowaniu relacji popytowo-podażowych wejść czynników zasileniowych z otoczenia i relacje popytowo-podażowe wyjść wyników funkcjonowania organizacji do otoczenia. Relacje popytowo-podażowe identyfikują zmiany w wewnętrznych i zewnętrznych warunkach funkcjonowania i rozwoju organizacji. Kształtowanie relacji popytowo-podażowych nabiera szczególnego znaczenia w zarządzaniu rozwojem organizacji w otoczeniu, które – jak zauważa G. Morgan – w istotnym stopniu tworzą inne organizacje [9], poszukujące nowych możliwości rozwoju, z którymi organizacja będzie konkurować i współdziałać w osiągnięciu celów rozwojowych.

W ustalaniu i wyborze IT, można wyróżnić narzędzia:

- wspomagania osiągnięcia głównego, immanentnego celu organizacji, identyfikujące warunki funkcjonowania organizacji w jej otoczeniu operacyjnym, które wyznacza intensywność relacji popytowo-podażowych czynników warunkujących stosowane technologie produkcji i usług, oraz
- narzędzia warunkujące osiągnięcie celów rozwoju organizacji w otoczeniu strategicznym, ustalonym jako środowisko potencjalnie korzystnych czynników rozwoju organizacji.

Przełomowym osiągnięciem w rozwoju zastosowań narzędzi IT we wspomaganiu funkcjonowania i rozwoju organizacji stał się Internet łączący setki milionów komputerów o niewyobrażalnych zasobach informacji, opisujących bogactwo gromadzonej przez ludzkość wiedzy i doświadczeń.

Internet zapewnił rozwój zastosowań wysoko zaawansowanych narzędzi optymalizacji funkcjonowania organizacji [6]. Postęp w tym obszarze reprezentują przykłady zastosowań systemów klasy *Enterprise Resource Planning*

(ERP). Podstawową strukturę funkcjonalną ERP tworzą systemy klasy *Advanced Planning and Scheduling Tools*, *WorkFlow*, *Business Intelligence*, *Customer Relationship Management*, *Supply Chain Management*, *Knowledge Management*.

Advanced Planning and Scheduling Tools jest narzędziem zaawansowanego planowania i harmonogramowania produkcji, planowania dostaw, planowania finansowego, planowania i harmonogramowania produkcji, planowania dystrybucji i transportu. Aplikacje *Available to Promise* wspomagają procesy planowania już na etapie zapytań ofertowych i tworzenia wariantów *Master Production Schedule* lub *Make to Order*.

Systemy MRPII/ERP zapewniają obsługę zleczanych do wykonania zadań narzędziami klasy: *Engineering to Order*, *Production to Order*, *Product Life-cycle Management*, *Computer Aided Design*, *Computer Aided Manufacturing*, *Computer Aided Planning*, *Computer Aided Engineering*.

Systemy *WorkFlow* reprezentują zaawansowane narzędzia wspomagania modelowania i sterowania procesami realizacji zadań i obiegiem dokumentów w organizacji. Zasilanie informacyjne tych systemów stanowi transformowana na formę elektroniczną dokumentacja opisująca zadania i potencjał wykonawczy organizacji. Narzędzia integrowane w WF wspomagają procesy modelowania przebiegu realizacji zadań, wybór technologii i generowanie wariantów realizacji zadania, sterowanie procesami realizacji zadań i dokumentowanie ich przebiegu. System wspomaga tworzenie dokumentacji planowania i wytwarzania produktów i realizacji usług (technologii produkcji i usług), monitoruje i raportuje przebieg realizacji zadań opisanych w dokumentach.

Warto też zauważyć, że zastosowane w *WorkFlow* rozwiązania, zapewniają w trybie *Web Service* obsługę pracy grupowej także w organizacjach przestrzennie rozproszonych. Pozwala to angażować czasowo wolny potencjał wykonawczy w różnych formach organizacji wirtualnych. Rozwinięcia takich możliwości oferują zaawansowane narzędzia informatyczne klasy *Business Intelligence*.

Tendencje w rozwoju współczesnych organizacji reprezentują organizacje wirtualne. Organizację wirtualną tworzą dynamiczne sieci organizacji, konfigurowane w globalnych sieciach informatycznych, z różnych miejsc geograficznych, każdorazowo dla wspólnej realizacji konkretnych projektów, które wymagają zaangażowania specjalistów i ekspertów dysponujących unikatową

wiedzą i umiejętnościami. Sieci organizacji wirtualnych kształtują potencjalne otoczenie strategiczne organizacji. IT tworzą tutaj bazowe narzędzia w procesach weryfikacji i modyfikacji strategii rozwoju organizacji, m.in. metodami wirtualnych eksperymentów, scenariuszy sytuacyjnych [3], technik możliwego sąsiedztwa (*adjacent possible*).

Zaawansowane IT ułatwiają aktywne kreowanie warunków funkcjonowania i rozwoju organizacji w relacjach współdziałania i koegzystencji z otoczeniem, są wyjątkowym, najlepszym narzędziem w badaniu i projektowaniu takich konfiguracji trajektorii rozwoju, które minimalizują ryzyko błędów wyborów losowych. W zarządzaniu rozwojem organizacji, złożonych systemów sztucznych, inwestowanie w IT i rozwój kompetencji i umiejętności pracowników w ich stosowaniu, decyduje o ich zdolności do konkurowania na wymagającym globalnym rynku. Zarządzanie rozwojem organizacji w wielokulturowym środowisku organizacji wirtualnych wymaga także, a może przede wszystkim, kształtowania kultury organizacyjnej opartej na wysokich standardach etycznych.

1.6. Kultura organizacyjna a wykorzystanie IT w zarządzaniu rozwojem organizacji

Kultura organizacyjna obok potencjału organizacji wynikającego z jej zasobów, ich struktury, cech i właściwości jakościowych oraz umiejętności tworzenia ich optymalnych kombinacji [2], jest jedną z istotnych determinant rozwoju organizacji. Jednocześnie jest ona bardzo ważnym czynnikiem decydującym o powodzeniu wdrażania rozwiązań IT, które również rozwojowi mają służyć. Dla współczesnych organizacji utrzymanie pozycji rynkowej i rozwój staje się wręcz niemożliwe bez zaangażowania technologii informacyjnych. Skuteczność ich implementacji oraz eksploatacja wymagają świadomego kształtowania kultury organizacyjnej. Kultura organizacyjna to jedna z kluczowych kategorii w zarządzaniu rozwojem organizacji. Określa warunki współdziałania ludzi wewnątrz organizacji, a także w jej otoczeniu kształtując relacje międzyorganizacyjne, umożliwia wdrażanie strategii, realizację procesów w organizacji, wpływa na innowacyjność i zarządzanie wiedzą, decyduje o jakości pracy, w tym również o stopniu wykorzystania nowoczesnych technologii informacyjnych. Kultura to wzorzec wyznawanych przekonań i wartości nadających pra-

cownikom sens działania i dostarczający im reguł zachowania się w przedsiębiorstwie [4]. Z perspektywy zarządzania rozwojem organizacji oraz roli IT w tym procesie, fundamentem kultury organizacyjnej, jednym z jej podstawowych założeń, powinno być nadanie priorytetowego znaczenia człowiekowi. IT, mimo iż doskonale wspiera realizację procesów w organizacjach optymalizując ich przebieg stanowi narzędzie służące człowiekowi w realizacji celów rozwojowych organizacji. Wykorzystanie tego narzędzia wymaga określonych warunków i zasad panujących w organizacji, umożliwiających wdrażanie i wykorzystywanie najnowszych rozwiązań. Zadanie to powinno być realizowane, nie jakby się mogło wydawać przez specjalistów IT, ale menedżerów wszystkich szczebli i funkcji zarządzania. Ich otwarta postawa i wykorzystywanie narzędzi IT w codziennej pracy, stanowi dodatkową zachętę dla rozwoju umiejętności i wiedzy pracowników niższych szczebli. Tego rodzaju kompetencje są szczególnie ważne dla najmłodszych pokoleń pracowników, zwłaszcza pokolenia Y, określanego nawet mianem „cyfrowych tubylców”. Podstawą tworzenia sprzyjających warunków oraz kształtowania pożądanych zachowań pracowników są wartości kultury organizacyjnej. Kultura, która sprzyja wdrażaniu technologii informacyjnych to kultura, w której cenionymi wartościami są gotowość i otwartość na zmiany, poszukiwanie nowych rozwiązań, twórcze podejścia do problemów, uczenie się, akceptacja ryzyka i wiążących się z nim błędów, a nade wszystko współpraca i współdziałanie. Stworzenie odpowiedniej kultury organizacyjnej to warunek kluczowy lecz nie jedyny. Konieczne jest dopasowanie organizacyjne, zwłaszcza w aspekcie strategii, kultury oraz zarządzania zasobami ludzkimi [5]. Ważne jest bowiem, aby strategia organizacji zakładała ciągłą ewolucję rozwiązań technologicznych i wykorzystywanie technologii informacyjnych, a zarządzanie zasobami ludzkimi umożliwiała ich skuteczne wykorzystanie, głównie poprzez kształtowanie kompetencji i rozwój talentów. Podstawą powinno być jednak podmiotowe podejście do ludzi, wysokie standardy etyczne i zaufanie, gdyż służy to rozwojowi organizacji.

1.7.Podsumowanie

Temat zarządzania rozwojem organizacji od dawna stanowi przedmiot zainteresowań naukowców i praktyków, i to zarówno na gruncie filozofii, ekonomii, jak i nauk o zarządzaniu. W obecnych czasach nabrał on jednak szczególnego

znaczenia, głównie ze względu na wyjątkową złożoność organizacji jako systemów sztucznych i ich relacji z otoczeniem, w tym również z innymi systemami, zarówno sztucznymi jak i naturalnymi. Konsekwencją złożoności jest pojawienie się wielu problemów rozwoju organizacji, do rozwiązania których coraz częściej wykorzystuje się IT. Nie należy jednak zapominać, iż IT umożliwiając realizację wielu procesów, pozostaje narzędziem służącym człowiekowi w osiągnięciu celów organizacji, zarówno rozwojowych, jak i pośrednich celów ekonomicznych i społecznych. Koniecznym jest zatem stworzenie optymalnych warunków do wykorzystania IT. Kluczową determinantą okazuje się kultura organizacyjna, a szczególnie jej swoiste wartości w powiązaniu z wysokimi standardami etycznymi.

Literatura

- [1] Adamczyk A.: Samoorganizacja materii. www.if.pw.edu.pl, dostęp: listopad 2016.
- [2] Barney J.B., Delwyn N.C., Resource-based theory: creating and sustaining competitive advantage, Oxford University Press, New York 2009.
- [3] Bishop P., Hines A., Collins T.: The current state of scenario development: an overview of techniques. Foresight: the Journal of Future Studies, Strategic Thinking and Policy. Vol. 9, Bradford 2007.
- [4] Davis S. M.: Managing Corporate Culture, Harper&Row Publishers, New York 1985.
- [5] Gadomska-Lila K.: Dopasowanie organizacyjne. Aspekt strategii, kultury organizacyjnej i zarządzania zasobami ludzkimi. Warszawa, Difin 2013.
- [6] Gomółka Z.: Doskonalenie funkcjonowania organizacji. Difin, Warszawa 2009.
- [7] Heller M.: Nieliniowa ewolucja nauki. [w:] Szczęście w przestrzeni Banacha. Znak, Kraków 1997.
- [8] Heller M.: Filozofia nauki. Petrus, Kraków 2009.
- [9] Morgan G.: Obrazy organizacji. Tł. Z. Wiankowska-Ladyka, PWN, Warszawa 1997.

- [10] Prigogine I., Stengert I.: *Z chaosu ku porządkowi*. Tł. K. Lipszyc, PIW, Warszawa 1990.
- [11] Sobczyk K.: *Losowość, złożoność, prognozowalność: próby zrozumienia*. Nauka, Nr 2, 2006.
- [12] Waldrop M.M.: *Complexity. The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*. Simon and Schuster, New York 1992.

Rozdział 2

Rozwój projektowania usług i zarządzania projektami usług

2.1. Wprowadzenie

W publikacji przedstawia się problemy projektowania usług, jako elementu produktu, z punktu widzenia nowej dyscypliny naukowej „inżynieria produkcji”. Dyscyplinę utworzono w roku 2010 i jest podstawą kształcenia na interdyscyplinarnym kierunku studiów „Zarządzanie i inżynieria produkcji” [12]. Inżynieria Produkcji *„jest pojęciem obejmującym zagadnienia planowania, projektowania, implementowania i zarządzania systemami produkcyjnymi, systemami logistycznymi oraz zabezpieczenia ich funkcjonowania. Systemy te rozumiane są jako układy socjotechniczne, integrujące pracowników, informację, energię, materiały, narzędzia pracy i procesy w ramach całego cyklu życia produktów. W celu osiągnięcia efektywności działania tych systemów, Inżynieria Produkcji bazuje na naukach technicznych, ekonomicznych, humanistycznych i społecznych, wykorzystując wiedzę informatyczną, wiedzę o zarządzaniu, komunikacji społecznej i pobudzaniu kreatywności pracowniczej. Kluczowym elementem, którym inżynieria produkcji różni się od innych technicznych dyscyplin jest orientacja na czynnik ludzki.”*[12].

Udział sektora usług w gospodarce systematycznie wzrasta, osiągając obecnie około 2/3 gospodarki w Polsce i sięgając do 70 – 80% w krajach Europy Zachodniej¹. Rodzaje usług, zasady ich projektowania i dostarczania są bardzo zróżnicowane i podlegają szybkiej ewolucji opartej na metodach nowoczesnego zarządzania i stosowania komputerów. Szybko zmieniają się zasady tworzenia produktu i relacje między jego składowymi oraz relacje usługa – użytkownik. Głębokim i szybkim zmianom podlegają koncepcje i metody projektowania usług i systemów usługowych oraz relacje klient – usługodawca w całym cyklu życia usługi.

¹Sektor usług- to sektor gospodarki grupujący wszystkie formy działalności poza rolnictwem, przemysłem wydobywczym i przetwórczym. Dane pochodzą z: „GUS sektor usług to 63,6 proc gospodar-ki”[www.rp.pl/7.10.2013]

W latach 80-tych wprowadzono koncepcję PSS (ang. *Product – Service System*), „prowadzącą do przejścia z projektowania i sprzedaży **produktów materialnych** do projektowania i sprzedaży **systemu** składającego się z wyrobów, usług, wspomagających sieci i infrastruktury, które są związane z tworzeniem wartości dodanej dla klienta i spełnieniem wymagań innych uczestników biznesu, w całym cyklu życia produktu” [5]. Obecnie rozwijany jest alternatywny sposób zaspokajania potrzeb klientów, w formie opłat za korzystanie z dostaw zasobów i infrastruktury. Jest to sygnał nadchodzącej ery „ekonomii usług” (tworzenia przedsiębiorstw zorientowanych na usługi) [7].

2.2. Problemy projektowania usługi

2.2.1. Podstawowe pojęcia

Pojęcia dotyczące produktu zmieniają się, w znacznym stopniu zostały uporządkowane w cyklu podręczników akademickich dla kierunku „Zarządzanie i inżynieria produkcji”, np. [3]. **Produkcja** jest efektem działań człowieka ukierunkowanych na zaspokajanie potrzeb społecznych. Produkcja to użytkowanie różnego rodzaju materiałów, środków technicznych i usług w celu wytworzenia nowych produktów (w postaci wyrobów i usług) wymaganych przez klienta. **Produktem** można nazwać wszystko to, co producenci oferują na rynku by zaspokoić potrzeby nabywców [3]. Produktem jest dobro materialne, materiał przetworzony, usługa wytwór intelektualny, a także miejsce, osoba, działanie. Produkt jest rezultatem funkcjonowania systemu produkcyjnego w aspekcie materialnym, energetycznym lub informacyjnym. Może się składać z kombinacji części materialnych i niematerialnych. Produktem jest każda rzecz, idea, usługa lub kombinacja tych elementów, która może stanowić przedmiot transakcji rynkowej. Jest to zestaw materialnych i niematerialnych cech zawierających użyteczność oraz korzyści funkcjonalne, społeczne i psychologiczne. Dla konsumenta produktem jest wszystko to, co może dostarczyć mu określonych korzyści i przynieść satysfakcję.

Usługę stanowi zbiór funkcji oferowanych użytkownikowi przez organizację lub skutek wywołany przez czynności na styku między świadczącym usługę a klientem oraz przez czynności wykonywane u świadczącego usługę

w celu zaspokojenia potrzeb klienta. Usługi mogą powstawać w procesach wytwarzania, świadczenia (obsługi klienta), sprzedaży, dostarczenia wartości (materialnej lub niematerialnej), włączenia klienta do procesu i doświadczenia usługi.

Przykładem usługi może być produkt turystyczny, który zawiera część podstawową (np. wycieczkę statkiem) oraz elementy dodatkowe ważne dla klienta (atmosfera na statku, przeżycia, kontakty z innymi pasażerami i pracownikami obsługi), a także czynniki atmosferyczne. Analizując usługi, można rozpatrywać zasoby potrzebne do ich świadczenia, proces podczas którego są one realizowane oraz relacje jakie zachodzą między personelem a klientem.

Zasobami niezbędnymi do świadczenia usług są personel wraz z wiedzą, doświadczeniem, umiejętnościami oraz zasoby materialne (wyposażenie, materiały, energia) i środki finansowe.

Proces świadczenia usług pokazuje jak są one wytwarzane i dostarczane klientowi oraz w jaki sposób klient jest obsługiwany. W procesie świadczenia usług ogromną rolę odgrywają **relacje** między personelem a klientem.

W pojmowaniu produktu występuje dwoistość: wyrób i usługa, przy czym zdecydowana większość ofert rynkowych stanowi kombinację wyrobu i usługi. Mimo zbieżności głównych etapów jest jednak kilka znacznych różnic pomiędzy rozwojem wyrobu a rozwojem usługi. Dla tych usług, które nie zawierają fizycznych lub rzeczywistych składników, stadium szczegółowego projektu nie pociąga za sobą konieczności opracowania techniki produkcji i testowania oraz budowy prototypu, jak to ma miejsce w rozwoju wyrobu. Projektowanie rozwoju usług, wymaga stosowania technologii procesu. Warto zastanowić się nad tym, że w procesie usługowym bierze udział żywo reagujący podmiot (klient), który może w zasadniczy sposób wpłynąć na rezultaty technologii wykonania usługi.

Definicja procesu usługowego: jest to sekwencja działań o odpowiedniej długości trwania, podejmowanych przez usługodawcę w określonej kolejności i w określonym czasie [2]. **Technologie procesu usługowego** są co najmniej tak samo, a może i więcej urozmaicone, jak procesy wytwarzania wyrobu. Usługi mają szereg wariantów dotyczących ilości kontaktów z klientem oraz nakładów robocizny w przeciwieństwie do wytwarzania wyrobów. W konsekwencji mamy do czynienia z różnymi problemami i rezultatami, a także z różnymi kompetencjami i ogromną niepowtarzalnością w obrębie technologii usług.

Kontakt z klientem wiąże się z jego udziałem w kształtowaniu usługi i występuje w dwóch postaciach. Pierwsza to włączenie klientów w projektowanie usługi. Drugim typem kontaktu jest uczestnictwo klienta podczas kształtowania usług (w zależności od technologii może to być mały lub duży kontakt z klientem). Ilość kontaktów z klientem jest pomocna w klasyfikowaniu i ocenie organizacji usług oraz w zrozumieniu na jakiej zasadzie działają. Przez klasyfikację usług i uszeregowanie ich od najmniejszego do największego kontaktu z klientem, można ukazać związek pomiędzy elastycznością i wydajnością działań. Ogólnie technologia procesu usług związana z większym kontaktem winna być bardziej elastyczna w dostosowywaniu się do różnych rodzajów potrzeb rozmaitych klientów, którzy są obecni podczas wykonywania usług. Kiedy elastyczność jest większa, mniejsza jest okazja czy swoboda standaryzacji procesu w dążeniu do podniesienia wydajności. Przy mniejszym kontakcie z klientem technologia procesu może być elastyczna, ponieważ klienci są nieobecni podczas procesu tworzenia usługi i w konsekwencji działania mogą być zorientowane bardziej na standaryzację i zwiększenie wydajności (np. przez automatyzację).

2.2.2. Rodzaje i struktury projektów

Klasyfikacja usług wg ich złożoności:

- usługi tradycyjne polegające na świadczeniu pracy, której efektem jest tworzenie wartości i zapewnienie korzyści dla klienta,
- usługi elektroniczne, jako akt działania, który tworzy wartość i zapewnia korzyści poprzez proces, który jest zapisany w formie algorytmu i zwykle wykonywany przez oprogramowanie sieciowe,
- zautomatyzowane działania interakcyjne (w czasie rzeczywistym) między klientem, a ofertą udostępnianą przez usługodawcę (np. za pomocą serwisu WWW),
- realizacja złożonej usługi, tworzącej w wyniku końcowym produkt wieloskładnikowy (wyrób-usługa).

Realizacja produktu wieloskładnikowego

Ze względu na stopień materialności produkty dzielimy na:

- czyste produkty materialne,
- produkty materialne z towarzyszącymi usługami,

- hybrydy (pół na pół),
- usługi z towarzyszącymi produktami materialnymi,
- czyste usługi.

Struktura produktu. W każdym produkcie można wyróżnić pewne poziomy, składające się na cały produkt. W literaturze [3] można spotkać się z dwiema głównymi koncepcjami budowy produktu:

Pierwsza, zaproponowana przez Levitta w latach 80-tych, mówi o trzech poziomach:

- rdzeń, inaczej istota produktu to sam produkt, jego cechy funkcjonalne oraz pewne rozwiązania techniczne,
- produkt rzeczywisty to wszystko co ma wpływ na postrzeganie towaru (usługi) przez konsumenta. Składają się na to takie czynniki jak: marka, znak handlowy, model, materiał, cena, jakość, opakowanie, styl, a także wygląd i zachowanie personelu sprzedażowego,
- produkt poszerzony to korzyści dodatkowe dla konsumenta, takie jak: dostawa, gwarancja, reklamacje, części zapasowe, dostępność punktów usługowych, kredyt, instrukcja, instalacja czy naprawy itp.

Druga koncepcja, opisana przez Kotlera, obejmuje pięć poziomów [3]:

- podstawowy pożytek – jest to podstawowa potrzeba zaspokajana przez dany produkt (a więc rozrywka w przypadku telewizora),
- produkt podstawowy – ta część produktu, która jest niezbędna do zaspokojenia potrzeby (np. telewizor),
- produkt oczekiwany – oczekiwania klienta wobec produktu (panoramiczny obraz),
- produkt rozszerzony – wszystko co przewyższa oczekiwania klienta (dźwięk stereo, podłączenie konsoli do gier),
- produkt potencjalny – wszystkie modernizacje jakim może zostać poddany produkt w przyszłości (możliwość przeglądania stron WWW na telewizorze, przegląd zdjęć).

Przykład produktu turystycznego

Produkt turystyczny to gotowa do sprzedaży zpakietyzowana oferta, składającą się z usług i dóbr, której podstawę wyznacza atrakcja turystyczna. Produkt turystyczny jest pakietem składników materialnych i niematerialnych, opartych na możliwościach spędzenia czasu w miejscu docelowym. Pakiet ten jest postrzegany przez turystę jako swego rodzaju przeżycie. Jest zatem mie-

szanką wielu składników, m.in. atrakcji i środowiska miejsca docelowego, dostępności tego miejsca i jego wizerunków oraz ceny płaconej przez konsumenta. Oferowany pakiet projektuje się na trzech poziomach: rdzenia produktu, produktu rzeczywistego i produktu poszerzonego.

Rdzeń produktu związany jest z głównym motywem podróżowania – zaspokaja potrzebę główną, koresponduje z rdzeniem korzyści. Rdzeniem korzyści może być na przykład zaspokojenie potrzeb odpoczynku, zwiedzanie ciekawego miejsca lub poprawa zdrowia czy kondycji fizycznej. Zaspokojenie to wymaga jednakże jednoczesnego zaoferowania realnej usługowej kompozycji o określonej strukturze, czyli uformowanie **produktu rzeczywistego**. Samodzielny rdzeń produktu nie jest zazwyczaj przedmiotem transakcji. Atrakcyjny produkt turystyczny powinien obejmować bowiem usługi i dobra, zaspokajające – obok potrzeby głównej – także potrzeby komplementarne. Krąg takiego **poszerzonego produktu** turystycznego tworzą składniki przyczyniające się do wyróżnienia produktu na rynku. Marketing wprowadza również pojęcie **produktu potencjalnego**, na który składa się wszystko to, co może dodatkowo uatrakcyjnić produkt i przyciągnąć nabywcę.

2.3. Zintegrowane projektowanie

2.3.1. Projektowanie produktu zintegrowanego

Obecnie ukształtowało się podejście integrujące potrzeby użytkowników i producentów – systemu produkt – usługa dla konsumenta (PSS) [5]. Podstawowa idea stojąca za koncepcją PSS (ang. *Product – Service System*) jest następstwem strategii innowacji, przemieszczeniem biznesowym przedmiotu zainteresowania z projektowania i sprzedaży produktów materialnych (wyrobów) do projektowania i sprzedaży systemu składającego się z wyrobów, usług, wspomagających sieci i infrastruktur, które są powiązane z umiejętnością wartościowania wymagań klienta i spełnienia wymagań innych uczestników biznesu, w całym cyklu ich życia. Systemy PSS dają podstawę dla osiągnięcia zrównoważonego rozwoju przez redukcje zużycia zasobów i jednocześnie dostarczanie lepszych, ogólnie dostępnych dóbr i usług. W praktyce wyodrębnia się trzy podzbiory PSS, jako „systemu usługi produktowej” z dominującą rolą usług.

PSS zorientowany na produkt. Główną cechą PSS jest to, że konsument jest właścicielem produktu, a dostarczane usługi są dodane do samego produktu. Przykład: włączenie usług konserwacyjnych, dystrybucyjnych itp. do sprzedaży produktu. To często zdarza się w transakcjach pakietowych, kiedy producenci nie tylko sprzedają produkty, ale również dostarczają klientom odpowiednie usługi obejmujące: planowanie, finansowanie, obsługę, konserwację, rozbudowę, recykling. W tym przypadku produkt jest traktowany jako dostawca usług.

PSS zorientowany na użytkownika. Typowymi przykładami są tu: wypożyczanie i współużytkowanie produktu (ang. *rental, leasing, sharing*). Przykład wypożyczalni samochodów (ang. *car-sharing*) – użytkownicy mogą zarezerwować samochody na czas, kiedy je potrzebują, i wносить opłaty w zależności od czasu użytkowania i liczby kilometrów. Wytwórca/dostawca nie sprzedaje już produktu lecz tylko jego użytkowanie i funkcje. Spodziewana efektywność ekologiczna tego typu usług jest ściśle powiązana z wysoką intensywnością użytkowania, która skutkuje redukcją ilości potrzebnych produktów, a w konsekwencji zmniejszeniem zużycia zasobów.

PSS zorientowany na wyniki. Produkt jest zastępowany przez usługę, której wytwórca/dostawca usług jest właścicielem i użytkownikiem, a sam produkt nie jest łatwy do zidentyfikowania (przykład dostawy ciepła, zamiast dostawy urządzenia grzewczego). Wytwórca/dostawca usług ma motywację do intensyfikacji usług i optymalizacji eksploatacji produktu, aby uzyskać równowagę w działalności. PSS zorientowany na wyniki oznacza przesunięcie z zakupu produktu do zakupu usług, co stwarza możliwości w minimalizacji (negatywnego) wpływu na środowisko.

Koncepcja integracji wyrobów i usług w jeden produkt rynkowy dla klientów. Na skutek ciągle rosnących wymagań klientów przedsiębiorstwa zostały nakierowane na dostarczanie na rynek rozwiązań zawierających przedmioty materialne i usługi niematerialne, zamiast dostaw pojedynczego produktu. Jednak usługa produktowa (ang. *product – service*) jest zupełnie różna od produktu fizycznego (wyrobu), ponieważ składnik usługowy wprowadza nowe zmienne, takie jak czas, interakcje między ludźmi, przyzwyczajenia socjalne, środowisko kulturowe i inne. Z powodu dalszych wymagań klientów dotyczących personalizacji wyrobów i usług, przedsiębiorstwa wytwórcze muszą zapewniać większą różnorodność produktów fizycznych i usług w sprzedawanym produkcie. Jednakże ta różnorodność oferowanych personalizowanych wyro-

bów i usług doprowadza do wewnętrznego zróżnicowania wyrobów i usług, stając się nowym wyzwaniem dla producenta w konfiguracji produktu dwuskładnikowego, jakim jest „usługa produktowa” PSS. Aby automatycznie konfigurować dostosowanie usługi produktowej do indywidualnych potrzeb klienta, wprowadza się zasady konfiguracji modularnej. Przez zastosowanie tej metody, tj., budowy produktów z powtarzalnych bloków fizycznych i usługowych redukuje się tą dużą różnorodność wewnętrzną. Wprowadzając dodatkowo zasady interaktywnego procesu projektowania z analizą relacji pomiędzy składowymi produktu końcowego (wyrobem i usługami) upraszcza się przebieg procesu projektowania produktu końcowego [6]. Skomplikowana metodę modularyzacji jest opisana szczegółowo w [9].

2.3.2. Realizacja usługi jako produktu innowacyjnego

Rozwój usług w dużym stopniu opiera się na rozwiązaniach informatycznych, zarówno w aspekcie możliwości kreowania usług, jak i szybkiego wzrostu potrzeb, czyli ich istoty i tempa wzrostu. Obok wzrostu dostępności i pojawiania się nowych sposobów dostarczania usług, zmieniają się sposoby projektowania usług. Metody projektowania usług tradycyjnych w coraz większym stopniu wykorzystują kanały elektroniczne do współpracy z klientem oraz odpowiednie sprzęgi do interakcji z klientem lub społecznością korzystającą z systemów usług. Powstają układy symbiozy, sprzętowe i programowe, pomiędzy systemami usług, a sieciami komputerowymi.

W zarządzaniu usługami duże znaczenie odgrywa właściwe zaprojektowanie usług, zarówno na etapie zdefiniowania procesu usługowego (potrzeb, koncepcji), jak i środków jego realizacji [4]. Projektowanie obejmuje też takie elementy, jak przeżycia i emocje klienta w czasie. Nowoczesna metoda „projektowania usług” polega na całościowym spojrzeniu na proces usługowy.

W praktyce projektowania wyraźnie wyróżnia się kreatywną aktywność projektową i zarządzanie projektem jako przedsięwzięciem. Wiodącą rolę odgrywa innowacyjność. Wypływa ona z potrzeby wyróżniania się usługodawcy na rynku, na którym w każdej kategorii konkuruje ze sobą wiele rozwiązań. Zmiany innowacyjne prowadzą do wyróżniania się: oferty, procesu usługowego, interakcji z usługodawcą, dostarczania wyjątkowych przeżyć, kompleksowości ujęcia usługi. Innowacje usługowe nie ograniczają się wyłącznie do zmian

w samej usłudze, ale również do innych aspektów sprawy. Realizacja zmian w usługach, według Hertoga [1], odbywa się w następujących obszarach:

- nowej koncepcji usługi,
- nowej płaszczyzny współpracy z klientem,
- nowego sposobu dostarczania usługi,
- zastosowania nowych technologii.

Źródła zmian w projektowaniu zaawansowanych usług sieciowych [4]:

- nowe typy urządzeń (np., urządzenia mobilne),
- zmiany usług tradycyjnych na świadczone zdalnie poprzez kanały komunikacji elektronicznej z klientami oraz interfejsy umożliwiające interakcje oferowanej usługi z klientem lub grupą użytkowników,
- poszerzenie roli projektowania z podejścia technicznego w zakresie koncepcji i doboru środków realizacji do procesu usługowego z uwzględnieniem nowych elementów zgłoszonych przez klienta.

2.4. Podsumowanie

Wraz z szybkim rozwojem usług produkcyjnych, społeczeństwo przesuwają się krok po kroku do ery ekonomii usług [7]. W przedsiębiorstwach produkcyjnych wzrasta udział usług w produkcji i zyskach. Wielu wytwórców próbuje transferu do przedsiębiorstw zorientowanych na usługi. Np. *IBM* eksperymentuje z przejściem z dostawcy sprzętu komputerowego do dostawcy oprogramowania, a ostatecznie do dostawcy usług. *Rolls Royce* oferuje raczej „*totalcare-package*” i „*power by the hour*”, niż przekazanie praw własności do turbin gazowych. *Boeing* i *Airbus* jako reprezentanci przemysłu produkującego samoloty przekształcają się w dostawców usług poprzez ciągłą integrację zdolności usługowych i pakietów.

Pojęcie „*product-service*” jest rozumiane jako pakiet usług spełniający potrzeby klienta i bazujący na sprzedaży produktu przemysłowego. Produkt przemysłowy, z definicji, charakteryzuje się długim cyklem życia i wysoką ceną. Przedsiębiorstwo zorientowane na usługi dostarcza klientowi wartość „*product-service*” zamiast pojedynczego produktu.

Integracja wyrobów i usług (*integrated product-service IPS*) stała się sprawą ważną zarówno dla producentów, jak i dostawców usług. Obecnie wy-

maga się oferowania zintegrowanych wyrobów i usług w celu spełnienia różnorodnych szybko zmieniających się potrzeb klientów.

Występuje konieczność oferowania pełniejszych zestawów rynkowych lub pakietów zorientowanych na klienta, jako kombinacje dóbr, usług i wsparcia samoobsługi i wiedzy, którą się nazywa *servitization*. Zmiana ta nie ogranicza się do wytwórców; analogiczna koncepcja *productization* pojawia się dostawców usług i wskazuje na ewolucje w składnikach usług, aby zawierały wyroby albo owe składniki usług – wprowadzane na rynek jako produkt.

Odpowiedzią na te potrzeby/wymagania jest oferta *integratedproduct - service IPS*, w której wyroby i usługi są zintegrowane niezależnie od ich typu, celu i cech. Istnieje trzynaście koncepcji realizacji IPS, a w każdej z nich wyroby (produkty) i usługi są integrowane, aby zapewnić większą wartość dla klientów. Obecne trendy do integracji, to zasada: „*a single products no longer sufficient to satisfy the customer needs and business requirements*” [7].

Kierunki rozwoju metod i narzędzi stosowanych w procesach kreowania usług można scharakteryzować następująco:

- 1) ze względu na występujące rozległość i różnorodność obszarów aplikacji usług ich podstawy naukowe pochodzą z różnych dyscyplin naukowych, mają charakter interdyscyplinarny; przykładem jest tworzenie się pojęcia „inżynieria usług” [5; 12];
- 2) pomimo dużej różnorodności typów usług do ich opisu stosuje się wspólne podejście systemowe (w tym schematy blokowe, języki UML i BPML itp.) umożliwiające stosowanie komputerów, a także ujednoczone słownictwo [3];
- 3) powszechność używania komputerów, również do opisu wspomaganie działania prostych tradycyjnych usług, tworzy warunki szerokiej automatyzacji procesów usług;
- 4) szeroko rozumiana innowacyjność jest siłą napędową rozwoju usług i głównym źródłem wartości dodanej w sektorze usług; potrzeby te odnoszą się do kreowania produktu i rozwoju firm [10; 11].

Literatura

- [1] Hertog den, P., Knowledge-intensive Business Services as Co-producers of Innovation. *Int. J. of Innovation Management*, 4(4) (2000) 491-528.
- [2] Jonas A., *Proces usługowy*. W: A. Czubała i inni, *Marketing usług*. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006.
- [3] Pajak E., Klimkiewicz M., Kosieradzka A.: *Zarządzanie produkcją i usługami*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa 2014.
- [4] Sikorski M., *Usługi on-line. Jakość, interakcje, satysfakcja klienta*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2012.
- [5] Yang X., Moore Ph., Pu J.-Sh., Wong C.-B., A practical methodology for realizing product service systems for consumer products. *Computers & Industrial Engineering* 56(1), 2009, 224-235.
- [6] Li H., Ji Y., Gu X., Qi G., Tang R., Module partition process model and method of integrated service product, *Computer in Industry* 63(4), 2012, 298-308.
- [7] Wang P.P., Ming X.G., Wu Z.Y., Zheng M.K., Xu Z.T., Research on industrial product service configuration driven by value demands based on ontology modeling, *Computers in Industry* 65(2), 2014, 247-257.
- [8] Palsule-Desai O.D., Tirupatib D., Shah J., Product line design and positioning using add-on services. *Int. J. Production Economics* 163, 2015, 16-33.
- [9] Song W., Wu Zh., Li X., Xu Zh., Modularizing product extension services: An approach based on modified service blueprint and fuzzy graph. *Computer & Industrial Engineering* 85, 2015, 186-195.
- [10] Sołdek J., System innowacji dla mikro, małych i średnich przedsiębiorstw – potrzeby i formy realizacji. *Metody Informatyki Stosowanej*, Kwartalnik PAN, nr 1/2007, s. 9-22.
- [11] Sołdek J., *Wspomaganie tworzenia firm spin-off (metodyka, podsumowanie wyników)*. Wydawnictwo Naukowe Zachodniopomorskiej Szkoły Biznesu. Szczecin 2010.
- [12] Komitet Inżynierii Produkcji Polskiej Akademii Nauk. *Stan i perspektywy badań naukowych w obszarze inżynierii produkcji w Polsce*. Warszawa 2010. ISBN: 978-83-61236-06-1 (69 stron).

Rozdział 3

Zarządzanie ryzykiem w cyberprzestrzeni - wybrane zagadnienia teorii i praktyki

3.1. Wprowadzenie

Przestępczość komputerowa od początku towarzyszy rozwojowi nowoczesnych technologii informacyjnych, szybko zyskując na znaczeniu. O ile początkowo kwestia bezpieczeństwa pozostawała raczej problemem marginalnym, o tyle aktualnie mamy do czynienia z sytuacją, gdzie komputery powszechnie są wykorzystywane, jako narzędzia służące do dokonywania czynów zabronionych [8]. Dlatego też, w dzisiejszych czasach termin „*cyberbezpieczeństwo*” stał się bardzo popularny, a zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa Internetu oraz ochrony sieci wewnętrznych organizacji dyskutowane są praktycznie w każdym sektorze gospodarki.

Wraz z rozwojem nowych technologii, w szczególności takich jak cloud-computing czy technologie mobilne, zacierają się granice w funkcjonowaniu współczesnych organizacji. Według raportu IDC rynek przetwarzania w chmurze obliczeniowej jest aktualnie najdynamiczniej rozwijającą się częścią polskiego rynku przesyłania informacji [10]. Szybko zmieniające się nowoczesne technologie oferują ogromne korzyści dla organizacji, ale niestety niosą ze sobą także nowe formy ryzyka, sprawiając, że tradycyjne podejście do bezpieczeństwa systemów informatycznych jest nieadekwatne do obecnej sytuacji. Cały czas powstają nowe rodzaje zagrożeń, często niezrozumiane i niedoceniane przez kierownictwo organizacji. Brak odpowiedniego podejścia do procesu zarządzania ryzykiem, stanowi prostą drogę do incydentu, który może stanowić poważne zagrożenie dla dalszego rozwoju i bezpieczeństwa przedsiębiorstw. Organizacje dzisiaj stoją przed poważnym wyzwaniem wprowadzenia skutecznej strategii bezpieczeństwa, której elementem powinien być odpowiednio realizowany proces zarządzania ryzykiem. Celem niniejszego rozdziału jest nakreślenie problematyki ryzyka w cyberprzestrzeni, jako złożonego i wielowymiarowego zjawiska, które niesie realne zagrożenia dla funkcjonowania współczesnych organizacji oraz przedstawienie procesu zarządzania ryzykiem w cy-

berprzestrzeni zarówno w ujęciu teoretycznym, jak i w świetle wybranych badań empirycznych.

3.2. Źródła ryzyka w cyberprzestrzeni i ekonomiczne skutki jego materializacji

Jak już wspomniano na wstępie rozdziału, nowe technologie informacyjne rozwijają się w dzisiejszym świecie w zdumiewający tempie, wpływając znacząco na sposób prowadzenia działalności organizacji. Dzięki nowoczesnym technologiom masowo wykorzystywanym obecnie przez firmy, zmienił się trwale model prowadzenia biznesu i dzisiaj nikt już nie kwestionuje znaczącej w nim roli Internetu. Coraz większe nasycenie środkami technicznymi informatyki różnorodnych obszarów działalności gospodarczej przedsiębiorstw sprawia, że nieustannie wzrasta ilość danych w formie elektronicznej, co powoduje jednak dynamiczną ekspansję nowych zagrożeń w cyberprzestrzeni. Cyberprzestrzeń tą można zdefiniować jako środowisko teleinformatyczne, w którym realizowane jest tworzenie, przechowywanie i udostępnienie danych.

Ryzyko związane z szerokim zastosowaniem technologii informatycznych w biznesie rośnie wraz ze zwiększaniem się współzależności organizacji od jej klientów, partnerów biznesowych i operacji zleczanych na zewnątrz. Obecny postęp technologiczny generuje zależności, które wywołują wzrost różnorodności, złożoności, nieokreśloności i ilości czynników ryzyka. W efekcie poważnym problemem staje się odpowiednie zabezpieczenie gromadzonych, przetwarzanych i przesyłanych danych, stąd zagadnienie ich bezpieczeństwa w cyberprzestrzeni nabiera niezwyklej wagi. Występuje tu swoisty paradoks ery informacji – z jednej strony przedsiębiorstwa dążą do otwartości i szerokiego dostępu do informacji, z drugiej chcą, aby ich systemy informatyczne zachowywały swoją wartość, integralność i ciągłą aktualność.

Jako podstawowe przesłanki powstawania nowych form ryzyka towarzyszącego funkcjonowaniu współczesnych systemów informatycznych w cyberprzestrzeni, wymienić można m.in. następujące fakty i okoliczności [9; 1]:

- informacja stała się jednym z najbardziej potrzebnych towarów na rynku, co w efekcie doprowadza do poważnego wzrostu jej ceny, zwiększając tym samym ryzyko jej nieuprawnionego pozyskania,

- bezwzględna pogoń za informacją, która występuje zwłaszcza w sferze biznesu i środowiskach medialnych oraz powoduje zacieranie granicy pomiędzy legalną i nielegalną działalnością w jej zdobywaniu,
- upowszechnienie dostępności systemów informatycznych uznanych jako warunek intensyfikacji rozwoju cywilizacyjnego społeczeństw, co sprzyja także rozwojowi przestępczości komputerowej,
- większość dokumentów i informacji, które były dotychczas rozproszone, teraz są przetrzymywane w jednym miejscu – na komputerze, co sprawia, iż są one łatwo dostępne, ale także w razie skorzystania z nich przez osoby nieuprawnione potęguje rozmiar wyrządzonych szkód,
- złożoność technologiczna systemów informatycznych w przedsiębiorstwach i ich zabezpieczeń, powodująca, iż przeciętny użytkownik nie jest w stanie racjonalnie je wykorzystywać aby zminimalizować wszystkie zagrożenia,
- powszechna niezajomość lub nieświadomość zagrożeń systemów informacyjnych, co powoduje nieprzestrzeganie odpowiednich wymogów, procedur itp.
- dane gromadzone w systemach informatycznych (szczególnie funkcjonujących w modelu cloudcomputing) znajdują się pod opieką administratorów tych systemów, co powoduje, iż istnieje kilka osób mających wgląd w bardzo istotne dane, mogących modyfikować je praktycznie niezauważenie,
- systemy zabezpieczeń przeciwdziałające zagrożeniom w cyberprzestrzeni są bardzo kosztowne i zdarza się, że bywają zaniedbywane na rzecz sprawności działania jednostki,
- firmy oferujące zabezpieczenia dla systemów informatycznych często nie są certyfikowane, przez co ich produkty są zawodne i niejednokrotnie niskiej jakości,
- firmy tworzące różnorodne rozwiązania informatyczne, oferują często systemy wadliwe i pełne błędów,
- nowe zagrożenia przynosi Internet, w którym także łatwo jest znaleźć oprogramowanie służące do łamania zabezpieczeń systemów informatycznych.

Zagrożenia systemów informatycznych, a w szczególności ataki na systemy informatyczne, telekomunikacyjne i produkcyjne nie są już przedmiotem zainteresowania wyłącznie specjalistów ds. bezpieczeństwa informacji i nowoczesnych technologii informacyjnych. Ich konsekwencje są odczuwalne dla szeregu firm i ich klientów. Media często podają wpadki związane ze złamaniem zabezpieczeń, a analizując incydenty, które miały miejsce w ostatnich latach, można łatwo stwierdzić, iż praktycznie każda branża musiała stawić czoła zagrożeniom w cyberprzestrzeni. Współcześnie dostępne są dane statystyczne publikowane przez wyspecjalizowane instytucje (np. CERT, Computer Security Institute, itp.), dotyczące prawdopodobieństwa występowania poszczególnych typów zagrożeń².

Cyberprzestępczość stała się już powszechnym problemem. Przejawia się w różnych formach od kradzieży własności intelektualnej, włamań na konta bankowe do zaawansowanych ataków na systemy informatyczne firm energetycznych czy telekomunikacyjnych.

Według corocznych raportów publikowanych przez firmę Symantec cyberprzestępstwa kosztują globalną ekonomię ponad 100 miliardów dolarów rocznie. Są jednak szacunki określające straty nawet na 300 miliardów dolarów, a zjawisko cyberprzestępczość dotyka bezpośrednio 378 milionów ofiar rocznie [14].

Również w Polsce coraz częściej słychać o atakach na istotne systemy infrastruktury krytycznej – w połowie bieżącego roku media donosiły o akcji grupy hakerskiej wymierzonej w sektor energetyczny. W wyniku kolejnego incydentu, klienci ponad 200 banków w Polsce zostali zaatakowani przez złośliwe oprogramowanie, co wykryte zostało przez analityków od bezpieczeństwa informatycznego z IBM X-force. Celem tego najszerzej zakrojonego ataku w Polsce było 17 banków komercyjnych oraz ponad 200 banków spółdzielczych. Nieodosobnione są również ataki na infrastrukturę rządowych instytucji, w tym Sejmu, Kancelarii Premiera, Ministerstwa Obrony Narodowej czy Kancelarii Prezydenta.

Każda istniejąca lista incydentów jest z pewnością niekompletna. Trudno z całą pewnością stwierdzić, które organizacje są infiltrowane, ponieważ wiele z nich nie wie, że zostały zaatakowane, a z kolei inne niechętnie ujawniają informacje o włamaniach z uwagi na obawę przed np. utratą reputacji czy sprza-

² Zob. np. <http://www.cert.pl/raporty>; <http://gocsi.com/members/reports> itp.

wami sądowymi. Na świecie tego typu incydenty zdarzają się niemal codziennie. Nawet ci, którzy opisują włamania do systemów informatycznych nie uchronili się przed atakiem. Niektóre najbardziej renomowane gazety takie jak „The New York Times”, „The Financial Times”, CNN czy Reuters, uległy hackerom [20].

Liczba wykrytych incydentów naruszających bezpieczeństwo informacji wzrosła na świecie w stosunku do zeszłego roku o 38%. Wskazują na to globalne badania PwC „Światowy Stan Bezpieczeństwa Informacji 2016”. Polskie badania, przeprowadzone na potrzeby tego raportu wykazały, że w naszym kraju odsetek ten był jeszcze wyższy i wyniósł aż 46% [16].

Jak wynika z różnych badań, firmy coraz częściej dostrzegają trendy związane z nowymi formami ryzyka oraz fakt, iż poziom ryzyka zewnętrznego związanego z rozwojem technologii takich jak wspomniane urządzenia mobilne, technologie cloudcomputing i serwisy społecznościowe jest coraz to większy. Zarządzanie ryzykiem IT w cyberprzestrzeni to temat istotny dla działów informatyki, ale nie jest to domena tylko profesjonalistów odpowiedzialnych za IT. Ryzyka związane z prowadzeniem biznesu w cyberprzestrzeni, takie jak ryzyko utraty reputacji, straty finansowe, przerwa w działalności (sprzedaży, świadczeniu usług), skutki dla innowacji, badań i rozwoju, czy kary regulacyjne to tematy ważne dla całej organizacji. Dlatego też powinny znaleźć się na mapie kluczowych obszarów ryzyka do monitorowania przez odpowiednie działy w firmie.

Żyjemy w erze cyberataków i kryzysu zaufania. Liczy się szybka i sprawna reakcja na incydenty. Taka, która synchronizuje technologię, działania prawne i zarządzanie komunikacją. Zarządzanie ryzykiem w cyberprzestrzeni i samo cyberbezpieczeństwo przestało być tylko trendem i stało się strategiczną koniecznością, kluczową dla współczesnych organizacji.

3.3. Cele, istota i przesłanki zarządzania ryzykiem

Dla potrzeb bezpieczeństwa systemów informatycznych można przytoczyć następującą definicję ryzyka podaną w normie IEC 61508: *„Ryzyko oznacza miarę stopnia zagrożenia dla tajności, integralności i dostępności informacji wyrażoną jako iloczyn prawdopodobieństwa (lub możliwości) wystąpienia sytuacji stwarzającej takie zagrożenie i stopnia szkodliwości jej skutków*

(strat)”. Aktualnie zagadnienia związane z ryzykiem IT nabierają coraz większego znaczenia w działalności przedsiębiorstw na całym świecie. Dowodem na to są licznie pojawiające się standardy, zalecenia dotyczące tej problematyki, a także organizacje i stowarzyszenia zajmujące się zarządzaniem ryzykiem w różnych dziedzinach funkcjonowania współczesnych organizacji. Widoczna jest również pewna tendencja, objawiająca się tym, iż wiele aspektów działalności współczesnych organizacji postrzeganych jest coraz częściej z perspektywy ryzyka. Ta swego rodzaju aktualna „moda” na zarządzanie ryzykiem została poprzedzona podejściem z przełomu XX i XXI wieku, polegającym na patrzeniu na działalność organizacji z punktu widzenia procesów biznesowych [12]. To podejście polegające na patrzeniu przez pryzmat ryzyka powoduje także, iż również kwestie związane z bezpieczeństwem systemów informatycznych, które jeszcze niedawno były traktowane niezależnie, rozpatrywane są coraz częściej w kontekście kompleksowego procesu zarządzania ryzykiem. Jest to szczególnie istotne w organizacjach, które w coraz większym stopniu zależne są od nowoczesnych technologii informacyjnych.

Dowodem na powyższe stwierdzenie jest norma ISO/IEC 27001. Standard ten definiuje system zarządzania bezpieczeństwem informacji (SZBI, ang. ISMS – *Information Security Management System*) jako tą część całościowego systemu zarządzania, opartą na podejściu wynikającym z ryzyka biznesowego, odnoszącą się do ustanawiania, wdrażania, eksploatacji, monitorowania, utrzymania i doskonalenia bezpieczeństwa. SZBI obejmuje strukturę organizacyjną, polityki, działania planistyczne, zakresy odpowiedzialności, praktyki, procedury, procesy i zasoby [15]. Kluczowym elementem SZBI jest zarządzanie ryzykiem, którego celem jest jego kontrola i utrzymanie na poziomie akceptowalnym. Jest to poziom, który zapewnia pożądany stan bezpieczeństwa i jednocześnie pozwala na efektywne wykorzystanie zasobów, stanowi on pewien kompromis pomiędzy skłonnością do ryzyka a bezpieczeństwem. Określania odpowiedniego poziomu dokonuje się w procesie identyfikacji i oceny ryzyka. W cyberprzestrzeni mamy do czynienia ze szczególnymi rodzajami ryzyka. Wynika to z zasobów jakie mogą być narażone oraz technologii. Nieuprawnione działania wymagają specjalistycznej wiedzy, sprzętu i oprogramowania. Dla użytkownika są zwykle trudne do zidentyfikowania. Z tego powodu wymagają adekwatnej odpowiedzi czyli posiadania zasobów, które pozwolą na odpowiednie zabezpieczenie naszej sieci, komputerów i danych [11].

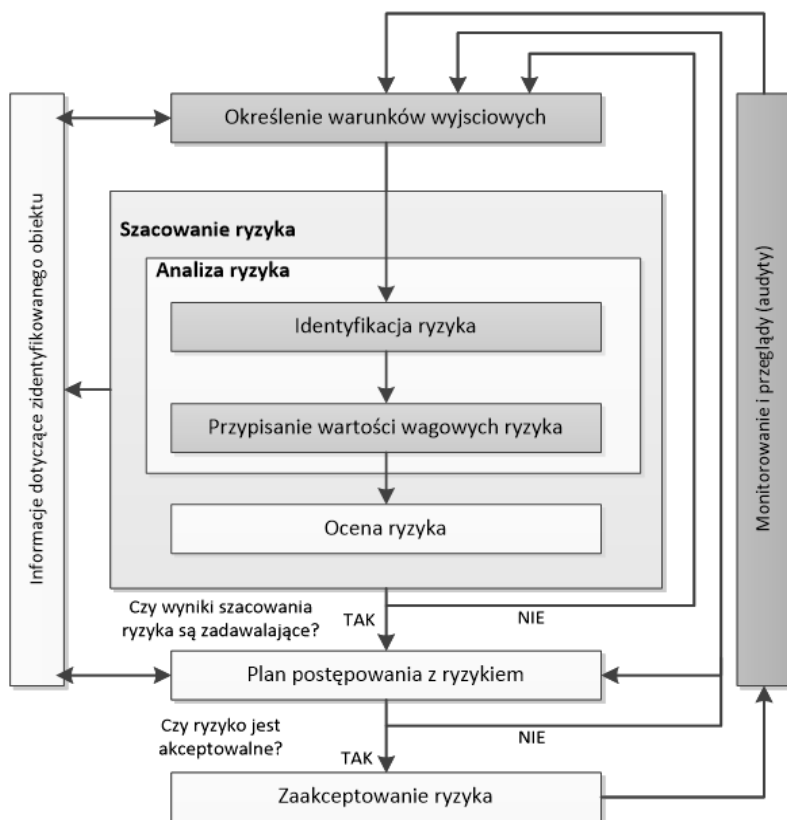
3.4. Elementy procesu zarządzania ryzykiem

Według normy ISO/IEC 27001 zarządzanie ryzykiem jest podstawowym wymaganiem do stworzenia SZBI i wiąże się przede wszystkim z następującymi działaniami [15]:

- ze wskazaniem odpowiedniej metodyki szacowania ryzyka na potrzeby bezpieczeństwa systemów informatycznych,
- z określeniem poziomu bezpieczeństwa informacji w kontekście prowadzonej działalności oraz związanych z nią wymagań prawnych,
- z opracowaniem kryteriów akceptacji ryzyka,
- z określeniem akceptowanych poziomów różnych rodzajów ryzyka,
- z określeniem zagrożeń i podatności ich wystąpienia dla aktywów informacyjnych,
- z określeniem skutków naruszenia podstawowych atrybutów bezpieczeństwa SI i wyznaczeniem poziomów różnych rodzajów ryzyka,
- z prowadzeniem ciągłej lub okresowej analizy i oceny ryzyka,
- z przygotowaniem planu postępowania z ryzykiem.

Rys. 3.1 przedstawia proces zarządzania ryzykiem, bazujący na propozycji modelu zawartej w normie ISO/IEC 27001. Kluczowy element procesu zarządzania ryzykiem stanowi analiza ryzyka, która pozwala na identyfikację zasobów systemu, zlokalizowanie odpowiadających im podatności i zagrożeń oraz oszacowanie prawdopodobieństwa ich wystąpienia i wielkości potencjalnych strat. Analiza ryzyka obejmuje ocenę wartości zasobów, zagrożeń, podatności i następstw w aspekcie naruszenia poufności, integralności, dostępności systemu informatycznego.

Istnieją dwie podstawowe grupy metod analizy ryzyka. Metody kwantyfikatywne (ilościowe) opierają się na matematycznych obliczeniach wpływu zagrożenia na bezpieczeństwo systemu oraz prawdopodobieństwo jego wystąpienia. Operują na danych liczbowych, zaczerpniętych z analizy danych statystycznych i historycznych. Najczęściej stosowane wartości w kwantyfikatywnych metodach analizy ryzyka to: wartość monetarna, wartość procentowa, liczba wystąpień i prawdopodobieństwo. Metody kwalifikatywne (jakościowe) są bardziej subiektywne, gdyż bazują na wiedzy i ocenie ekspertów. Wykorzystuje się w nich miary opisowe, które mogą posiadać liczbowe odpowiedniki (1 – ryzyko małe, 5 – ryzyko maksymalne).



Rysunek 3.1. Uproszczony model zarządzania ryzykiem według normy ISO/IEC 27001
Źródło: [15].

Typowy proces analizy ryzyka składa się z następujących etapów:

- identyfikacja i ocena zasobów,
- identyfikacja zagrożeń i istniejących zabezpieczeń,
- identyfikacja podatności,
- szacowanie ryzyka,
- opracowanie rekomendacji.

Istotnym etapem następującym po analizie ryzyka jest wybór postępowania z ryzykiem. W ramach wyboru postępowania z ryzykiem należy dokonać [18]:

- identyfikacji metod, narzędzi i środków redukcji lub transferu ryzyka oraz oszacowania ich kosztów i skuteczności,

- wdrożenia metod i środków redukcji lub transferu ryzyka,
- ustalenia poziomu akceptowalnego ryzyka,
- ustalenia metod unikania ryzyka.

W ramach różnych koncepcji i standardów stosowane są różne metody postępowania z ryzykiem, takie jak unikanie ryzyka, kontrolowanie ryzyka, transfer ryzyka, redukcja ryzyka oraz akceptacja ryzyka.

Unikanie ryzyka polega na takim zarządzaniu technologiami i systemami informatycznymi, aby nie podejmować działań mogących zwiększać ryzyko – oczywiście taka strategia działania jest bardzo ograniczona, gdyż na większość czynników po prostu nie można mieć wpływu. Zatem unikanie ryzyka oznacza kierowanie samą działalnością (bez implementacji nowych zabezpieczeń) w taki sposób, aby ryzyko związane z tą działalnością było możliwie najmniejsze, lub też wręcz niepodjęcie określonej działalności [19].

Ryzyko może być zredukowane (ograniczone) poprzez wdrożenie architektury bezpieczeństwa, składającej się z zabezpieczeń, procedur, regulaminów itp. Zatem redukcja to nic innego jak wprowadzanie zabezpieczeń do systemu, mających na celu zwiększenie jego bezpieczeństwa. Redukcja ryzyka jest podstawową strategią postępowania dla ryzyka przekraczającego wyznaczony poziom istotności dla danej organizacji. Podjęte działanie może prowadzić do likwidacji ryzyka lub do jego ograniczenia do akceptowalnego poziomu. Działania zmierzające do redukcji ryzyka mogą iść w dwóch zasadniczych kierunkach [17]:

- prewencja, czyli zapobieganie, oddziaływanie poprzez kontrolowanie podatności na możliwość realizacji zagrożenia;
- minimalizacja (redukcja) strat, czyli oddziaływanie na skutek realizacji zagrożenia, mające na celu zmniejszanie wielkości strat w przypadku wykorzystania podatności przez zagrożenie.

Do działań o charakterze prewencyjnym należą m.in.:

- polityka ochrony dostępu do sprzętu, oprogramowania, danych,
- polityka dostępu do Internetu i innych sieci wewnętrznych/zewnętrznych,
- określanie standardów w zakresie jakości sprzętu, oprogramowania i usług IT,
- systemy wykrywania i usuwania złośliwego oprogramowania,
- mechanizmy kontroli wewnętrznej oraz audyt,

- dobór i szkolenie personelu.

Do działań zmniejszających skutki wystąpienia negatywnych zdarzeń należą m.in.:

- plany awaryjne w zakresie utrzymania i odtworzenia ciągłości działania,
- architektura techniczna uwzględniająca redundantne systemy i centra przetwarzania,
- procedury reakcji na incydenty,
- urządzenia zapasowe (backup).

Transfer ryzyka polega na przeniesieniu konsekwencji wystąpienia szkody lub jej skutków finansowych na inny podmiot – najczęściej są to różne ubezpieczenia. Podstawową zasadą transferu jest dokonywanie go na podmiot, który potrafi ryzykiem zarządzać lepiej niż podmiot, który chce się ryzyka pozbyć lub je ograniczyć. Formy transferu ryzyka w organizacjach to:

- outsourcing tych funkcji firmy, które są obciążone szczególnie wysokim ryzykiem,
- ubezpieczenie ryzyka,
- korzystanie z wyspecjalizowanych usług zewnętrznych.

Akceptacja ryzyka to pogodzenie się z ewentualnymi konsekwencjami i zaniechanie dalszych działań. Po dokonaniu wyboru środków redukcji ryzyka lub ustaleniu warunków jego transferu oraz określeniu, jakie ograniczenie ryzyka zostanie osiągnięte, zawsze pozostanie ryzyko szczątkowe. Jednak w pewnych sytuacjach pomimo wysokiego poziomu ryzyka szczątkowego uzasadniona jest jego akceptacja. Uzależnione jest to od spodziewanych korzyści, które przynosi organizacji proces, do którego odnosi się rozpatrywane ryzyko. Akceptacja poziomu ryzyka szczątkowego powinna dotyczyć nie bezwzględnej wartości spodziewanych strat związanych z ryzykiem, ale spodziewanych strat odniesionych do spodziewanych korzyści.

W działaniach związanych z reakcją na ryzyko, szczególnie istotne jest regularne monitorowanie ryzyka i jego raportowanie. Stanowią one podstawę do szybkiej identyfikacji i oceny słabości występujących w systemie zarządzania ryzykiem. Dane uzyskane w procesie monitorowania oraz wyniki audytów stanowią podstawę do raportowania na temat stanu zarządzania ryzykiem.

3.5. Ryzyko w cloudcomputingu

Przykładem dynamicznie rozwijającej się obecnie technologii jest wspomniany *cloudcomputing*, który jest jednym z najbardziej rozpowszechniających się trendów ostatnich lat. Przetwarzanie w chmurze to zjawisko, które zdaniem specjalistów w najbliższych latach zdominuje rynek IT. Liczba usług realizowanych w chmurze, jak i jej użytkowników dynamicznie wzrasta. Największym problemem przedsiębiorców zainteresowanych usługami w chmurze są kwestie związane z ryzykiem utraty bezpieczeństwa danych. Z badania ośrodka Harris Interactive wynika, że aż 91% respondentów niepokoi się o bezpieczeństwo publicznych chmur, a około 50% z nich wskazuje, że kwestie bezpieczeństwa stanowią największą przeszkodę w upowszechnieniu rozwiązań typu *cloud*. Problem ten postanowił także przeanalizować portal *elastic-security.com*, który przeprowadził badanie wśród dostawców tego typu usług. Jego celem było sprawdzenie, jak kwestie bezpieczeństwa postrzegają dostawcy i użytkownicy usług z chmury. Wyniki pokazują, jak rozbieżne są oczekiwania każdej z tych grup. 69% spośród 127 ankietowanych dostawców odpowiedzialnością za bezpieczeństwo korzystania z usług obarczyło użytkowników, którzy z kolei są odmiennego zdania. Większość uważa, że za bezpieczeństwo w chmurze odpowiada dostawca usług lub jest to wypadkowa działań dostawcy i odbiorcy [13].

Przetwarzanie w chmurze mimo, iż jest znane od kilku lat, pozostaje wciąż zagadkową technologią dla większości użytkowników, przez co wydaje się nieść duże ryzyko [3]. Jak podkreślają analitycy firmy Gartner Group w raporcie: „*Ocena zagrożenia bezpieczeństwa w cloudcomputing*”, przetwarzanie danych na zewnątrz przedsiębiorstwa wiąże się z ryzykiem, dlatego aby je zminimalizować, należy decydować się na korzystanie z tylko sprawdzonych rozwiązań [2].

Również eksperci Deloitte zwracają uwagę także na zagrożenia związane z korzystaniem z nowych technologii. Niemal jedna trzecia badanych organizacji wskazała *cloudcomputing*, jako główne rozwiązanie technologiczne, które zadecyduje o przyszłości bezpieczeństwa informacyjnego. 60% badanych organizacji uważa, że strony trzecie (np. organizacje, z którymi wymieniają się informacjami lub którym je powierzają) są umiarkowanym lub dużym zagrożeniem dla ochrony danych, ale jedynie 31% firm sprawdza ich zabezpieczenia w tym zakresie. Zdaniem ekspertów, firmy powinny zrozumieć, że pod wzglę-

dem bezpieczeństwa systemów informatycznych coraz bardziej uzależnione są od stron trzecich. Jeżeli w organizacji obowiązują wysokie standardy dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa informacji, należy wymagać podobnych zabezpieczeń od podmiotów zewnętrznych i dostawców *cloudcomputing*. Według wspomnianych badań przeprowadzonych przez PwC, jako najważniejsze ryzyko związane z przetwarzaniem w chmurze respondenci wskazują ograniczone możliwości wyegzekwowania stosowania polityki bezpieczeństwa u dostawców tej technologii.

3.6. Ataki APT jako nowa forma zagrożeń w cyberprzestrzeni.

Według badań Kaspersky Lab [6] do najpoważniejszych zagrożeń 2016 roku w obszarze IT należy zaliczyć długotrwałe, zaawansowane kampanie cyberprzestępcze (APT – *Advanced Persistent Threats*). Zaawansowane ugrupowania kontaktujące się w różnych językach atakowały systemy informatyczne instytucji finansowych, organizacji rządowych, wojskowych, dyplomatycznych, firm telekomunikacyjnych oraz energetyczne, aktywistów i przywódców politycznych oraz firm prywatnych, a ataki te miały zasięg globalny. APT należy postrzegać jako złożone i wielowymiarowe zjawisko, stanowiące realne zagrożenie dla przedsiębiorstw, organizacji i podmiotów publicznych. APT „jest formą wielostopniowego ataku prowadzonego w większym ukryciu, wymierzonego w szczególności dla osiągnięcia sprecyzowanego celu, najczęściej cyberspiegostwa” [7].

O tym, że stanowią one aktualnie jeden z najistotniejszych rodzajów zagrożeń wskazuje od 40 do 60 proc. respondentów w zależności od branży. Rosnące zagrożenie atakami ATP ma związek także z rosnącą popularnością urządzeń mobilnych i mediów społecznościowych. Tymczasem zaledwie 37 proc. organizacji na świecie posiada strategię bezpieczeństwa definiującą zasady korzystania z urządzeń mobilnych, a jeszcze mniej firm dysponuje strategią dotyczącą mediów społecznościowych.

Podczas konferencji Infosecurity Europe 2011 ataki APT zostały zaliczone do największych cyberzagrożeń współczesnego świata, a jako stanowiące ich specyficzny rodzaj wymagają odmiennego podejścia niż stosowane dotychczas. Według raportu Deloitte „*CyberEspionage – The harsh reality of advanced security threats*”[4] kluczowym czynnikiem w walce z najnowszymi cyberzagroże-

niami, w tym atakami APT jest m.in. odpowiedni proces zarządzania ryzykiem [5].

APT jest złożonym i wielowymiarowym zjawiskiem, stanowiącym poważne zagrożenie dla dzisiejszych organizacji, ale nie tylko dla nich. Analiza zagadnienia i dotychczasowej ewolucji ataków skłania do postawienia hipotezy, że *Advanced Persistent Threats* przechodzą obecnie w fazę związaną z ich dalszą modyfikacją i testowaniem jako środka działań ofensywnych w konfliktach międzypaństwowych i asymetrycznych. Siły zbrojne i służby specjalne państw dostrzegły w nich nie tylko narzędzie *per se*, pozwalające osiągnąć przewagę ekonomiczną i militarną, ale podstawę teoretyczną dla dalszych badań związanych z opracowywaniem cyberbroni.

3.7. Podsumowanie

Przedstawione w niniejszym rozdziale podejście do zarządzania ryzykiem jest aktualne także w cyberprzestrzeni. Jego ramy i ogólne zasady, niezależnie od branży danej firmy pozostają takie same, jednakże każda organizacja musi dokonać analizy wewnętrznych uwarunkowań i kontekstu w jakim działa i dokonywać odpowiednich wyborów. Istotne jest aby przyjąć koncepcję zarządzania adekwatną do zagrożeń i ją konsekwentnie stosować. Należy uwzględnić specyfikę branży, otoczenie regulacyjne i biznesowe, kulturę organizacyjną, wielkość i strukturę organizacji, a system zarządzania ryzykiem w organizacji musi obejmować całą organizację. Wszystkie omówione zasady powinny być wdrożone i wsparte przez specjalistyczną wiedzę, nowoczesne oprogramowanie i sprzęt. Systemy zabezpieczeń powinny mieć budowę warstwową i koncentrować się na zabezpieczeniu kluczowych elementów naszej infrastruktury [11].

Niezbędna jest również świadomość, że nie jesteśmy w stanie w pełni zabezpieczyć naszych zasobów. Stopień skomplikowania systemów informatycznych oraz konieczność ich częściowego otwarcia powoduje, iż musimy ustalić odpowiednie poziom bezpieczeństwa a także zaakceptować pewien poziom ryzyka (tzw. ryzyko szczątkowe, ang. *residualrisk*). Ustalenie tych poziomów musi być skoordynowane na wszystkich szczeblach zarządzania i w całej organizacji. Należy pamiętać również, że strategia bezpieczeństwa musi wynikać z ogólnej strategii organizacji, a zarządzanie ryzykiem jest częścią składową systemu zarządzania i musi być spójne z celami organizacji.

Literatura

- [1] Barczak A., Sydoruk T. Bezpieczeństwo systemów informatycznych zarządzania, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 2003, s. 80-82
- [2] Bieńkowski M. Siedem zagrożeń bezpieczeństwa dla komputerowych chmur, 03.07.2008,
<http://webhosting.pl/Siedem.zagrozen.bezpieczenstwa.dla.komputerowych.chmur> (dostęp: 29.01.2012)
- [3] Cloudcomputing – bezpiecznie w chmurze?, 18.10.2011,
<http://internet-news.com.pl/cloud-computing-bezpiecznie-w-chmurze/> (dostęp: 10.03.2012)
- [4] Cyber Espionage The harsh reality of advanced security threats, Deloitte: Center for Security & Privacy Solutions,
https://www.isaca.org/chapters1/phoenix/events/Documents/cyber_espionage.pdf (dostęp: 29.09.2016).
- [5] Cyberataki typu APT nowym frontem wojny,
<http://www.chip.pl/news/bezpieczenstwo/luki-bezpieczenstwa/2013/03/cyberataki-typu-apt-nowym-frontem-wojny> (dostęp: 23.10.2016).
- [6] Cyberbezpieczeństwo 2016: 5 trendów, jakich powinniśmy się obawiać, <http://serwisy.gazetaprawna.pl/nowe-technologie/artykuly/914855,cyberbezpieczenstwo-2016-5-trendow-jakich-powinnismy-sie-obawiac.html> (dostęp: 23.10.2016).
- [7] Ghafir I., Prenosil V., Advanced Persistent Threat Attack Detection: An Overview, w: Proceedings of International Conference On Advances in Computing, Electronics and Electrical Technology, Kuala Lumpur 2014, s. 154 (<http://www.seekdl.org/nm.php?id=3901>).
- [8] Góra J. Raport: Efektywne zarządzanie bezpieczeństwem informacji, <https://www.us.edu.pl/sites/all/files/www/wiadomosci/pliki/RAPORT2013.pdf>, SZiP 2016 (dostęp: 28.10.2016)
- [9] Grzywacz J. (red.) Bezpieczeństwo systemów informatycznych w bankach w Polsce, Oficyna Wydawnicza SGH w Warszawie, Warszawa 2003, s. 11-13
- [10] IDC: polski rynek usług w chmurze wzrośnie o 25 proc. w 2015 r, Puls Biznesu <http://www.pb.pl/4275592,70326,ide-polski-rynek->

- uslug-w-chmurze-wzrosnie-o-25-proc-w-2015-r, 2016 (dostęp: 12.09.2016)
- [11] Kapałczyński A. Zarządzanie ryzykiem w cyberprzestrzeni w niepewnym świecie – wybrane zagadnienia, Materiały Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Socjalno-ekonomiczne problemy społeczeństwa informacyjnego” 2013, <http://www.myit.pl/2013-07-04-13-47-39/87-cyber>, (dostęp:30.11.2016)
- [12] Liderman K. Zarządzanie ryzykiem jako element zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa teleinformatycznego, Biuletyn Instytutu Automatyki i Robotyki nr 23/2006, WAT, Warszawa 2006
- [13] Matuszewska B. Bezpiecznie w chmurze, Portal Gazeta.pl 05.10.2011, http://komputerwfirmie.gazeta.pl/itbiznes/1,54790,10412168,Bezpiecznie_w_chmurze.html (dostęp: 01.03.2012)
- [14] Norton Cybersecurity Insights Report 2016, Norton by Symantec 2016, <https://us.norton.com/cyber-security-insights>, (dostęp: 31.10.2016)
- [15] PN-ISO/IEC 27001: 2007 Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji – Wymagania, PKN, 2007
- [16] Raport: W obronie cyfrowych granic czyli 5 rad, aby realnie wzmocnić ochronę firmy przed CYBER ryzykiem, <http://www.pwc.pl/pl/pdf/raport-pwc-gsiss-cyberzagrozenia-2016.pdf>, PWC 2016 (dostęp: 27.08.2016)
- [17] Szczepankiewicz E.I., Szczepankiewicz P. Analiza ryzyka w środowisku informatycznym do celów zarządzania ryzykiem operacyjnym. Część 3 – Strategie postępowania z ryzykiem operacyjnym. Monitor Rachunkowości i Finansów nr 8/2006
- [18] Szczepankiewicz P. Analiza ryzyka w środowisku informatycznym do celów zarządzania ryzykiem operacyjnym. Część 1 – Wybór podejścia do analizy. Monitor Rachunkowości i Finansów nr 6/2006
- [19] Wołowski F. Zarządzanie ryzykiem systemów informacyjnych, [W:]. Bezpieczeństwo systemów informatycznych, red. Niemiec A.,

Nowak J.S., Grabara J.K, Polskie Towarzystwo Informatyczne –
Oddział Górnośląski, Katowice 2006

- [20] Zarządzanie ryzykiem w cyberprzestrzeni (The Global State of Information Security Survey 2015) – Kluczowe obserwacje z wyników ankiety „Globalny stan bezpieczeństwa informacji 2015”;
http://www.pwc.pl/pl/publikacje/assets/gsisss_2015_polska.pdf, 2015
(dostęp: 12.02.2016)

Rozdział 4

Specyfika projektów informatycznych

4.1. Wprowadzenie

Wdrażanie innowacji przez organizacje związane jest między innymi z intensywnym rozwojem gospodarczym, w tym także postępem technologicznym i koniecznością dostosowania się do zmieniającego się otoczenia. Wprowadzanie zmian w działaniu przedsiębiorstwa jest przedsięwzięciem skomplikowanym i związane jest z pokonaniem szeregu trudności, lecz może być wspomagane poprzez realizację projektów, które to opisać można jako skoordynowane działania mające służyć osiągnięciu założonych celów. Projekty wspomagają koordynację prac związanych z wprowadzaniem zmian i głównym ich zadaniem jest wprowadzanie innowacji. Działania projektowe są odpowiedzią na konieczność wprowadzenia zmiany, a cele projektu są unikalne, mogą być zbliżone, ale nie będą powtarzalne. Każdy projekt opisać można jako realizację innowacyjnego zakresu prac w określonym terminie i przy wykorzystaniu określonych nakładów finansowych. Realizacja zadań projektowych pozwala osiągnąć nową jakość, wyrażaną zyskami i korzyściami wynikającymi z wprowadzonych zmian [1]. Realizacji projektu towarzyszą ograniczenia w postaci jego parametrów, którymi są zakres, koszt, czas oraz wymieniana opcjonalnie w definicjach jakość [4]. Parametry projektu to uwarunkowania dla realizowanego przedsięwzięcia, a związek pomiędzy poszczególnymi restrykcjami decyduje o sposobie organizacji i realizacji prac. Mając na uwadze, iż każdy projekt ma innowacyjny zakres i nie ma dwóch identycznych projektów, trudne jest stworzenie jednego schematu działania odpowiedniego dla każdego rodzaju przedsięwzięć. W praktyce funkcjonuje jednak szereg metod wspomagających realizację prac projektowych, które koncentrując się na wspólnych cechach przedsięwzięć wspomagając specyfikację wymagań i ograniczeń, jak również komunikację, decyzyjność oraz umożliwiają łączenie kreatywności z logicznym myśleniem.

Wśród przedsięwzięć szczególną grupę stanowią projekty informatyczne, które swoim zasięgiem obejmują przede wszystkim technologiczny aspekt działania organizacji. Projekty informatyczne cechuje innowacyjny zakres, nowość, poszukiwanie nowatorskich rozwiązań oraz możliwości wdrożenia wyników prac. Projekty informatyczne stanowią praktyczną odpowiedź na potrzeby informatyzacji organizacji i związane są z realizacją potrzeb oraz rozwiązaniem określonych problemów poprzez praktyczne wykorzystanie technologii komputerowych. Klasyfikując projekty informatyczne wskazać można projekty związane z wdrażaniem oprogramowania, modyfikacjami rozwiązań sprzętowych, czy tworzeniem lub rozbudową sieci komputerowych. Przedsięwzięcia informatyczne, niezależnie od ich rodzaju stają się nieodzownym elementem funkcjonowania każdej organizacji, co wynika to przede wszystkim z szerokiego zastosowania technologii. Jednakże obszar realizacji projektów informatycznych obarczony jest dużym ryzykiem niepowodzenia związanym z jednej strony z intensywnym rozwojem branży IT, z drugiej zaś ze specyficznymi cechami, które szczegółowo opisane zostały w dalszej części rozdziału.

4.2. Charakterystyka projektów informatycznych

Projekty informatyczne mają za zadanie wspomagać działania integrujące wytwarzane oprogramowanie ze sprzętem komputerowym, użytkownikiem i otoczeniem. Cechą charakterystyczną projektów informatycznych jest ich unikalność, niepowtarzalność, które wynikają ze specyfiki organizacji, dla której są realizowane. Zazwyczaj wstępny zarys projektu jest wynikiem wizji ulepszenia procesów w przedsiębiorstwie, koniecznością rozwiązania problemów, czy chęci osiągnięcia określonych celów. Projekt jest odpowiedzią na potrzeby informatyzacji i służy realizacji określonych celów, w podanym czasie i w ramach dostępnego budżetu. Działania projektowe związane są z wykonaniem zadań, których efektem jest wdrożenie istotnych, kluczowych z punktu widzenia rozwoju, ewolucji, funkcjonowania organizacji zmian w ramach dotychczasowej, usystematyzowanej struktury. Projekty informatyczne mogą obejmować proces informatyzacji organizacji od podstaw, ale także być uzupełnieniem, unowocześnieniem już istniejących rozwiązań technologicznych. Zakres projektów informatycznych zazwyczaj

związany jest z wdrażaniem oprogramowania, modyfikacjami rozwiązań sprzętowych, czy tworzeniem lub rozbudową sieci komputerowych. Projekty można sklasyfikować ze względu na obszar informatyki obejmowany przez projekt lub stopień innowacji wdrażanego rozwiązania. Projekty informatyczne można podzielić na [3]:

- nowe – w organizacji nie funkcjonują systemy informatyczne i projekt jest w pełni innowacyjny,
- uzupełniające – zakres projektu obejmuje wprowadzenie nowych elementów do już istniejących rozwiązań,
- programowe – projekt obejmuje wdrożenie nowego typu oprogramowania przy istniejących rozwiązaniach sprzętowych,
- sprzętowe – w wyniku projektu następuje modyfikacja stosowanych rozwiązań sprzętowych,
- kompleksowe – łączące w sobie projekty sprzętowe i programowe, czego przykładem może być projekt komputeryzacji firmy od podstaw.

Jeśli zakresem projektu jest wdrożenie systemu informatycznego mówić można o projektach:

- programowych, których zakresem jest wdrożenie nowego typu oprogramowania bez konieczności zmian sprzętowych,
- sprzętowych, których zakres obejmuje modyfikacje istniejących zasobów sprzętowych,
- kompleksowych, które łączą oprogramowanie ze sprzętem i swoim zakresem obejmują wdrożenie nowego typu oprogramowania z dostosowaniem zasobów sprzętowych.

Niezależnie od typu, celem projektu jest wprowadzenie zmiany, którą można opisać jako realizację założonego zakresu prac w ściśle określonym terminie oraz przy wykorzystaniu określonych nakładów finansowych. Realizacji projektu towarzyszą ograniczenia w postaci jego parametrów, którymi są zakres, koszt, czas oraz jakość. Parametry projektu to uwarunkowania realizacyjne, pomiędzy którymi występuje związek mający wpływ na sposób organizacji i realizacji prac. Parametry projektu są ramami wykonawczymi i ułatwiają zarządzanie pracami, gdyż dostarczają danych istotnych z punktu widzenia przedsięwzięcia, jak terminy, koszty, czy wymagania realizacyjne.

Zakres projektu odnosi się do wymagań realizacyjnych i uszczegółowienia cech produktu końcowego. Jak zostało już wspomniane zakresem projektu informatycznego jest zmiana technologiczna, która może dotyczyć zarówno oprogramowania, jak i sprzętu. Poprzez zdefiniowanie zakresu projektu określa się nakład pracy wymagany do osiągnięcia założonego celu, tym samym wielkość zespołu projektowego oraz wymagane zasoby finansowe. Zakres projektu stanowi punkt odniesienia do procesu planowania, a w trakcie realizacji umożliwia ocenę postępu prac i stanowi skalę porównawczą pomiędzy planem bazowym, a faktycznym wykonaniem. Zakres prac stawia również wyznacznik obszaru zmian, co umożliwia definiowanie zakresów odpowiedzialności członków zespołu projektowego. Zakres prac jest wynikiem integracji specyfikacji wymagań projektowych, ram czasowych oraz wyznaczonego na realizację prac budżetu. Właściwie wyznaczony i kontrolowany z postępowaniem prac zakres projektu, stanowi jeden z kluczowych czynników sukcesu przedsięwzięcia.

Koszt jest parametrem projektu, który definiuje budżet wymagany do osiągnięcia celów projektu. W odniesieniu do kosztu istotne jest szacowanie, które gwarantuje podejmowania słusznych decyzji finansowych i skutecznego kontrolowania prac związanych z przedsięwzięciem. Wnikliwa, dokładna ocena kosztów oraz ciągłe monitorowanie sytuacji finansowej projektu wpływa na unikanie sytuacji kryzysowej, kiedy koszt projektu znacznie przewyższa wielkość budżetu i dalsze prace projektowe muszą zostać wstrzymane.

Czas to daty rozpoczęcia i zakończenia prac projektowych oraz terminy realizacji poszczególnych punktów węzłowych, czyli kluczowych zadań, nazywanych celami pośrednimi, które po realizacji stanowią zakończenie poszczególnych etapów prac projektowych. Termin zakończenia prac zazwyczaj narzuca klient, lecz wykonawca projektu uwzględniając pozostałe parametry projektu, typ przedsięwzięcia, daty osiągania celów pośrednich jest w stanie oszacować czas niezbędny na wykonanie założonych zadań. Szacowanie czasu projektu wymaga szczegółowej znajomości zakresu prac oraz zasobów wspomagających jego realizację.

Parametrem, który wymieniany jest opcjonalnie, ale bardzo istotnym dla projektu jest jakość. Poprzez spełnienie przez zespół projektowy wymagań jakości, wykazuje zdolność do spełnienia wymagań projektu [5]. Ponie-

waż wymagania projektów informatycznych są złożone, aby osiągnąć sukces muszą być sformułowane jednoznacznie. Cechy projektów informatycznych, które określane są jako wymagania jakościowe to przede wszystkim [8]:

- działanie zgodne z wymaganiami użytkownika,
- niezawodność działania, mierzona ilością awarii,
- zgodność z normami założonymi dla oprogramowania lub sprzętu,
- trwałość, wyrażana długością życia produktu,
- łatwość obsługi,
- szybkość działania.

Jakość jest parametrem ściśle związanym z wymaganiami klienta. Właściwe nadzorowanie poziomu jakości i zgodności z wymogami użytkownika jest bardzo istotne dla osiągnięcia postawionych celów projektu i sukcesu prac projektowych.

4.3. Specyficzne uwarunkowania realizacyjne projektów informatycznych

Zadaniem projektów informatycznych jest poprzez zmianę technologiczną usprawnienie dotychczasowych działań organizacji, co w konsekwencji powinno przyczynić się do redukcji kosztów, ale i zwiększenia konkurencyjności. Należy podkreślić, iż niezależnie w jakim obszarze realizowane jest przedsięwzięcie, powinno mieć duży wpływ na rozwój organizacji, w tym także wprowadzenie istotnych zmian warunkujących postęp. Wymagania użytkowników dotyczące zakresu projektów informatycznych wciąż rosną, nie tylko w zakresie samej użyteczności, ale przede wszystkim jakości produktu finalnego. Dla zespołów projektowych każde przedsięwzięcie jest wyzwaniem, w ramach którego konieczne jest skoordynowanie wymagań użytkownika z możliwościami wykorzystywanych technologii. Jednak jak pokazują badania projekty informatyczne są rzadko realizowane z sukcesem. Na przykład z badań przeprowadzonych przez firmę konsultingową The Standish Group w 2015 r. wynika, że zaledwie 29 % projektów informatycznych zakończyło się sukcesem tj. zgodnie z harmonogramem, budżetem oraz zakresem. Ten sam raport dostarcza informacji, że 52% projektów zakończyło się częściowym sukcesem, czyli nie osiągnięto wszystkich parametrów, a 19%

zakończyło się porażką [6]. Z badań własnych, przeprowadzonych na grupie 93 projektów informatycznych, wynika, iżna tak wysoki odsetek projektów zakończonych częściowym sukcesem lub porażką mają wpływ przede wszystkim charakterystyczne cechy projektów informatycznych, które odróżniają je od innych typów realizowanych przedsięwzięć. Specyficzne uwarunkowania realizacyjne projektów informatycznych to:

- 1. Niepowtarzalność.** Intensywny rozwój technologii informatycznych wpływa na konieczność wdrażania nowych lub ulepszania rozwiązań stosowanych w tym obszarze w przedsiębiorstwach. Również zmiany otoczenia organizacji i działanie w obszarze silnej konkurencji stanowią o potrzebie zmian technologicznych. Ponieważ każda organizacja posiada indywidualne potrzeby w zakresie wdrażania rozwiązań technologicznych, niepewność projektów informatycznych związana jest z ich niepowtarzalnością. Każdy projekt ma swoje wymagania realizacyjne, które związane się z charakterystyką przedsiębiorstwa, w ramach którego jest realizowany. Niepowtarzalność projektu odnosi się nie tylko do sposobu realizacji, ale także do samego produktu finalnego. Realizacja projektu wiąże się z dużą niepewnością, co do ostatecznej postaci. Mogą pojawić się projekty podobne, ale nie będą takie same, każdy produkt końcowy ma specyficzne, wyjątkowe cechy, które będą decydowały o indywidualnym podejściu do projektu i nie będzie można zastosować określonego, wcześniej wykorzystanego wzorca, czy schematycznego działania co znacznie utrudnia przewidywanie problemów i przyczynia się do częstych problemów w realizacji zadań, które dotychczas nie były realizowane.
- 2. Interdyscyplinarność.** Zakresem projektów informatycznych jest wdrożenie określonych rozwiązań technologicznych, które powiązane są zazwyczaj ze wszystkimi obszarami działalności organizacji. Realizacja zadań założonych w projekcie wymaga od zespołów projektowych wiedzy nie tylko z zakresu wprowadzanego produktu, ale również znajomości zasad funkcjonowania organizacji. Projekty informatyczne obejmują swoim zasięgiem poza obszarem technologicznym również zarządzanie, finanse, czy prawo. Wszystkie obszary związane z projektem informatycznym ewoluują i wymagają stałego nadzoru podczas prac projektowych. Z jednej strony duże tempo zmian

technologicznych wymaga od projektów informatycznych ciągłego dostosowywania technologii, z drugiej zaś zmianie ulega także działalność przedsiębiorstwa, co wymaga od przedsięwzięć informatycznych szerszego spojrzenia i elastyczności na wprowadzanie modyfikacji do zadań założonych w projekcie. Uwarunkowanie realizacyjne projektów stanowią o interdyscyplinarnym charakterze przedsięwzięć, co wymaga więc ciągłego nadzorowania i przystosowywania się do ewentualnych zmian technologii, działania samej organizacji oraz jej otoczenia.

- 3. Złożoność.** Wdrożenie zmiany technologicznej, która jest zakresem projektu wymaga szczegółowej analizy, która jak już zostało opisane powinna odnosić się zarówno do technologii, jak i wszystkich aspektów funkcjonowania organizacji. Należy dodać, iż obszary, które obejmowane są przez projekty informatyczne intensywnie zmieniają się w czasie i wymagają ciągłego monitorowania, co wpływa na zwiększenie poziomu złożoności przedsięwzięć. Poza zmianami wymienionych obszarów w czasie, istotnym problemem, który także wpływa na wzrost złożoności przedsięwzięć informatycznych jest konieczność indywidualizacji podejścia projektowego. Aby osiągnąć założenia projektów należy wskazać wiele możliwości rozwiązań i na podstawie dokładnej analizy problemu oraz oceny zalet i wad poszczególnych pojęć dokonać wyboru poprawnego rozwiązania.
- 4. Brak wiedzy technicznej klienta.** W trakcie realizacji prac projektowych bardzo ważne jest zaangażowanie użytkownika końcowego. Należy jednak pamiętać, iż klient zazwyczaj nie posiada wiedzy technicznej i trudno jest mu zrozumieć ograniczenia wynikające z zastosowania technologii, ocenić poprawność kodu oprogramowania, czy parametrów sprzętu. Jednakże zakresem projektów informatycznych jest wdrożenie nowej technologii w organizacji i akceptacja użytkownika końcowego jest wymagana. Klient powinien zatwierdzać kolejne etapy prac projektowych, lecz przy braku odpowiedniej wiedzy prawidłowa ocena efektów pośrednich może być trudna. Często klient jest w stanie ocenić zgodność produktu z oczekiwaniami dopiero w końcowej fazie prac. Jednakże wprowadzanie zmian na tym etapie jest dużo bardziej kosztowne niż na etapie planowania lub w początkowych etapach realizacji.

Wymienione cztery cechy projektów informatycznych można wskazać jako jedne z kluczowych własności odróżniających je od pozostałych typów przedsięwzięć. Problemy związane z niepowtarzalnością, interdyscyplinarnością, złożonością i brakiem wiedzy technicznej ze strony klienta, wymagają od zespołów projektowych wysokich kompetencji w zakresie zarządzania projektami informatycznymi. Mając na uwadze wymienione specyficzne uwarunkowania realizacyjne projektów informatycznych, ale także niski odsetek przedsięwzięć zakończonych sukcesem należy skupić się na podnoszeniu efektywności procesów zarządzania. Aby niwelować problemy wynikające ze specyfiki przedsięwzięć informatycznych w tabeli 4.1. zaproponowano działania, które skutkować powinny podniesieniem skuteczności osiągnięcia celów projektów.

Tabela 4.1. Działania wspomagające podnoszące efektywność projektów informatycznych

Cecha projektu	Działanie
Niepowtarzalność	Istotnym działaniem redukującym problemy wynikające z niepowtarzalności projektów jest przede wszystkim precyzyjne określenie wymagań użytkownika, jak również celu organizacji, który ma zostać osiągnięty. Dla projektów powinny być opracowywane indywidualne procedury oparte o sprawdzone metodyki działania. Procedury takie powinny dotyczyć nie tylko wdrażanej innowacyjnej technologii, ale także umocowania produktu końcowego w dotychczasowych ramach funkcjonowania przedsiębiorstwa.
Interdyscyplinarność	Działania podnoszące skuteczność prac projektowych w zakresie interdyscyplinarności związane są przede wszystkim z etapem planowania i określania nie tylko celów projektów, ale celów organizacji jako całości. Etap planowania jest kluczowy dla unikania problemów związanych z integracją obszarów, w których osadzony jest projekt. Interdyscyplinarny charakter projektów wymaga opracowania schematów działania służących nadzorowania i reagowaniu na zmiany technologiczne, organizacji oraz jej otoczenia.
Złożoność	Problemy projektów związane ze złożono-

Cecha projektu	Działanie
	ścią mogą być minimalizowane poprzez właściwe planowanie prac i projektowanie zakresu projektu. Niezbędne są w tym zakresie kompetencje zespołu projektowego oraz wsparcie kierownictwa. Zespoły projektowe muszą również wykazywać się elastycznością w działaniu i być przygotowane do wprowadzania szeregu modyfikacji dyktowanych rozwojem technologii oraz zmianami organizacji i jej otoczenia.
Brak wiedzy technicznej klienta	Aby uniknąć komplikacji wynikających z braku wiedzy technicznej klienta, niezbędne jest zaangażowanie klienta we wszystkie fazy prac projektowych oraz krótkie odstępy pomiędzy punktami kontrolnymi. Istotna jest w tym obszarze komunikacja z klientem i bieżące informowanie o postępach prac. Należy w tym obszarze opracowywać odpowiednie plany komunikacji i formy prezentacji informacji.

Źródło: opracowanie własne.

4.4. Podsumowanie

Projekty informatyczne stanowią odpowiedź na potrzeby informatyzacji przedsiębiorstw i celem ich jest usprawnianie funkcjonowania danej organizacji. Projekty informatyczne są przedsięwzięciami o dużym stopniu złożoności, które poza aspektem technologicznym, muszą obejmować także pozostałe obszary działalności przedsiębiorstwa. W odniesieniu do przedsięwzięć informatycznych nie można skupiać się jedynie na wdrażaniu rozwiązania innowacyjnego, ale również na mierzalnych efektach, będących wynikiem takiego wdrożenia [2]. Zakresem prac projektowych jest wdrożenie oprogramowania, modernizacja sprzętu, czy instalacja infrastruktury sieciowej, ale zasadniczym celem i priorytetem prac projektowych jest uzyskanie nowej jakości organizacji, co często jest pomijane podczas realizacji zadań. Zadaniem projektów informatycznych jest poprzez wdrożenie zmiany technologicznej, osiągnięcie celu, czyli unowocześnienie, usprawnienie dotychczasowych działań organizacji, co w konsekwencji powinno przyczynić

się na przykład do redukcji kosztów produkcji, czy zwiększenia konkurencyjności na rynku.

W rozdziale skupiono uwagę na cechach projektów informatycznych, które związane się uwarunkowaniami realizacyjnymi i ukazują silne zależności pomiędzy zmianami, które wprowadzane są jako zakres projektu, a pozostałymi obszarami działania organizacji. Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, iż projekty to przedsięwzięcia wieloaspektowe, często obejmujące wytwarzanie coraz bardziej złożonych rozwiązań technologicznych. Innymi słowy projekty informatyczne stanowią szczególną grupę przedsięwzięć, gdyż integrują wszystkie sfery działania przedsiębiorstwa.

Z uwagi na specyfikę każdej organizacji, jak również produktu końcowego, projekty informatyczne charakteryzuje niepowtarzalność, co znacznie utrudnia przewidywanie ewentualnych problemów. Istotna jest również interdyscyplinarność przedsięwzięć informatycznych, która wynika ze wspomnianego wpływu na projekt nie tylko technologii, ale między innymi sposobu zarządzania organizacją, zasobów i przepływów finansowych, inżynierii wytwarzania, czy uwarunkowań prawnych. Niezależnie od cechy projektu, działania podnoszące efektywność prac związane będą przede wszystkim z zaangażowaniem klienta począwszy od etapu planowania po wdrożenie efektów prac, gdyż to klient odpowiada za precyzyjność wymagań oraz ocenia produkt. Wysokie kompetencje pracowników i poczucie odpowiedzialności za przedsięwzięcie są właściwościami pożądanymi, ale bez wsparcia klienta mogą okazać się niewystarczające.

Literatura

- [1] Chong Y.Y, Brown E.M, Zarządzanie ryzykiem projektu, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2001.
- [2] Flasiński M., Zarządzanie projektami informatycznymi, PWN, Warszawa 2016.
- [3] Frączkowski K., Zarządzanie projektami informatycznymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
- [4] Marasco J, Zarządzanie projektami informatycznymi. Eseje, Helion, Gliwice 2006.
- [5] Mingus N., Zarządzanie projektami. Wyd. II, Helion, Gliwice 2009

- [6] The Standish Group, Chaos Report, 2015.
- [7] Waćkowski K., Chmielewski J., Wspomaganie zarządzania projektami informatycznymi. Poradnik dla menedżerów, Helion, Gliwice 2007.
- [8] Zmitrowicz K., Jakość projektów informatycznych. Rozwój i testowanie oprogramowania, Helion, Gliwice 2015.

Rozdział 5

Rola standaryzacji w zarządzaniu projektami e-learningu

5.1. Specyfikacja, standard, norma

Standaryzacja, w wielu przypadkach nazywana normalizacją, jest określana przez polskie ustawodawstwo jako „działalność zmierzającą do uzyskania optymalnego, w danych okolicznościach, stopnia uporządkowania w określonym zakresie, poprzez ustalanie postanowień przeznaczonych do powszechnego i wielokrotnego stosowania, dotyczących istniejących lub mogących wystąpić problemów” [17]. Istnienie standardów jest warunkiem poprawnego współdziałania produktów niemal w każdej dziedzinie życia wspomaganą technologią [12, s. 79]. J. M. Myszewski sprowadza pojęcie standaryzacji do możliwości korzystania ze sprawdzonych doświadczalnie sposobów postępowania, co pozwala unikać błędów, a standardem można określić wzorzec dowolnego systemu lub procesu [12, s. 82-83]. Do standardów należą zatem:

- schematy postępowania podczas wykonywania prac projektowych,
- schematy i projekty produktu,
- zbiory wymagań i wytycznych do postępowania (np. normy ISO),
- modele i schematy mające zastosowania w nauce lub praktyce.

Ogólny podział standardów można przedstawić jako [12, s. 84]:

- standardy własne (wewnętrzne) – definiowane na potrzeby organizacji, której dotyczą,
- standardy zewnętrzne (publiczne):
 - fakultatywne – między innymi schematy i modele będące elementami kanonu wiedzy i umiejętności z danej dziedziny,
 - obligatoryjne – których stosowanie wynika z obowiązków pracowniczych lub zasad prawnych.

Bardzo ważnym narzędziem zarządzania jakością, według A. J. Bliklego, jest tzw. księga standardów, którą należy rozumieć jako zbiór wewnętrznych zasad funkcjonowania przedsiębiorstwa związanych z realizowanymi w firmie zadaniami [1]. Standard wewnętrzny może być też nazywany specyfikacją, okre-

ślaną jako zbiór reguł, jakie musi spełniać danych obiekt [3]. Terminem specyfikacja należy posługiwać się jednak w stosunku do produktów, rzadziej w odniesieniu do procesów. Inny podział standaryzacji używa sufiksów „*de iure*” (zarezerwowany dla standardów globalnych, akredytowanych) oraz „*de facto*” (które są zwykle rezultatem swoistej "walki" producentów różnych rozwiązań na rynku, na przykład Microsoft, Apple, IBM) [18].

Podsumowując rozważania na temat trzech najczęściej występujących pojęć: (standard, norma i specyfikacja) można stwierdzić, iż każda norma jest standardem, ale nie każdy standard jest normą. Każda specyfikacja jest standardem (co najmniej wewnętrznym) i może stać się normą, pod warunkiem akceptacji przez odpowiednie gremia (organizacje standaryzacyjne lub normalizacyjne, firmy będące właścicielami technologii itp.). Normy ISO określają wymagania w stosunku do najnowocześniejszych produktów, usług, procesów, materiałów i systemów, a także w stosunku do oceny zgodności oraz praktyk kierowniczych i organizacyjnych [19].

5.2. Standardy e-learningu

Obecnie standardy e-learningu są kompozycją wszystkich wyżej wymienionych typów i wszystkie z nich są w dużym stopniu obligatoryjne. Poniższy rysunek przedstawia klasyfikację standardów e-learningu z przykładami często wykorzystywanych rozwiązań standaryzacyjnych. U podstaw standaryzacji leży pojęcie interoperacyjności, która to zakłada gotowość do wymiany i ponownego użytkowania każdego rodzaju informacji i zasobów w dowolny sposób wewnątrz systemu lub pomiędzy różnymi systemami [15]. Interoperacyjność w e-learningu wiąże się m.in. z wymienialnością jednostek dydaktycznych (AU – ang. *Assignable Unit*) zarówno pomiędzy modułami, kursami jak i pomiędzy różnymi systemami e-learningu. Precyzyjnie interoperacyjność w standaryzacji e-learningu określa Ch. M. Stracke, definiując cztery rodzaje interoperacyjności [15, s. 6]:

- Wewnętrzna (ang. *internal*) – interoperacyjność ustanawiana pomiędzy wewnętrznymi elementami systemu.
- Kierunkowa (ang. *directional*) – interoperacyjność ustanawiana kierunkowo z jednego systemu do drugiego bez informacji zwrotnych (np. import, bez możliwości eksportu).

- Wzajemna (ang. *mutual*) – dopuszczalna dwukierunkowa interoperacyjność pomiędzy różnymi systemami.
- Ogólna (ang. *general*) – pełna interoperacyjność pomiędzy wszystkimi systemami.

Wyżej wymienione rodzaje interoperacyjności odnoszą się zarówno do jednostek e-learningu (AU), jak również do metod komunikacji i przepływu informacji w systemach e-learningu akademickiego.

Kluczową rolę w tworzeniu standardów e-learningu odgrywają cztery grupy organizacji [20; 5]:

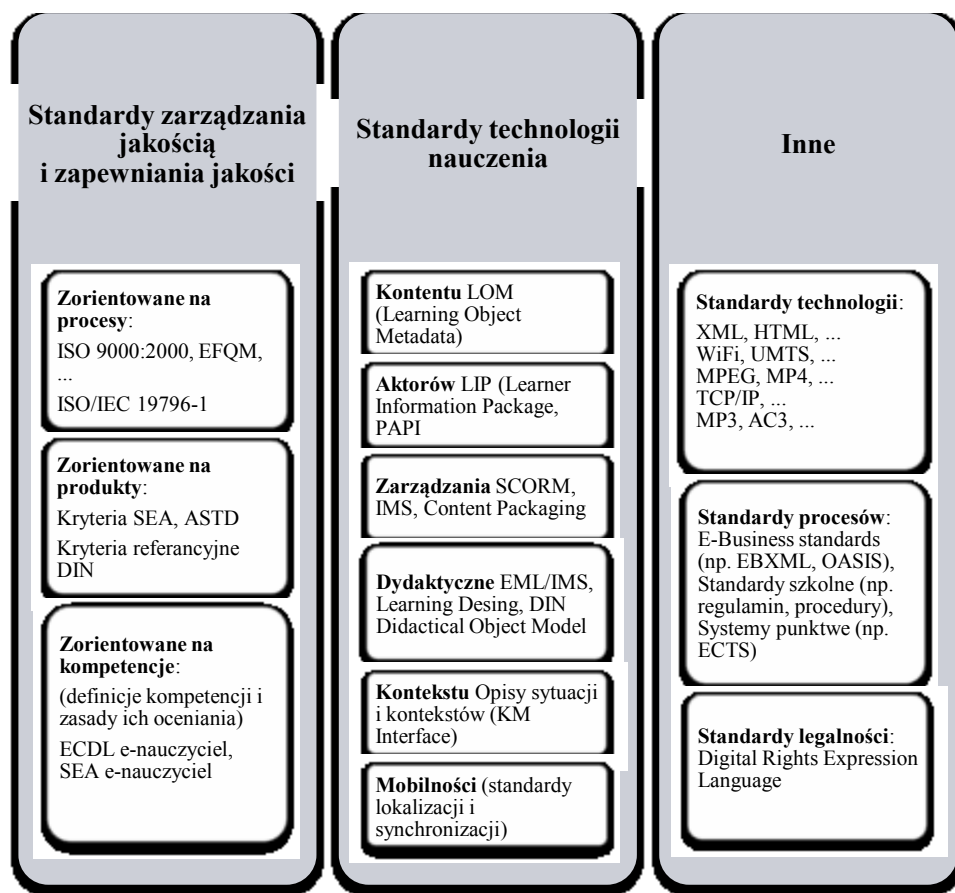
- 1) Organizacje standaryzujące technologie nauczania na odległość (np. AICC – *Aviation Industry CBT Committee*; IEE *Learning Technology Standards Committee*; ADL – *Advanced Distributed Learning* – twórca SCORM).
- 2) Organizacje certyfikujące jakość materiałów (np. *ASTD Certification Institute's E-learning Courseware*, SEA – Stowarzyszenie E-learningu Akademickiego).
- 3) Organizacje akredytujące standardy (np. IEEE, ISO, W3C).
- 4) Organizacje certyfikacji programów kształcenia on-line (np. *America Instructional Design Committee*; *America Association of Training and Developing*, *European Foundation of Quality in e-Learning*) [14].

Podsumowując rozważania na temat standardów e-learningu można za Elhersemi Pawlowskim [4] wyróżnić trzy grupy standardów: zarządzania jakością i zapewniania jakości (zorientowane na procesy, produkty lub kompetencje), technologii nauczania i inne – skupione wokół technologii, procesów i aspektów prawnych. Na poniższym rysunku przedstawiono przykłady kwalifikacji klasyfikacyjnej wybranych standardów e-learningu.

5.3. Interoperacyjność i aspekty techniczne e-learningu

Jeszcze kilka lat temu większość środowisk e-learningowych pozwalała na budowanie i osadzanie (składowanie/publikowanie) kursów e-learningowych oraz ich zawartości (kontentu) w homogenicznych i specyficznych dla danego środowiska, predefiniowanych formatach (szerzej na ten temat m.in. w: [6] i [7]). W rezultacie powstawały trudne lub niemożliwe do eksportu obiekty edukacyjne, zdatne jedynie na własny użytek. Postępująca standaryzacja

i zwiększona potrzeba wymiany zasobów e-learningowych otworzyła nowe możliwości w zakresie interoperacyjności e-learningu. Interoperacyjność może być definiowana w tym przypadku jako zdolność systemu lub produktu do współpracy z innymi systemami lub produktami, bez zaangażowania osób/programów trzecich.



Rysunek 5.1. Klasyfikacja standardów e-learningu
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [4, s. 5].

Koncepcja ponownego użycia posiadanych e-zasobów edukacyjnych (także przez różne organizacje edukacyjne) oraz formalizacja i standaryzacja nauczania zdalnego przez internet nazywana jest modelem ODL (ang. *Open and Distance Learning*) [16]. W literaturze polskiej w tym kontekście pojawia się pojęcie Otwartego Systemu Nauczania Zdalnego – OSZN [9; 10, s. 231-245]

i jest to pojęcie tożsame z ODL. OSZN jest konsekwencją transformacji inicjowanych i zgodnych z założeniami realizowanej przez Polskę tzw. strategii bolońskiej. Deklaracja Bolońska zakłada standaryzację procesów administracyjnych i edukacyjnych, której celem jest zwiększenie mobilności naukowej i dydaktycznej zarówno kadry akademickiej jak i studentów.

Techniczne wymiary e-learningu mogą być rozpatrywane przez perspektywy:

- specyfikacji interoperacyjności – odnoszącej się do standaryzacji wymiany obiektów e-learningowych (pakietów SCORM – ang. *Information Management Standard*, AICC – ang. *The Aviation Industry Computer-Based Training Committee*, IMS – ang. *Information Management Standard*, IEEE LTSC – ang. *The IEEE Learning Technology Standards Committee*, ISO 19796 itp.);
- architektury sprzętowej – pomimo podejmowanych działań w tym kierunku [11] i próby definiowania wytycznych w zakresie referencji sprzętowych obecnie nie istnieją praktyczne zalecenia dotyczące architektury sprzętowej e-learningu (zwłaszcza w kontekście polskich uczelni);
- standaryzacji interfejsu użytkownika środowisk e-learningowych – brak ustaleń i wytycznych, co z jednej strony daje projektantom dużą swobodę, z drugiej utrudnia użytkownikom korzystanie z wielu systemów (funkcja pożądana w kontekście ODL).

Rozwój otwartych standardów, kluczowych przy interoperacyjności ODL, jest domeną dwóch światowych organizacji standaryzacyjnych: *World Wide Web Consortium* (W3C) oraz *Organization for the Advancement of Structured Information Standards* (OASIS). Działania tych organizacji skupiają się na tworzeniu warunków interoperacyjności technologicznej wspólnie podejmowanych inicjatyw w zakresie przedstawionym w poniższej tabeli [5].

Tabela 5.1. Standardy W3C i OASIS

Standardy W3C	Standardy OASIS
HyperTextMarkup Language (HTML)	OASIS Open Document Format for Office Applications (OpenDocument)
ExtensibleMarkup Language (XML)	Universal Description Discovery & Integration (UDDI)

Standardy W3C	Standardy OASIS
Simple Object Access Protocol (SOAP)	Reference Model for Service Oriented Architecture
Voice Extensible Markup Language (VoiceXML)	Security Assertion Markup Language SAML
XForms	ebXML Business Process Specification Schema
Scalable Vector Graphics (SVG)	
XHTML	
Cascading Style Sheets, level 2 (CSS2)	
Mathematical Markup Language (MathML)	

Źródło: Opracowanie na podstawie: [5].

5.4. Dokumenty normalizacyjne a podejmowanie decyzji w projektach e-learningowych

Norma ISO 19796 wskazuje także na szereg innych norm powiązanych z tematyką zarządzania e-learningiem lub jego aspektami. Wśród nich są wyniki prac zespołowych oznaczone symbolami „PKN-CEN/CWA”. Symbole te oznaczają porozumienie warsztatowe opracowane przez CEN (franc. *Comité Européen de Normalisation*) wprowadzone do katalogu polskich norm zaakceptowanych przez Polski Komitet Normalizacyjny. Akronim CWA oznacza „CEN Workshop Agreement”, czyli ustalenia dokonane podczas warsztatów Europejskiego Komitetu Standaryzacyjnego. Żaden z powyższych dokumentów nie ma jednak statusu normy ISO, a są to jedynie dokumenty uzupełniające, zawierające opisy, wskazówki i rozszerzenia w zakresie wykorzystania technologii informatycznych w nauczaniu. Wśród najczęściej występujących znajdują się następujące porozumienia:

- PKN-CEN/CWA 15533:2007 *A model for the classification of quality approaches in e-learning* [21]. Opracowanie wycofane w dniu 2012-06-19 bez zastąpienia³. Dokument zawiera klasyfikację podejść jakościowych w e-learningu, w tym 7-krokowy model jakości w e-learningu oraz szczegółowo opisanych 8 faz badania jakości e-learningu (wraz z gotowymi propozycjami pytań).
- PKN-CEN/CWA 15555:2007 *Guidelines and support for building application profiles in e-learning* [22]. Data publikacji: 2007-06-19. Ten dokument skupia się na „obiektach nauczania” (ang. *learning objects*) i powiązanych z nimi metadanymi. Opisuje między innymi model interoperacyjności w zakresie e-learningu otwartego, który może być przydatny np. w przypadku stosowania standardów Curriculum Online lub ADL-SCORM.
- PKN-CEN/CWA 15660:2007 *Providing good practice for E-Learning quality approaches*[23]. Data publikacji: 2007-04-25. Jest to 58 stronicowy dokument zawierający wskazówki i opisy dobrych praktyk wszystkich faz zarządzania e-learningiem (opisy zawierają między innymi: kluczowe czynniki sukcesu, sugestie i zalecane metody oraz przykłady).
- PKN-CEN/CWA 15661:2007 *Providing E-Learning supplies transparency profiles*[24]. Data publikacji: 2007-04-25. Dokument jest zbiorem wskazówek i porad dla trzech kategorii użytkowników: niedoświadczonych e-uczących się, doświadczonych e-uczniów i „przepisujących” kursy e-learningowe (osób, które wybierają kursy dla innych osób, np. menedżerowie, kierownicy działów HR itp.). Przewodnik zawiera wiele wskazówek, pytań, ankiet i przykładów, które mają pomóc w ocenie i podjęciu decyzji w zakresie określenia potrzeb i wyboru kursów e-learningowych.

Przykładem jednego z dokumentów porozumienia warsztatowego jest CWA 15661:2007. Dokument ten jest formą rekomendowanego poradnika zarówno dla konsumenta e-learningu (e-ucznia), jak i dla osoby zajmującej się wyborem kursów dla osób trzecich. Opracowanie zawiera wskazówki dot. podejmowania decyzji (bloki zaprezentowane w tabeli poniżej) w zakresie wyboru

³Źródło: Polski Komitet Normalizacyjny:

<https://sklep.pkn.pl/?a=show&m=product&pid=537493&page=1>

materiałów e-learningowych (np. e-kursów), ze szczególnym uwzględnieniem analizy potrzeb konsumenta i dopasowania najlepszych rozwiązań odpowiadających zdefiniowanym wymaganiom. Grupę docelową stanowią trzy kategorie użytkowników:

1. e-uczniowie niedoświadczeni (ang. *non-experienced e-learners*) – osoby nie potrafiące precyzyjnie zdefiniować swoich potrzeb i oczekiwań w zakresie e-learningu, a ich wiedza na temat specyfiki e-learningu jest niska lub żadna;
2. e-uczniowie doświadczeni (ang. *experienced e-learners*) – osoby te znają i rozumieją swoje potrzeby w zakresie nauczania oraz e-learningu, a także wykazują się pewnym doświadczeniem pracy w systemie e-learningowym.
3. osoby wybierające e-kursy dla innych osób (ang. *prescribers of learning courses*) – czyli takie osoby, które są odpowiedzialne za dobór oferty e-kursów dla swoich pracowników, członków danej organizacji, uczniów itp. W takiej roli mogą występować dyrektorzy/kierownicy ds. dydaktyki, lub ds. zasobów ludzkich, osoby odpowiedzialne za układanie planów nauczania lub zarządzających kompetencjami pracowników. Istotne jest, aby takie osoby znały i rozumiały potrzeby tych, dla których przeznaczone będą e-kursy oraz wykazywały się wiedzą na temat specyfiki kształcenia poprzez e-learning.

Dokument CWA 15661:2007 zawiera opisy procesów decyzyjnych, wskazówki i pytania dla każdej z trzech grup docelowych. Pytania zawarte w opisach procesów decyzyjnych pogrupowane zostały w sześć bloków, których charakterystykę przedstawia poniższa tabela 5.2.

Tabela 5.2. Struktura przewodnika CWA 15661: Wytyczne definiowania zasobów e-learningowych.

Grupy docelowe (profile użytkowników)		
e-uczeń niedoświadczony	doświadczony e-uczeń	osoba wybierająca e-kursy dla innych osób
Blok 1: Identyfikacja moich potrzeb edukacyjnych		Blok 1A: Identyfikacja potrzeb edukacyjnych
Blok 2: Pierwszy poziom wyboru kursu		Blok 2A: Wybór kursu

Grupy docelowe (profile użytkowników)		
e-uczeń niedoświadczony	doświadczony e-uczeń	osoba wybierająca e-kursy dla innych osób
Blok 3: Identyfikacja moich specyficznych potrzeb w zakresie e-learningu		
Blok 4: Szczegółowe informacje na temat dostarczanego e-learningu		
Blok 5: Finalizacja mojej decyzji		Blok 5A: Finalizacja decyzji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [24].

5.5. Podsumowanie

Mimo, iż zdecydowana większość standardów związanych z e-learningiem jest fakultatywna, spora ich część jest wzajemnie zależna od siebie, a w przypadku wykorzystania technologii ICT są wręcz niezbędne i przenikające się (np. standardy komunikacyjne). Na wczesnym etapie rozwoju e-learningu ocenie podlegają głównie tworzone materiały i kursy. Wówczas oceny dokonuje się pod kątem [18, s. 22]:

- „pakowania treści” (łączenia, grupowania obiektów składających się na jednostkę dydaktyczną);
- komunikacji – automatyczna komunikacja pomiędzy systemem, a jednostką e-learningową (np. czy jednostka została uruchomiona, identyfikacja użytkownika, monitorowanie postępów itp.);
- metadanych – czyli etykiet opisowych, używanych w celu indeksowania, identyfikacji i wyszukiwania jednostek edukacyjnych.

Standaryzacja (np. SCORM) zapewnia weryfikację poprawności wyżej wymienionych elementów. Oznacza to, że jednostki edukacyjne oznaczone tym standardem są zgodne z normą przyjętą dla tego standardu, a ich sprawdzanie i ocena jest w tym przypadku zbędna.

Powszechnie stosowane metody weryfikacji produktów projektów e-learningowych rzadko kiedy odnoszą się bezpośrednio do standardów (np. w postaci referencji). Inaczej jest w przypadku normy ISO 19796, gdzie

jeden standard wraz z metodyką oceny jakości e-learningu zawiera szereg referencji do innych norm ISO i opracowań rekomendacyjnych.

Literatura

- [1] Blikle A. J., Doktryna Jakości. Rzecz o skutecznym zarządzaniu. Warszawa 2014,
<http://www.moznainaczej.com.pl/Download/DoktrynaJakosci/DoktrynaJakosci.pdf>.
- [2] CWA 15661, Providing E-Learningsuppliestransparencyprofiles, http://www.cen-wslt.din.de/sixcms_upload/media/3378/CWA15661.pdf.
- [3] E-learning. Technologia i dydaktyka. Prace naukowo-badawcze Instytutu Maszyn Matematycznych. Rok XXX, 2/2004(2), źródło: <http://www.imm.org.pl/imm/biblioteka/publikacje/ABC02-2004.pdf>.
- [4] Ehlers Ulf-Daniel, Pawlowski Jan Martin ,Handbook on Quality and Standardisation in E-Learning. Springer 2007.
- [5] Horton W., Standards for e-learning. E-learning tools and technology. Willian Horton Consulting 2002. Źródło: <http://horton.com/tools/standards.pdf>.
- [6] Integrated E-learning. Implications for Padagogy, Technology and Organization. Edited by: Wim Jochems, Jeroen van Merrienboer and Rob Koper. Routledge Falmer Taylor & Francis Group 2004.
- [7] Koper, R., Use of the Semantic Web to Solve Some Basic Problems in Education: Increase Flexible, Distributed Lifelong Learning, Decrease Teacher's Workload. Journal of Interactive Media in Education, 2004 (6). Special Issue on the Educational Semantic Web. ISSN:1365-893X [www.jime.open.ac.uk/2004/6].
- [8] Kotys R., Standardy w nauczaniu na odległość. PWT – Poznańskie Warsztaty Telekomunikacyjne. Poznań 2004, źródło: <http://www.pwt.et.put.poznan.pl/2004/PWT1613.pdf>.
- [9] Kushtina E., Koncepcja otwartego systemu informacyjnego nauczania zdalnego, Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2006.
- [10] Kushtina E., Różewski P., Analiza systemowa idei otwartego nauczania zdalnego, W: Straszak A., Owsiniński J., (Red.), Badania ope-

- racyjne i systemowe 2004: Na drodze do społeczeństwa wiedzy, Wyd. EXIT, Warszawa, 2004, pp. 231-245.
- [11] Learning Technology Standards Committee – <http://ltsc.ieee.org/wg11/index.html>.
- [12] Myszewski J. M, Po prostu jakość. Podręcznik zarządzania jakością. Wydawnictwa akademickie i profesjonalne. Warszawa 2009.
- [13] Rokicka-Broniatowska A., Uwarunkowania rozwoju otwartych zasobów edukacyjnych. E-mentor nr 5 (32) / 2009. <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/32/id/692>.
- [14] Ronghuai Huang, JinbaoZhang, Yan Dong, Rozwój systemu akredytacji procesów kształcenia online. E-mentor nr 4(6)/2004.
- [15] Stracke Ch. M., Interoperability and Quality Development in e-Learning: Overview and Reference Model for e-Learning Standards; in: Proceedings of the Asia-Europe. e-Learning Colloquy. Seoul (Korea) 2006. Źródło: <http://www.qed-info.de/downloads>.
- [16] The Higher Education Open and Distance Learning (ODL) Knowledge and Information Base, źródło: <http://www.unescobkk.org/?id=1450>.
- [17] Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji, Dz. U. z 2002 r. Nr 169, poz. 1386, art. 2. Ust. 2.
- [18] Waćkowski K., Chmielewski J.M., Rola standaryzacji platform w e-learningu. E-mentor nr 2(19)/2007.
- [19] Wspólna metoda oceny. Doskonalenie organizacji poprzez samoocenę. Warszawa 2008, Przekład z języka angielskiego: Iwona Sikorska. Wersja on-line: http://www.eipa.eu/files/File/CAF/Brochure2006/Polish_2006.pdf [dostęp: 2016-11-17].
- [20] Zelberg Ch., Ten steps to successfullyselecting a learning management system. Lguide 2002.
- [21] PKN-CEN/CWA 15533:2007: <ftp://ftp.cenorm.be/PUBLIC/CWAs/e-Europe/WS-LT/cwa15533-00-2006-Apr.pdf>.
- [22] PKN-CEN/CWA 15555:2007: <ftp://ftp.cenorm.be/PUBLIC/CWAs/e-Europe/WS-LT/cwa15555-00-2006-Jun.pdf>.
- [23] PKN-CEN/CWA 15660:2007: <ftp://ftp.cenorm.be/PUBLIC/CWAs/e-Europe/WS-LT/CWA15660-00-2007-Feb.pdf>.

- [24] PKN-CEN/CWA 15661:2007: <ftp://ftp.cenorm.be/PUBLIC/CWAs/e-Europe/WS-LT/CWA15661-00-2007-Feb.pdf>.

Rozdział 6

Projektowanie systemów informatycznych z wykorzystaniem języka korzyści

6.1. Wprowadzenie

Celem rozdziału (podzielonego na trzy części) jest prezentacja możliwości zastosowania języka korzyści zamiast języka wymagań w projektowaniu systemów informatycznych.

W części pierwszej został przedstawiony problem złożoności wymagań pozyskiwanych od klienta. Scharakteryzowano podstawowe pojęcia: inżynierii wymagań i języka wymagań oraz wskazano na ich znaczenie. W części drugiej przedstawiono koncepcję języka korzyści. Omówiono język korzyści z punktu widzenia branży handlowej i ściśle związaną z nim zasadę Cena-Zaleta-Korzyść. Wskazano stwierdzenia charakterystyczne dla tego języka oraz możliwości jego wykorzystania w projektach informatycznych. Część trzecia pracy ma charakter weryfikacyjny, w której na podstawie case study, dotyczącego projektu systemu mającego na celu wsparcie galerii handlowych, przedstawiono etapy projektowania tego systemu z wykorzystaniem IBM IOC (ang. *Intelligent Operations Center*) dla Inteligentnych Miast.

6.2. Wymagania i ich wpływ na powodzenie projektu informatycznego

Przyjmuje się, że niekompletne, zmieniające się wymagania i specyfikacje, nierealistyczne, niemożliwe do spełnienia oczekiwania pozyskane w procesie definiowania i wdrażania wymagań do systemu, to czynniki, które mają znaczący wpływ na niepowodzenie projektów [7]. Niepowodzenie oznacza niespełnienie warunków związanych z utrzymaniem planowanego czasu, budżetu i/lub jakości produktu, czyli klasycznych wierzchołków trójkąta ograniczeń projektowych. Dla ich spełnienia, jednym z warunków, staje się usprawnienie procesu poprawnego zdefiniowania wymagań do systemu i dlatego też stosuje się procesy inżynierii wymagań.

Mówiąc o procesie inżynierii wymagań, w celu lepszego zrozumienia jej związku z powodzeniem lub niepowodzeniem projektu oraz opisywanym w dalszej części pracy językiem korzyści, należy najpierw wyjaśnić to pojęcie. Przyjmuje się że inżynieria wymagań to staranne dokumentowanie, uzgadnianie i zatwierdzanie wymagań, jakie musi spełniać oprogramowanie, tak, by w przyszłości przyniosło wymierne korzyści klientom, dla których jest ono tworzone. Wymagania te określają zarówno sposób działania oprogramowania od strony jego funkcjonalności (określa się w tym celu wymagania funkcjonalne) jak i od strony technicznej (definiowanie wymagań niefunkcjonalnych) [5].

Dodatkowo, zakłada się także, że „inżynieria wymagań dostarcza wielu mechanizmów pracy z wymaganiami, dzięki czemu zyskujemy pewność, iż zebrane wymagania są poprawne, kompletne i spójne.” [8]. Oznacza to wówczas, że zadaniem inżynierii wymagań staje się zapewnienie wymagań, które będą poprawnie zdefiniowane i będą zawierały wszystkie niezbędne informacje. W pracy przyjmuje się, że inżynieria wymagań zdefiniowana jest jako ta, która „odnosi się do procesu formułowania, dokumentowania i utrzymania wymagania oprogramowania” [4]. Procesy inżynierii wymagań są zatem stosowane już od momentu zbierania wymagań od klienta, poprzez ich dokumentowanie, aż po ich utrzymanie. Inżynieria wymagań określana jest także jako zbiór procesów obejmujących pozyskiwanie wymagań, ich analizę, określenie specyfikacji, weryfikację oraz zarządzanie [9]. Z kolei zarządzanie wymaganiami (proces spójny z inżynierią wymagań) obejmuje dodatkowo te procesy, które ukierunkowane są na zdefiniowanie wymagań, oczekiwań klienta, i przełożenie ich na produkt końcowy. Zarządzanie wymaganiami obejmuje wówczas planowanie, organizowanie, kontrolę oraz utrzymanie stanu wymagań. Stąd też inżynieria wymagań opisywana jest także jako dyscyplina naukowa, która koncentruje się na analizowaniu i dokumentowaniu wymagań [10]. Dlatego też, w inżynierii wymagań, wymagania są związane z konkretnym przedmiotem badań i realizacją konkretnego celu.

Definicji dotyczących inżynierii wymagań doszukać się można także w słowniku PWN, według którego pojęcie inżynieria to „projektowanie i konstruowanie obiektów oraz urządzeń technicznych” [11]. Wymaganie to pojęcie, które definiowane jest jako „warunek lub zespół warunków, którym ktoś lub coś musi odpowiadać” [12]. Wymaganie, to zatem pewnego rodzaju oczekiwanie, które jest ściśle związane z chęcią uzyskania określonego rezultatu. Łącząc

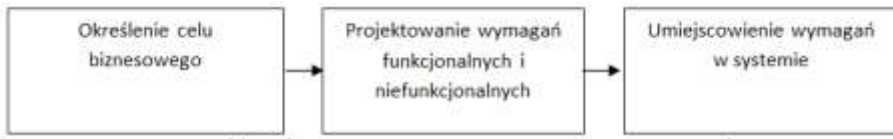
ze sobą te dwie powyższe definicje, pojęcie inżynierii wymagań można zdefiniować jako ciąg określonych i uporządkowanych czynności mających na celu pozyskanie i zaprojektowanie wymagań poprawnych i zgodnych z oczekiwaniami klienta. Na tym etapie analizy pojęcia inżynierii wymagań, podana powyżej definicja wydaje się być zgodna z tą, którą podają źródła informatyczne.

Efektom zastosowania inżynierii wymagań są dobre wymagania. Traktuje się je jako te, które stwarzają szanse na dostarczenie klientowi produktu, który w pełni go zadowoli i usatysfakcjonuje. Aby je poprawnie określić należy na wstępie zdefiniować pojęcie wymagania. Traktuje się je jako:

- Stan lub funkcje wymagane przez użytkownika w celu rozwiązania problemu lub osiągnięcia celu
- Warunek lub możliwości, które muszą być spełnione przez system, lub które system lub element systemu musi posiadać, w celu zaspokojenia umowy, normy, specyfikacji lub innych formalnie nałożonych dokumentów
- Udokumentowane przedstawienie stanu lub potencjału jak w (1) lub (2) [3].

Wówczas dobre wymaganie należy traktować jako spójne, kompletne, zgodne, poprawne, aktualne, posiadać zewnętrzną zauważalność, być wykonalne, jednoznaczne i weryfikowalne. Oznacza to, iż wymaganie powinno posiadać także odniesienie tylko do jednej domeny, zawierać wszystkie potrzebne informacje, być w pełni zgodne z zewnętrzną dokumentacją oraz zaspokajać wszystkie lub część wymagań biznesowych, czyli tych dotyczących wartości, celu danego systemu. Ponadto, wymagania nie powinny ulegać procesom starzenia, które są związane z upływem czasu i reprezentować zewnętrzną charakterystykę produktu, która jest dostrzegana przez użytkownika. Przyjmuje się także że wymagania dodatkowo muszą być możliwe do zrealizowania, a ich sformułowanie powinno być napisane prostym językiem i nie budzić wątpliwości. W każdym dobrym wymaganiu powinna również istnieć możliwość sprawdzenia jego realizacji [1], [2], [6].

Na większość z podanych powyżej cech dobrych wymagań ma wpływ proces pozyskania i wdrożenia wymagania. Na rysunku 6.1. przedstawiono ten proces zgodny z opisanym powyżej procesem inżynierii wymagań.



Rysunek 6.1. Proces pozyskiwania i wdrażania wymagań zgodnie z inżynierią wymagań

Zgodnie z rys. 6.1. proces pozyskiwania wymagań należy rozpocząć od zdefiniowania celu biznesowego. Cel biznesowy określany jest w tym przypadku jako rezultat, jaki ma zostać osiągnięty po zrealizowaniu i wdrożeniu wymagań. Powinien być on zgodny z oczekiwaniami klienta i możliwy do osiągnięcia. Po poprawnym określeniu celu biznesowego następuje proces projektowania wymagań obejmujący wymagania funkcjonalne i niefunkcjonalne. Wymagania funkcjonalne opisują funkcje, usługi, które ma realizować system, niefunkcjonalne natomiast dotyczą parametrów technicznych i ograniczeń wytwarzanego systemu, takich jak regulacje prawne czy ograniczenia techniczne i technologiczne. W procesie projektowania ponadto, wyróżnić można wymagania biznesowe, definiujące cel firmy, w którego realizacji ma pomóc wytworzony system i wymagania użytkownika, czyli realizacji jakich funkcji oczekuje użytkownik końcowy. Wymagania użytkownika przedstawiane są często w postaci, tak zwanych, historyjek użytkownika [8]. Historyjki te mają następującą budowę:

„Jako <rola> chciałbym <funkcja> aby <wartość>.” [14]

Zadaniem historyjek użytkownika jest upewnienie się, iż funkcja wymagana przez użytkownika (<funkcja>), będzie spełniać jego oczekiwania (<wartość>).

Zgodnie z rys. 1 ostatnim etapem procesu pozyskiwania i wdrażania wymagań jest umiejscowienie wymagań w systemie, czyli stworzenie systemu o takich funkcjonalnościach i parametrach technicznych, które będą zgodne z celem biznesowym i zdefiniowanymi wymaganiami użytkownika. Każdy z przedstawionych na rys. 6.1 etapów procesu pozyskiwania i wdrażania wymagań odgrywa bardzo ważną rolę w procesie inżynierii wymagań. Dlatego też projekty, bez względu na rodzaj wymagań, powinny zostać opisane w sposób prosty i zrozumiały zarówno dla interesariuszy jak i zespołu projektowego.

W takim przypadku definicja wymagania powinna zatem opierać się na faktach i posiadać jednoznaczną ich interpretację.

6.3. Analiza możliwości zastosowania języka korzyści

Próbą rozwiązania problemów z wdrażaniem procesów inżynierii wymagań do projektów informatycznych jest zastosowanie języka korzyści zamiast/lub/i języka wymagań. Język korzyści, wykorzystywany głównie w prezentacjach handlowych, to technika postępowania dotycząca prezentacji produktu klientowi tak, aby zechciał go nabyć. Jest ona oparta na regule CZK [15]. Według tej reguły, podczas przedstawiania produktu potencjalnemu użytkownikowi, na wstępie należy podać jego cechy, następnie pokazać zalety, a na samym końcu przedstawić korzyści, jakie użytkownik będzie miał z jego posiadania [14]. Cechami takimi może być kolor, materiał, kształt, parametry, czyli wszystko to, co opisuje produkt pod względem zarówno wizualnym jak i technicznym. Na podstawie tak zaprezentowanych cech produktu można opisać jego zalety, czyli to, co dobrego wynika z cech, jakie ten produkt posiada. Na podstawie zalet można natomiast określić wynikające z nich korzyści dla klienta. Skoro prezentacja zalet produktu jest dla klienta czytelniejsza, pojawia się pytanie, czy nie celowe byłoby prezentowanie proponowanego dla klienta systemu wykorzystując język korzyści w miejsce języka wymagań. Autorzy rozważają także możliwość sekwencyjnego stosowania języka korzyści aby na podstawie języka korzyści definiować wymagania. Zakłada się także że wprowadzenie języka korzyści może usprawnić proces pozyskiwania wymagań lub całkowicie go zastąpić.

W celu rozważenia zastosowania języka korzyści w realizacji projektów informatycznych, należy przyjrzeć się jego dotychczasowemu wykorzystaniu. Tak jak wspomniano to powyżej, język korzyści używany jest głównie na potrzeby sprzedaży bezpośredniej. Sprzedaż bezpośrednia polega na bezpośrednim kontakcie z klientem, na przykład w miejscu jego zamieszkania, i tam zawarcia transakcji kupna-sprzedaży. W celu wsparcia sprzedawców stworzono zestaw pojęć, jakich można używać, by jeszcze skuteczniej wykorzystywać zasadę CZK. Są nimi, między innymi, stwierdzenia typu: „Zyska Pan/Pani...”, „Zagwarantuje to...”, „Ułatwi to...”, „Pozwoli to na...”, „Dzięki temu...”, „Dla Pana/Pani wygody...” [15]. Rozważenie zastosowania języka korzyści w in-

formatyce, to propozycja spojrzenia na projektowanie systemów informatycznych i proces związany z pozyskiwaniem wymagań od strony korzyści, jakich od produktu oczekuje klient. Wówczas wymagania klienta zastąpione zostaną oczekiwanymi przez niego korzyściami dla traktowania projektu w kategoriach zwiększenia jego potencjalnego zysku. Dzięki temu podejściu można zredukować ryzyko związane z niezrozumieniem wymagań klienta, ponieważ to projektant systemu odpowiedzialny jest za ich zdefiniowanie. Klientowi pozostaje jedynie akceptacja gotowego projektu systemu. Zastosowanie języka korzyści wymaga jednak od projektanta dużej kreatywności, umiejętności innowacyjnego, nie rzadko nietypowego myślenia i zrozumienia korzyści biznesowych przy wprowadzeniu projektowanego systemu.

Autorzy rozdziału proponują, aby wprowadzenie języka korzyści w procesie projektowania systemu odbywało się w ośmiu krokach:

- Krok 1: Zdefiniowanie korzyści klienta i obszaru działania systemu
- Krok 2: Postawienie hipotez dotyczących stanu faktycznego wykorzystania systemu
- Krok 3: Obserwacja, analiza i poszukiwanie luki w dotychczasowych rozwiązaniach
- Krok 4: Opracowanie modelu systemu, który będzie dostarczony klientowi
- Krok 5: Przeprowadzenie badań wśród potencjalnych użytkowników systemu dotyczących jego przyszłych funkcjonalności
- Krok 6: Opracowanie wyników badań i wyciągnięcie wniosków
- Krok 7: Modyfikacja modelu na podstawie wyników badań i wyciągniętych z nich wniosków
- Krok 8: Przedstawienie klientowi gotowego projektu systemu

Dla weryfikacji proponowanej metody (8 kroków postępowania z klientem) zaproponowano zastosowanie języka korzyści dla realizowanego projektu systemu wspomagającego galerię handlowe.

6.4. Zastosowanie języka korzyści w projektowaniu systemu wspierającego funkcjonowanie galerii handlowych

W projektowaniu systemu dla potrzeb galerii handlowych zastosowano podejście przedstawione w poprzednim rozdziale. Pierwszym krokiem podjętym przed realizacją projektu było zdefiniowanie potencjalnego klienta systemu. Należało również wybrać obszar, którego system ma dotyczyć i który ma wspierać. Ze względu na powstawanie coraz to większej ilości galerii handlowych i supermarketów, zdecydowano się przyjrzeć bliżej problemom, z jakimi się borykają i spróbować znaleźć dla tych problemów rozwiązanie. Zatem klientem jaki zdefiniowano są galerie handlowe, a obszarem problemy z jakimi się borykają.

Po zdefiniowaniu klienta i obszaru działania systemu kolejnym, drugim krokiem jest postawienie hipotez dotyczących wybranego obszaru. W przypadku systemu wspierającego galerie handlowe założono, iż mierzenie natężenia ruchu klientów w galeriach handlowych może przyczynić się do ich lepszego funkcjonowania, zwiększenia zysków poprzez zastosowanie odpowiednich strategii marketingowych w odpowiednim czasie i zmniejszenia strat spowodowanych licznymi kradzieżami.

Kolejnym krokiem było określenie rzeczywistego problemu galerii handlowych i sprawdzenie istniejących rozwiązań. Stwierdzono że w galeriach handlowych rośnie liczba klientów. Popularne więc staje się stosowanie narzędzi do pomiaru natężenia ruchu klientów. Właściciele lokali galerii chcą wiedzieć ilu klientów odwiedziło ich sklep, jak długo w nim przebywali, czy dokonali zakupu czy też nie oraz jak często do niego wracają. Systemy, które mierzą natężenie ruchu dostarczają konkretne statystyki odnośnie odwiedzin w galeriach handlowych. Dzięki takim informacjom można określić które sklepy są najbardziej oblegane i na tej podstawie wyznaczać, między innymi, wysokość czynszu konkretnych lokali. Analiza otrzymanych danych pozwoli ocenić zastosowane działań promocyjnych oraz wiążące się z nimi zwiększenie ruchu jak również zainteresowanie ofertą. Tego typu działania mają na celu przyciągnięcie uwagi klientów tak, by chętniej i częściej wracali do konkretnego sklepu.

Na rynku znaleźć można wiele firm, które specjalizują się w dostawie narzędzi do pomiaru natężenia ruchu klientów. Każde z nich oferuje różne funkcjonalności, zaczynając od licznika wejść i wyjść klientów, po nakreślanie konkretnych map ścieżek ruchu jakie przebył klient, czy też tworzenie jego

profilu osobowego. W tabeli 6.1. przedstawiono porównanie kilku tego typu narzędzi występujących na rynku pod względem ich funkcjonalności.

Przedstawione w powyższej tabeli narzędzia do pomiaru natężenia ruchu dostępne na rynku są do siebie bardzo podobne. Różnią się między sobą pojedynczymi funkcjonalnościami. Wszystkie z nich zbierają dane o odwiedzinach klientów w galeriach handlowych, a także generują raporty z konkretnymi wynikami. Większość narzędzi daje możliwość stworzenia profilu klienta, by na tej podstawie dopasować do niego odpowiednie działania marketingowe, zachęcające do tego by klient ponownie wrócił do danego sklepu.

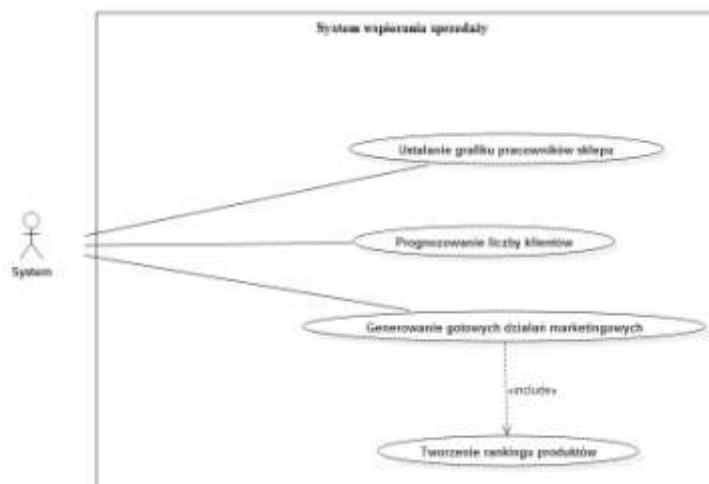
Tabela 6.1 Analiza dostępnych na rynku narzędzi służących do pomiaru natężenia ruchu

	Indor Trax	RetailNext	Viametrics Entrance	Indoor Positioning System	Linkyfi	PANOPTIKA
Monitoring	X	X	X			X
Profil klienta	X	X		X	X	
Zbieranie danych o odwiedzinach	X	X	X	X	X	X
Pokazywanie współzależności pomiędzy sklepami wybieranymi przez klienta	X					
Śledzenie przepływu osób		X	X		X	X
Weryfikacja działań		X	X	X	X	X
Tworzenie raportów	X	X	X	X	X	X
Tworzenie map przepływu		X	X		X	
Utrzymanie kontaktu z klientem				X	X	
Nawigowanie klienta				X	X	
Prezentowanie gotowych rozwiązań marketingowych						
Sposób monitorowania	Sieci Wi-Fi, sensory, kamery 3D	Sieci Wi-Fi, czujniki,	Kamery termiczne, sieci Wi-Fi, czujniki	Sieci Wi-Fi	Sieci Wi-Fi	Czujniki, Internet

Dwa z analizowanych systemów (IPS oraz Linkyfi) dzięki udostępnianiu odpowiednich aplikacji na smartphony utrzymują kontakt z klientami, poprzez ciągle przekazywanie informacji o promocjach, konkursach i usługach. Pomagają również klientom w znalezieniu odpowiedniego sklepu. Głównie systemy, aby monitorować klientów, korzystają z sieci Wi-Fi i różnych dedykowanych czujników. Niektóre z nich wykorzystują również różnego rodzaju kamery. Żadne z przedstawionych narzędzi jednak nie posiada funkcji, która przedstawi

odpowiednie rozwiązania marketingowe, jakie właściciel sklepu powinien zastosować.

Kolejnym krokiem (odpowiedzą na lukę, jaką dostrzeżono podczas analizy narzędzi służących do pomiaru natężenia ruchu klientów) opracowano model, który miałby wspomagać działania marketingowe galerii i supermarketów. Dostępne na rynku systemy do pomiaru natężenia ruchu w tego typu obiektach nie oferują proponowanej przez autorów funkcji, a mianowicie funkcji generowania gotowych działań marketingowych na podstawie analizy ruchu klientów. W modelu tym, zmiennymi wejściowymi są dane o natężeniu ruchu w poszczególnych godzinach, dniach, miesiącach, które po przetworzeniu zwracają gotowe rozwiązania marketingowe dotyczące chociażby rodzaju najskuteczniejszej w danym czasie promocji.

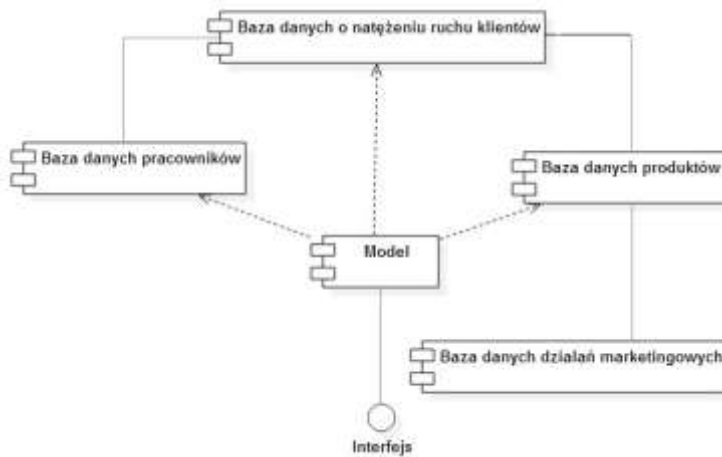


Rysunek 6.2. Funkcjonalności systemu do wspierania sprzedaży w galeriach handlowych

Rysunek 6.2. przedstawia proponowane przez autorów funkcjonalności systemu mającego na celu wspierać sprzedaż w galeriach handlowych. Na Rysunku 3 natomiast, za pomocą obiektowego języka modelowania UML (ang. *Unified Modelling Language*), przedstawiono diagram komponentów, który ukazuje fragment systemu.

Na rys. 6.3. przedstawiono komponenty modelu, w skład których wchodzi: baza danych pracowników, baza danych natężenia ruchu klientów, baza

danych produktów i powiązana z nią baza danych działań marketingowych. Są to jednocześnie wejścia do systemu. Z analizy bazy danych produktów i bazy danych natężenia ruchu klientów system generował będzie działania związane z asortymentem sklepu (promocje). Powiązanie bazy danych natężenia ruchu z bazą danych pracowników pozwoli na generowanie grafiku pracowników, który będzie dostosowany do prognozowanej liczby klientów. Po zdefiniowaniu funkcjonalności i komponentów modułu, w piątym kroku przeprowadzono badanie ankietowe. Odkonano je w dniach od 04.05.15r. do 10.05.15r. w trzech gdańskich centrach handlowych: w Parku Handlowym Matarnia, w Galerii Bałtyckiej oraz w Centrum Handlowym Manhattan.



Rysunek 6.3. Wejścia do modelu systemu wspierającego działania marketingowe sklepów w galeriach handlowych

W badaniu uczestniczyli kierownicy i/lub zastępcy kierowników ze sklepów znajdujących w wyżej wymienionych centrach. Próba wynosiła 126 osób. Głównym założeniem badania było poznanie problemów galerii handlowych oraz sprawdzenie reakcji badanych na możliwość ulepszenia systemów sprzedażowych w sklepach którymi zarządzają. W tabeli 6.2. przedstawiono fragment prowadzonych badań dotyczących oczekiwań jakie mieliby respondenci względem systemu wspierającego sprzedaż.

Na podstawie wyników w tabeli 6.2. stwierdza się, że prawie połowa z pytanym respondentów stwierdziła, że system wspierania sprzedaży powinien przede wszystkim skupić się na działalności marketingowej oraz promocyjnej.

Powinien on zawierać w sobie takie elementy, które w prosty oraz często intuicyjny sposób będą w stanie doradzać konkretne działania, których celem będzie przyciągnięcie większej ilości klientów do galerii i tym samym zwiększenie osiąganych przez nie targetów. Przykładowymi działaniami marketingowymi wymienionymi w kwestionariuszach są, np. większa liczba reklam zarówno z wykorzystaniem tradycyjnych środków przekazu (ulotki, billboardy, reklamy w prasie oraz telewizji) jak i również wsparcie się nowoczesnymi internetowymi kanałami informacji (wykorzystując np. portale społecznościowe). Do działań marketingowych oraz promocyjnych może również zaliczyć częstsze obniżki cen w sklepie lub budowanie grona swoich stałych klientów w wykorzystaniem programów lojalnościowych.

Tabela 6.2. Rozkład odpowiedzi na pytanie o oczekiwania dotyczące systemu wspierającego sprzedaż

Lp.	Rozwiązanie	Procentowy udział odpowiedzi
1.	Wsparcie działań marketingowych oraz promocyjnych	47,62%
2.	System o prostej, intuicyjnej obsłudze	17,46%
3.	System zawierający informacje o dostępności produktów	13,49%
4.	System prognozujący popyt oraz przyszłą liczbę klientów	8,73%
5.	System antykradzieżowy	8,73%
6.	System działający w sposób szybki oraz płynny	8,73%

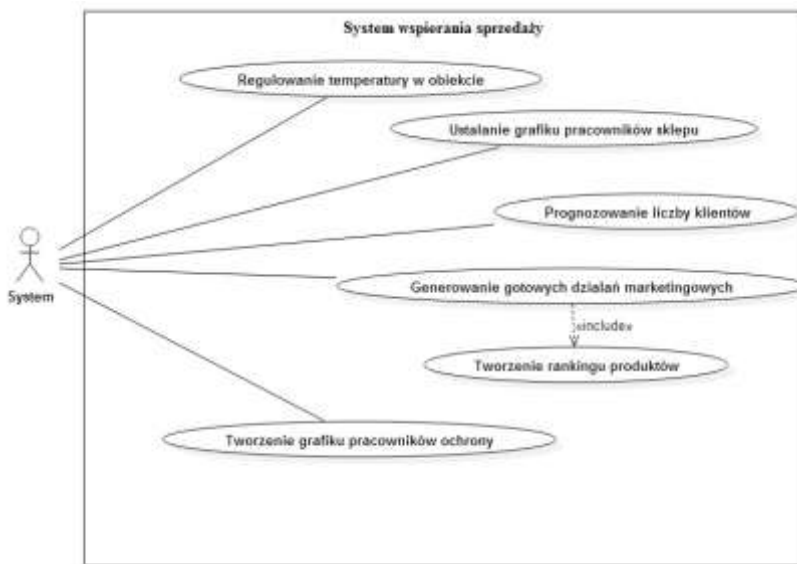
Stwierdzono także, że około 14% respondentów chciałoby, aby system informatyczny był w stanie zarządzać bazą danych zawierającą informację o dostępności rozdziałów. Biorąc pod uwagę fakt, że większość sklepów w galeriach działa w sieciach handlowych, istotna jest wymiana informacji o dostępności rozdziałów pomiędzy kilkoma sklepami danej marki. System powinien aktualizować dane na bieżąco nawet działając w trybie offline.

Kolejną funkcjonalnością systemu, która byłaby ważna przez respondentów jest umiejętność prognozowania popytu oraz liczby klientów, którzy odwiedzą sklep w najbliższym czasie. Takie działania mogłyby się okazać bardzo pomocne podczas ustalania optymalnej liczby pracowników w sklepie oraz następnie dostosowywania ich godzin pracy do liczby klientów odwiedzających sklep. System mógłby uzyskać taką funkcjonalność za pomocą wykorzystania

dobrze skonfigurowanych kryteriów wykorzystujących informacje o natężeniu ruchu w sklepie w przeszłości.

Po analizie uzyskanych odpowiedzi z ankiet postanowiono, w kroku 7, zmodyfikować model systemu i dodać funkcjonalności, które pojawiały się w odpowiedziach na pytania o problemy galerii oraz wymagań dotyczących systemu ich wsparcia. Te funkcjonalności skierowane są do właścicieli obiektów, którzy wynajmują pomieszczenia sklepowe. Mają one na celu dostosowanie liczby osób z ochrony do prognozowanej liczby klientów w danym czasie. Takie działania, poprzez wzmaganie liczby ochroniarzy w przypadku zwiększania się liczby klientów, pozwolą na zmniejszenie liczby kradzieży.

Pod uwagę brano także również problem nieodpowiedniej temperatury w obiekcie. Analiza natężenia ruchu pozwoli na kontrolowanie jej i odpowiednie dopasowanie do liczby osób aktualnie przebywających na terenie galerii.



Rysunek 6.4. Funkcjonalności systemu do wspierania sprzedaży w galeriach handlowych

Na rys. 6.4. przedstawiono stan funkcjonalności systemu po analizie odpowiedzi z kwestionariuszy. Do funkcjonalności systemu dodano funkcję regulowania temperatury w obiekcie, jak również tworzenie grafiku pracowników ochrony. Ostatnim krokiem w przedstawionej przez autorów metodzie jest

przedstawienie systemu klientowi i zebrania jego ewentualnych uwag w celu jeszcze lepszego dostosowania rozwiązania do potrzeb klienta.

6.5.Podsumowanie

Celem rozdziału była prezentacja możliwości zastosowania podejścia, które wykorzystywałoby język korzyści zamiast/lub/i języka wymagań, co może przyczynić się do zmniejszenia liczby projektów ponoszących porażkę ze względu na złe zdefiniowanie/niezrozumienie wymagań klienta. Zderzenie ze sobą dwóch podejść – wykorzystującego język wymagań i podejścia proponowanego przez autorów pozwoliło na oszacowanie przydatności proponowanego rozwiązania. Starano się uzasadnić znaczenie proponowanego podejścia dla case study dotyczącego projektowania systemu wspierającego galerie handlowe. Na jego podstawie szczegółowo uzasadniono znaczenie ośmiu kroków postępowania proponowanej metody. Kroki mają na celu, między innymi, definiowanie korzyści użytkownika i obszaru działania systemu, poszukiwania luki w istniejących już rozwiązaniach związanych ze zdefiniowanym obszarem czy też opracowywania i modyfikowania modelu tego systemu. W prezentowanym case study wykorzystano wyniki badań, jakie w formie ankiet przeprowadzono wśród kierowników i zastępców kierowników sklepów w trzech trójmiejskich galeriach handlowych.

W rozdziale nie opisano ósmego kroku proponowanej przez autorów metody (przedstawienia projektu gotowego systemu klientowi) z uwagi na to że krok ten nie został jeszcze zrealizowany przez autorów. Z tego też powodu należy przyjąć że proponowana przez autorów metoda nie została w pełni zweryfikowana.

Literatura

- [1] Boehm B.W. and Papaccio, P.N., Understanding and controlling software costs, IEE Trans of software Engineering, 14(10)1988, 1462-1477.
- [2] Bridges W., Managing Transformations, Making the most of change, Nicholas Brealey Publishing, UK1995.

- [3] IEEE-Std-610.12-1990.
- [4] Kotonya G. and Sommerville, I. Requirements Engineering: Processes and Techniques. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- [5] Sacha K., Inżynieria oprogramowania, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2010.
- [6] Brinjemper S., Method engineering: engineering of information systems development method and tools, Inf. Software Technol., 38(4) 1996, 275-280.
- [7] www.projectsmart.co.uk/docs/chaos-report.pdf (29.05.2016 r.)
- [8] <http://4pm.pl/artykuly/znaczenie-inzynierii-wymagan-w-projektach-informatycznych-ii> (29.05.2016 r.)
- [9] http://www.sei.cmu.edu/productlines/frame_report/req_eng.html(29.05.2016 r.)
- [10] <http://www2.cs.uni-paderborn.de/cs/ag-schaefer/Lehre/Lehrveranstaltungen/Vorlesungen/SoftwareEngineeringForSoftwareIntensiveSystems/WS0506/SEfSIS-IV-6x.pdf> (29.05.2016 r.)
- [11] <http://sjp.pwn.pl/sjp/inzynieria;2466840> (29.05.2016 r.)
- [12] <http://sjp.pwn.pl/szukaj/wymaganie.html> (29.05.2016 r.)
- [13] www.fluidcircle.net/2013/01/16/dzien-8-historyjki-uzytownika (29.05.2016 r.)
- [14] <http://salesstrategy.pl/techniki-sprzedazy-2> (29.05.2016 r.)
- [15] <http://www.salesnews.pl/Article.aspx?id=1635> (29.05.2016 r.)

Rozdział 7

MTDS jako przykład metodyki budowy systemów informatycznych na potrzeby samodzielnych deweloperów

7.1. Wprowadzenie

Rozdział przedstawia autorską metodykę MTSD przeznaczoną do budowania małych systemów komputerowych wytwarzanych przez jedną osobę (ang. *Single Developer*) pełniącą rolę analityka, projektanta oraz programisty. Metodyka przydatna jest przede wszystkim dla freelancerów specjalizujących się w wizualnych językach programowania realizujących małe projekty na platformę Windows. Metodyka MTSD nawiązuje do strategii kompresji czasu (ang. *Time Compression*), której zastosowanie pozwala na osiągnięcie odpowiedniej wartości użytkowej tworzonego oprogramowania po najniższych kosztach lub w najkrótszym czasie. Zgodnie z koncepcją MTSD można zredukować czas niezbędny na wytworzenie oprogramowania poprzez eliminację zbędnych kroków oraz modeli, które nie tworzą wartości dodanej [1].

Współczesne systemy informatyczne biznesu są bardzo skomplikowane, zarówno pod względem złożoności problemu, konieczności organizowania pracy całego zespołu projektowego jak i z tego, że użytkownik nie do końca wie, jakie ma wymagania co do funkcjonalności systemu. Systemy są także na tyle złożone, że ich budowa jest trudna i nieuporządkowana zwłaszcza dlatego, że klient (użytkownik) często zmienia swoje wymagania w trakcie prac projektowych. W związku z powyższym wielokrotnie zdarza się, że środki wydane na stworzenie systemu nigdy nie zwracają się a wdrożenie systemu informatycznego w firmie kończy się niepowodzeniem lub co najmniej przekroczeniem terminów i zakładanego budżetu [2].

Sam proces wytwarzania oprogramowania może doprowadzić do fiaska przedsięwzięcia tylko dlatego, że na etapie projektu popełniono błędy lub nie przewidziano funkcjonalności, która zdaniem użytkownika systemu jest niezbędna a jej wprowadzenie wymagać będzie znacznych nakładów tylko dlatego, że na początku jej nie przewidziano. Dlatego aby uniknąć takich sytuacji na

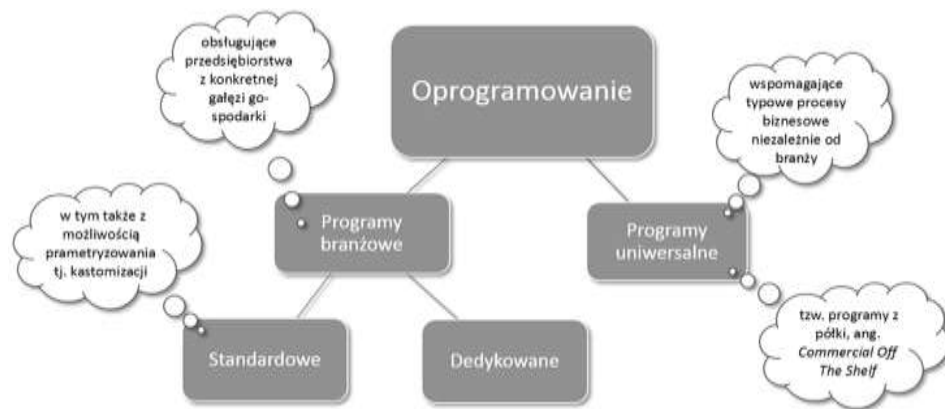
samym początku warto wybrać odpowiednią metodykę budowy systemu i stosować się do jej założeń.

Duża część firm zajmujących się wytwarzaniem oprogramowania wykorzystuje lekkie metodyki zwane *zwinnymi* (ang. *agile*), które pozwalają bez zbędnej formalizacji oraz tworzenia dokumentacji technicznej zbudować w krótkim czasie system spełniający wymagania klienta. W dalszej części rozdziału przedstawiono autorską metodykę MTSD, którą również można zaliczyć do nurtu metodyk zwinnych a ściślej mówiąc jest to tzw. *framework* czyli szkielet kroków (zasad) porządkujących proces budowania aplikacji biznesowych. Metodyka MTSD pozwala stworzyć zarówno uniwersalny jak i standardowy system. Nadaje się także do budowy dedykowanego oprogramowania z przeznaczeniem dla mikro- i małych przedsiębiorstw, przy dwóch głównych założeniach. Po pierwsze wymagania klienta mogą się zmienić nawet w trakcie już rozpoczętych prac projektowych. Po drugie twórcą systemu będzie jedna osoba tzw. samodzielny deweloper, co stanowi nowość w stosunku do metodyk opisywanych w literaturze.

7.2. Klasyfikacja systemów komputerowych z punktu widzenia sektora MSP oraz samodzielnych deweloperów

Samodzielny deweloper oprogramowania (ang. *Single Developer*) to osoba, która zajmuje się projektowaniem, tworzeniem (wykonaniem) oraz rozwojem systemu komputerowego zazwyczaj wspomagającego wąski obszar działalności biznesowej. W uproszczeniu taką osobę można traktować jako producenta programu, który odpowiedzialny jest za całość procesu służącego wytworzeniu oprogramowania komputerowego.

Większość aktualnie dostępnych na rynku systemów komputerowych przeznaczonych dla mikro i małych firm to systemy uniwersalne lub standardowe, które zawierają zestaw funkcjonalności przydatnych praktycznie w każdej firmie. Analizując ofertę oprogramowania biznesowego dostępnego na rynku oraz biorąc pod uwagę możliwości samodzielnych deweloperów można przyjąć klasyfikację, którą pokazano na rysunku 7.1.



Rysunek 7.1. Podział oprogramowania stosowanego w mikro i małych firmach
Źródło: Opracowanie własne.

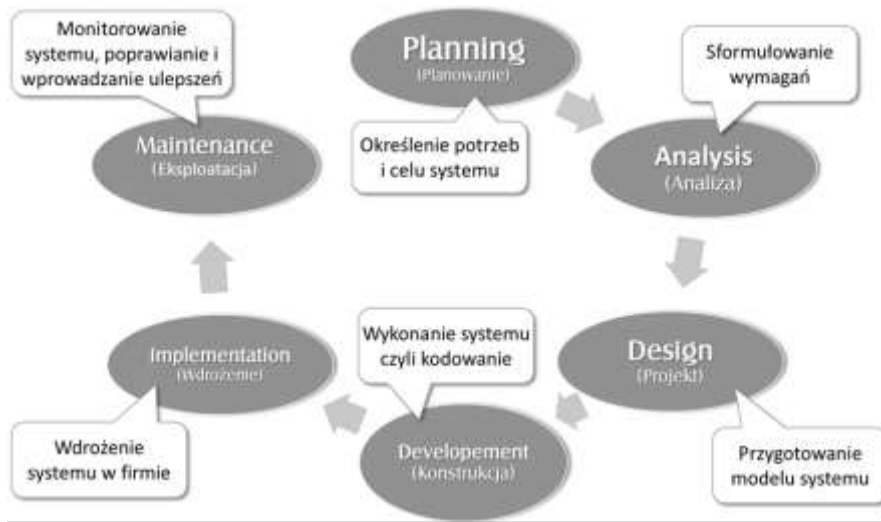
Oprogramowanie podzielono na dwie główne kategorie tj. programy uniwersalne oraz programy branżowe, które z powodzeniem mogą być tworzone przez samodzielnych deweloperów. Oprogramowanie uniwersalne z tzw. „półki” (ang. *COTS – Commercial Off-The-Shelf*) zwane także ponadbranżowym, to systemy komputerowe powszechnie stosowane w różnych sektorach gospodarki i przeznaczone do szerokiego grona odbiorców [3]. Tę grupę stanowi oprogramowanie, które nadaje się do szybkiego wdrożenia w firmie bez wykonywania dodatkowych czynności dostosowujących program do potrzeb konkretnej organizacji np. pakiety biurowe, oprogramowanie antywirusowe itp. Z kolei programy branżowe przeznaczone są dla określonej gałęzi gospodarki np. turystyki. Można je podzielić na standardowe, używane w danej branży np. systemy rezerwacyjne oraz programy dedykowane czyli tworzone na zamówienie.

Oprogramowanie standardowe używane jest w firmach zazwyczaj w sytuacji, gdy procesy biznesowe zachodzące w przedsiębiorstwie nie odbiegają znacząco od procesów realizowanych przez inne podmioty w danej branży. Natomiast systemy dedykowane stosowane są wszędzie tam, gdzie standardowe rozwiązania z racji swoich uogólnień nie wystarczają. Zakup systemu dedykowanego, który projektowany jest na potrzeby konkretnej firmy wiąże się najczęściej z dużymi kosztami. W związku z tym niektórzy właściciele małych firmy szukając oszczędności decydują się na zamówienie oprogramowania u freelancerów, wybierając najtańszą ofertę. Taka decyzja tylko z pozoru przynosi

oszczędności gdyż system informatyczny przygotowany bez dokładnej analizy problemu i odpowiedniej metodyki może okazać się bublek lub stanowić ciągłe źródło dodatkowych kosztów związanych z koniecznością modyfikacji lub utrzymaniem systemu.

7.3. Podstawy inżynierii oprogramowania dla sektora MSP

Stworzenie dobrego systemu komputerowego dla mikro lub małej firmy nie polega jedynie na napisaniu dużej ilości kodu gdyż produkcja oprogramowania jest procesem składającym się z wielu faz (analiza, projekt, konstrukcja, wdrożenie, utrzymanie) przy czym kodowanie (tworzenie kodu programu) jest tylko jedną z nich. Wielu freelancerów zapomina o poszczególnych etapach i od razu zabiera się za przygotowanie kodu aplikacji z pominięciem faz takich jak analiza lub projekt uważając, że są zbędne. Potem okazuje się, że oprogramowanie zawiera błędy logiczne lub w ogóle nie nadaje się do użytku zdaniem użytkownika. W przypadku bardzo małych przedsięwzięć takie podejście może zagwarantować szybkie przygotowanie prototypu systemu, ale w większych projektach zazwyczaj doprowadzi na nadmiernego wzrostu nakładów pracy, kosztów czy nawet niepowodzenia całego przedsięwzięcia w dłuższej perspektywie. Przy takim podejściu na etapie wdrożenia małe zmiany z punktu widzenia użytkownika mogą być niewykonalne lub wymagać bardzo dużych nakładów pracy po stronie dewelopera tylko dlatego, że twórca systemu zrezygnował z etapu analizy lub nie wykonał go należycie i nie przewidział czegoś co zdaniem klienta jest niezbędne lub inaczej wykonane niż założono. Ponadto trzeba pamiętać, że każdy system informatyczny zmienia się pod wpływem zmian zachodzących w firmie oraz w jej otoczeniu. System komputerowy w trakcie swojego istnienia przechodzi przez szereg faz określanych pojęciem cykl życia produktu (ang. *life-cycle*). Na rysunku 7.2 przedstawiono cykl życia systemu informatycznego wraz z krótkim opisem.



Rysunek 7.2. Cyklu życia systemu w terminologii angielskiej oraz polskiej
Źródło: Opracowanie własne na podstawie [4].

Jak wynika z powyższego rysunku przykładanie zbyt dużej wagi do samej konstrukcji(kodowania) systemu z pominięciem podstawowych faz produkcji oprogramowania, nawet w przypadku małych projektów może okazać się dużym błędem zważywszy na fakt, że z punktu widzenia odbiorcy systemu (użytkownika) oprogramowanie powinno być zgodne z jego wymaganiami, niezawodne, efektywne, łatwe w konserwacji oraz ergonomiczne a tych właściwości nie uda się zapewnić bez odpowiedniej metodyki.

7.3.1. Metodyki nurtu zwinnego (ang. agile)

Metodyka jest zestawem pojęć, notacji, modeli, języków, technik i sposobów postępowania służących do analizy dziedziny stanowiącej przedmiot projektowanego systemu. Podstawowym zadaniem metodyki jest uporządkowanie oraz usystematyzowanie prac związanych z tworzeniem systemu komputerowego. Metodyka ustala fazy projektu, role uczestników, modele tworzone w każdej z faz, scenariusze postępowania, reguły przechodzenia między fazami oraz dokumentację powstającą na każdym etapie. Metodyka jest także powiązana z notacją służącą do zapisywania wyników faz projektu i stanowi niejako

środek komunikacji pomiędzy projektantami i użytkownikami systemu. W związku z tym od przyjętej przez analityków metodyki będzie zależało w jaki sposób zostanie stworzony system informatyczny [5].

Większość klasycznych metodyk używanych do konstrukcji dużych systemów przeznaczona jest dla zespołów projektowych (użytkownicy, analitycy, projektanci, programiści, testerzy) i polega na tworzeniu modeli logicznych, następnie modeli fizycznych przygotowanych z użyciem określonej notacji oraz zasad przejścia z jednej fazy do drugiej. Dzięki temu z powodzeniem można rozwijać projekty zintegrowanych systemów informatycznych dla dużych firm obejmujących swoim zasięgiem całą firmę oraz wieloosobowy zespół architektów (projektanci, analitycy) i programistów (koderów). W przypadku małych projektów dla mikro i małych przedsiębiorstw stosowanie się do metodyk przeznaczonych do budowy dużych systemów nie jest uzasadnione z kilku powodów. Po pierwsze systemy komputerowe dla sektora MSP nie są zazwyczaj aż tak rozbudowane, aby konieczne było angażowanie analityków oraz projektantów do przygotowania wszystkich modeli, związków, przypadków użycia itp. Po drugie system dla mikroprzedsiębiorstwa musi być tani lub bardzo tani nawet za cenę rezygnacji np. z dokumentacji technicznej lub użytkowej. Po trzecie liczy się czas wykonania systemu. System musi być wdrożony w jak najkrótszym czasie i jak wynika z obserwacji właściciele firm chcą system „na już”, z którego od razu będą mogli korzystać aby zapoznać się z jego funkcjonalnością. Natomiast wszelkie braki i niedociągnięcia lub zmiany w specyfikacji ich zdaniem „*uzupełni się na bieżąco*” już na etapie wdrożenia oprogramowania w firmie. Po czwarte użytkownik czyli właściciel systemunie do końca zna swoje potrzeby lub nie potrafi zdefiniować pełnych wymagań oraz określić co dokładnie potrzebuje. Dopiero na etapie wdrożenia okazuje się, że system nie ma funkcjonalności, która zdaniem klienta (zamawiającego) być powinna ale nie uwzględniono jej we specyfikacji lub przepływ informacji między deweloperem (informatykiem) i klientem był nieodpowiedni.

W związku z powyższym powstały metodyki służące do szybkiego wytwarzania systemów, które nazwano metodykami lekkimi lub zwinnymi (*ang. Agile software development methods*). Metodyki te stanowią alternatywę dla tradycyjnego podejścia opartego na modelu kaskadowym (*ang. Waterfall model*). Ich główną zasadą jest możliwość szybkiego wytworzenia oprogramowa-

nia w ścisłej współpracy z klientem i bez konieczności stosowania formalizmu znanego z klasycznych metodyk.

Do najbardziej znanych metodyk zwinnych należą [6]: *Scrum*, *Extreme Programming (XP)*, *Kanban*, *Feature-driven development (FDD)*, *Adaptive system development (ASD)*, *Dynamic Systems Development Method (DSDM)*, *Lean Software Development (LSD)* oraz *Crystal Clear*.

Główne założenie metodyk zwinnych (ang. *Agile*) zgodnych z tzw. Manifestem Agile (ang. *Agile Manifesto*) to [7]:

- osiągnięcie satysfakcji klienta przez szybkie wytworzenie oprogramowania spełniającego jego wymagania,
- system dostarczany jest klientowi okresowo np. raz w tygodniu lub co dwa tygodnie ale nie rzadziej niż raz w miesiącu,
- podstawową miarą postępu w realizacji prac jest działające oprogramowanie z którego klient korzysta i przekazuje swoje uwagi,
- zmiany w specyfikacji oprogramowania pojawiające się w trakcie pracy z systemem nie mają negatywnego wpływu na prace projektowe,
- istnieje ścisła współpraca pomiędzy deweloperem oraz klientem biznesowym tj. odbiorcą końcowym systemu,
- bezpośrednia komunikacja między zespołem projektowym nie wymagająca sporządzania obszernej dokumentacji technicznej,
- możliwość adaptacji do zmiennych uwarunkowań.

7.4. Propozycja metodyki MTSD do tworzenia systemów informatycznych na potrzeby sektora MSP

Koncentrując się na założeniach metodyk zwinnych, ale mając na uwadze, że istnieje zapotrzebowanie na wytwarzanie niezawodnego oprogramowania nie przez zespół ludzi (np. *Scrum* zaleca grupę do 9 osób), ale samodzielnych deweloperów oprogramowania, zaproponowano metodykę o nazwie **MTSD** (Metodyka Tworzenia systemu dla Samodzielnych Deweloperów). Metodykę MTSD można zaliczyć do metodyk zwinnych, która przeznaczona jest do budowania małych systemów wykonywanych przez jedną osobę pełniącą rolę analityka, projektanta oraz programisty. Metodyka przydatna jest przede

wszystkim dla freelancerów specjalizujących się w wizualnych językach programowania realizujących małe projekty na platformę Windows. Nowością w stosunku do metodyk budowy systemów opisanych w literaturze jest to, że metodyka MTSD przeznaczona jest dla jednej osoby a nie zespołu projektowego i polega na eliminacji niektórych etapów oraz modeli w celu szybkiego wytworzenia oprogramowania w ścisłym kontakcie z klientem biznesowym, który zamawia system (oprogramowanie dedykowane) lub należy do grupy potencjalnych odbiorców systemu (oprogramowanie uniwersalne lub standardowe).

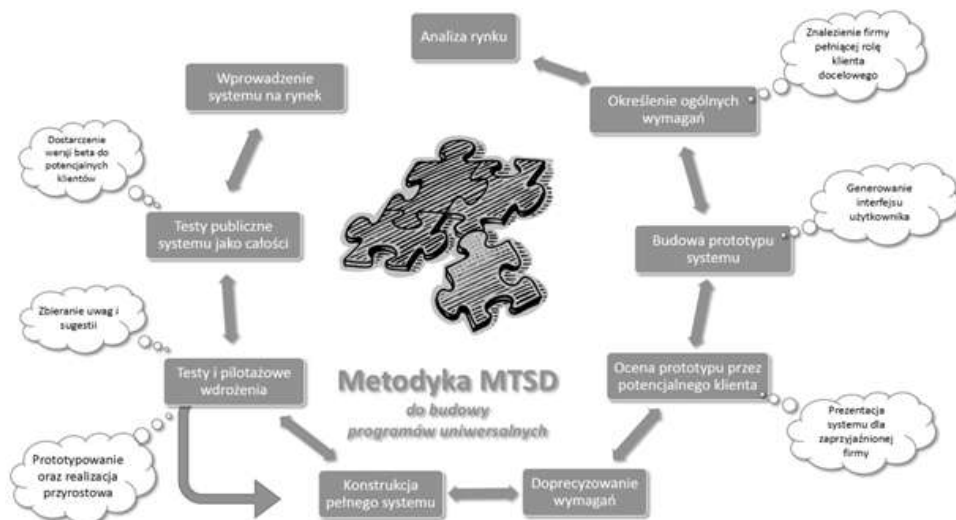
Metodyka MTSD nawiązuje do strategii kompresji czasu (ang. *Time Compression*), której zastosowanie pozwala na osiągnięcie odpowiedniej wartości użytkowej oprogramowania po najniższych kosztach lub w najkrótszym czasie. Zgodnie z metodyką MTSD w trakcie budowy systemu redukuje się czas niezbędny na wytworzenie oprogramowania poprzez eliminację zbędnych kroków oraz modeli, które nie tworzą wartości dodanej. Kompresja czasu podczas budowy systemu wiąże się z analizą etapów projektowania i oceną ich przydatności z punktu widzenia szybkości tworzenia oraz minimalizacji kosztów. Pomija się te kroki, które nie wpływają na jakość tworzonego oprogramowania ale mogą niepotrzebnie zwiększać czas lub koszty wytworzenia systemu [1].

Przy pomocy metodyki MTSD można stworzyć oprogramowanie dedykowane (na zamówienie konkretnej firmy), uniwersalne lub standardowe (przeznaczone dla szerokiego grona odbiorców). Metodyka MTSD nie wymaga znajomości technik notacji np. UML (ang. *Unified Modeling Language*) i jest przeznaczona do produkcji systemów okienkowych instalowanych w komputerze użytkownika (ang. desktop) aczkolwiek może być zaadaptowana na potrzeby tzw. aplikacji webowych czyli systemów internetowych działających poprzez okno przeglądarki internetowej lub na platformy mobilne takie jak np. *WindowsPhone* lub *Android*. Dzięki temu nadaje się do wytwarzania aplikacji działających w smartfonach lub tabletach. Metodyka MTSD jest metodyką skierowaną dla deweloperów zamierzających stworzyć oprogramowanie wspomagające wąską dziedzinę zarządzania (np. zarządzanie relacjami z klientami) i można ją traktować jako *framework* stanowiący ogólny zarys tego co należy wykonać aby wytworzyć oprogramowanie [1].

7.4.1. Założenia metodyki MTSD

Główne założenia metodyki MTSD to stworzenie niezawodnego systemu przeznaczonego do szerokiej grupy odbiorców (oprogramowanie uniwersalne) przy minimalnych kosztach lub jak najkrótszym czasie realizacji tj. od projektu do wdrożenia gotowego rozwiązania, przy założeniu, że jedna osoba (deweloper) będzie odpowiedzialna za przygotowanie systemu. W tym sensie metodyka rozumiana jest jako zbiór zasad o charakterze organizatorskim, które pozwalają realizować cykl życia systemu informatycznego zakładając, że wymagania zamawiającego system mogą się zmieniać w trakcie prac projektowych. Na rysunku 7.3 przedstawiono podstawowe etapy tworzenia systemu komputerowego zgodnie z metodyką MTSD z przeznaczeniem do szerokiego grona odbiorców (tzw. system uniwersalny). Oczywiście w razie potrzeby metodyka MTSD może być również używana do tworzenia systemów branżowych. Główne założenia metodyki MTSD to [1]:

- twórcą systemu jest jedna osoba tzw. samodzielny deweloper,
 - odbiorcą systemu jest właściciel (systemy dedykowane) lub klient masowy (system standardowy lub branżowy), który ściśle uczestniczy w procesie budowy systemu i jest także testerem oprogramowania oraz bezpośrednim użytkownikiem systemu,
 - specyfikacja systemu może się zmieniać i dopuszczalne są zmiany w projekcie w zależności od potrzeb zamawiającego system,
 - deweloper zna specyfikę branży dla której tworzy system oraz orientuje się w dziedzinie problemowej, którą ma pokryć system,
 - poszczególne etapy (fazy) budowy systemu mogą się przenikać tj. z etapu wdrożenia można bez problemu wrócić do fazy projektu,
 - system dostarcza się użytkownikowi cyklicznie np. raz na 3 tygodnie
- i wraz z kolejną wersją dodaje funkcje, które w pierwszych cyklach mogą nie być dostępne.



Rysunek 7.3. Cykl budowy programów uniwersalnych wg metodyki MTSD

Źródło: Opracowanie własne.

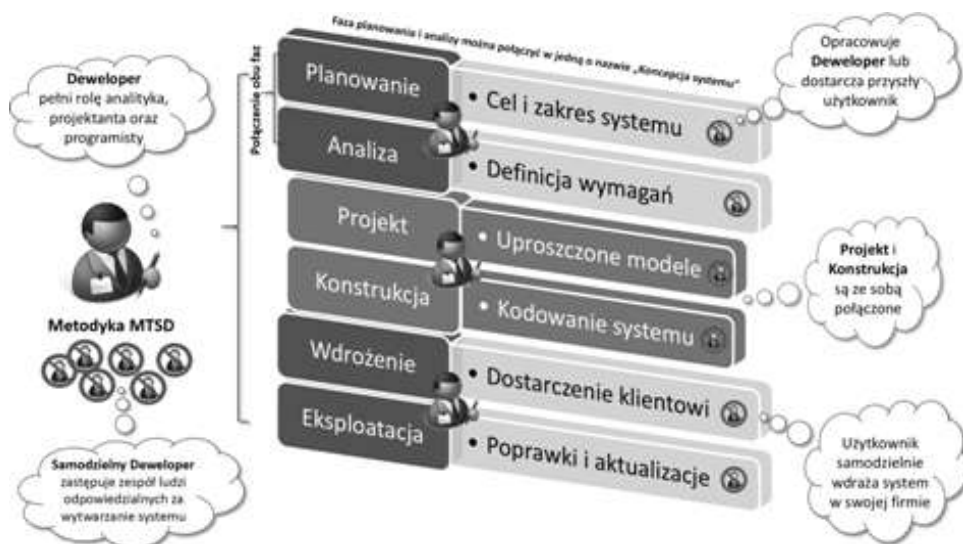
W przypadku tworzenia systemu uniwersalnego w kroku pierwszym należy przeanalizować rynek oprogramowania i zapoznać się z produktami konkurencyjnymi oraz ich funkcjonalnością. Następnie określa się jaką funkcjonalność ma spełniać program oraz czy klient biznesowy będzie zainteresowany produktem o takiej funkcjonalności. Dlatego ważne jest znalezienie firmy (klienta), która zostałaby pierwszym testerem i ewentualnie docelowym użytkownikiem systemu. Kolejnym etapem jest stworzenie prototypu, przynajmniej samego interfejsu i dostarczenie go do potencjalnego klienta, z którym na podstawie analizy prototypu należy doprecyzować wymagania. W dalszej kolejności tworzy się pierwszą wersję systemu dostarczając program użytkownikowi (testy alfa, niepełna funkcjonalność) i zbiera się od niego uwagi dotyczące zmian lub usprawnień. W przypadku programów standardowych lub uniwersalnych warto udostępnić program w internecie, aby zainteresować dużą grupę potencjalnych klientów, którzy na początku mogą zostać testerami (testy publiczne).

7.4.2. Fazy tworzenia oprogramowania zgodnie z MTSD

W metodyce MTSD tak jak w tradycyjnych metodykach cały proces projektowania powinna rozpoczynać faza **planowania** (por. rys. 7.4), której celem jest rozpoznanie przez dewelopera potrzeb rynku a w szczególności sprawdzenie czy będzie zapotrzebowanie na określony system (produkt informatyczny). Na tym etapie określa się cel systemu, definiuje główne założenia jakie ma spełniać (tzw. zakres systemu) oraz określa dla kogo będzie przeznaczony. Należy także ogólną zasadę działania systemu. Te wszystkie rzeczy najlepiej spisać w dokumencie tekstowym przy użyciu języka naturalnego (z wypunktowaniem) aby nie zapomnieć o żadnym elemencie. Dobrze byłoby gdyby deweloper zapoznał się z funkcjonalnością konkurencyjnych systemów dostępnych na rynku oraz miał kontakt przynajmniej z jedną firmą, która będzie pełniła rolę końcowego odbiorcy systemu (klienta). W tej firmie wykona się pilotażowe wdrożenie systemu zanim zostanie wprowadzony na rynek. Najlepiej gdyby była to typowa firma, w której procesy biznesowe odpowiadają procesom biznesowym w innych firmach tego typu.

Wynikiem fazy planowania jest spisanie celu, zakresu systemu oraz wypunktowanie najważniejszych funkcji jakie system ma realizować. Później część z tych informacji można wykorzystać podczas tworzenia dokumentacji użytkowej lub w materiałach promocyjnych na przykład do umieszczenia na stronie internetowej. Warto z tym dokumentem zapoznać przedstawiciela firmy (powinna to być osoba decyzyjna i zaangażowana w projekt), z którą nawiązano współpracę aby upewnić się czy założenia systemu pokrywają się z rzeczywistymi potrzebami informacyjnymi przedsiębiorstwa.

Jeżeli projektuje się system dedykowany czyli na zamówienie przedsiębiorstwa to cel i zakres przedsięwzięcia otrzymuje się zazwyczaj od zamawiającego lub opracowuje założenia w ścisłej współpracy z klientem. Na tym etapie ważne jest aby mieć kontakt bezpośrednio z potencjalnymi użytkownikami, którzy mogą przekazać swoje uwagi lub pomysły związane z tworzoną systemem.



Rysunek 7.4. Fazy tworzenia uniwersalnego systemu wg metodyki MTSD

Źródło: Opracowanie własne.

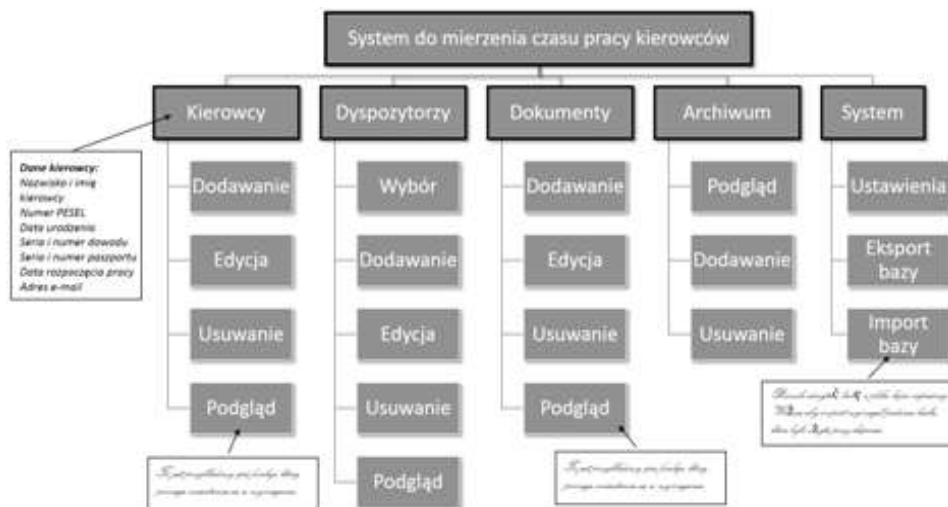
7.4.2.1. Koncepcja systemu czyli Analiza i Planowanie

Na etapie planowania warto nazwać system i sprawdzić w Internecie czy wybrana nazwa nie została już wykorzystana na potrzeby innego produktu lub czy nie jest znakiem chronionym. To pozwoli uniknąć niepotrzebnego zamieszania oraz ułatwi wypozycjonować nazwę systemu tak aby był widoczny w serwisach wyszukiwawczych na pierwszej pozycji. Od razu należy zakupić także domenę związaną z nazwą projektu. To pomoże później w lepszej promocji produktu zwłaszcza jeżeli będzie projektowany na potrzeby szerokiej grupy odbiorców (oprogramowanie uniwersalne lub standardowe).

Kolejnym etapem jest **analiza**, w której uszczegóławia się wymagania jakie ma spełniać system. Ważne aby wszystkie wymagania zostały spisane np. w dokumencie tekstowym w postaci wypunktowanej. Metodyka MTSD zakłada użycie do tego również języka naturalnego opisującego poszczególne funkcje. Dla ułatwienia wymagania można podzielić na kategorię wg przyjętego kryterium np. struktury systemu lub użytkowników. Informacje zebrane w ten sposób posłużą w kolejnych etapach do przygotowania dokumentacji systemu oraz materiałów promocyjnych. W celu uporządkowania wymagań można zastosować hierarchiczny podział funkcji. Na rysunku 7.5 przedstawiono przykładowy

schemat systemu do mierzenia czasu pracy kierowców z podziałem na moduły (np. *Kierowcy*, *Dyspozytorzy*, *Dokumenty* itd.) oraz podstawowym zakresem funkcji, jakie mają być dostępne w ramach danego modułu.

Jak widać na poniższym obrazku przy funkcji np. *Podgląd* dostępnej w module *Kierowcy* znajduje się opis w języku naturalnym precyzujący do czego dana funkcja służy. To pozwoli klientowi zorientować się co dana funkcja będzie wykonywała. Dzięki temu można wyeliminować rozbieżności między tym co zaprojektował deweloper sytemu a tym co zdaniem klienta powinno być realizowane przez daną funkcję.



Rysunek 7.5. Schemat funkcjonalny systemu z podziałem na podstawowe moduły
 Źródło: Opracowanie własne.

Dla przykładu w module *Kierowcy* będzie można wykonywać różne operacje np. dodawać nowego kierowcę, wprowadzać zmiany w bazie kierowców, usuwać lub wyświetlać dane na temat kierowcy. Na tym etapie ustala się jakie dane będą potrzebne w odniesieniu do określonego obiektu np. *Kierowcy*(*Nazwisko i imię*, *Numer PESEL*, *Data urodzenia* itd.). Dodatkowo przy każdej funkcji można na schemacie sporządzić notatkę, która pozwoli doprecyzowywać co dana funkcja ma realizować. Faza Analizy powinna być zakończona stworzeniem dokumentu tekstowego z dokładnym opisem funkcji jakie ma realizować system oraz ogólnym schematem pokazującym przynajmniej hierarchię funkcji, grupy użytkowników itp. Całość można dołączyć do dokumentu,

który powstał w fazie planowania. Dokumentem należy zainteresować przedstawiciela firmy, który będzie mógł zorientować się czy projektowany system pokryje zapotrzebowanie na funkcje w jego przedsiębiorstwie. Faza analizy powinna być przeprowadzona dokładnie gdyż na jej podstawie będzie projektowany system oraz będzie można oszacować termin realizacji oraz koszty. Określanie czasu realizacji projektu bez rozpisania poszczególnych modułów na elementy składowe (np. funkcje) skutkuje najczęściej przyjęciem nierealnych terminów realizacji, których w praktyce nie można dotrzymać.

W przypadku mniejszych projektów wspomagających wąski wycinek rzeczywistości biznesowej fazy planowania oraz analizy można połączyć w jedną, którą w metodyce MTSD nazwano „Koncepcją systemu”. Koncepcja systemu ma za zadanie określenie celu oraz zakresu przedsięwzięcia informatycznego a także ustalenie, jakie wymagania powinien spełniać system. Spisanie tych informacji będzie stanowiło załączek dokumentacji użytkowej oraz może być wykorzystane w materiałach informacyjnych umieszczonych na stronie internetowej produktu zwłaszcza jeżeli projektowany system należy do grupy oprogramowania standardowego lub uniwersalnego skierowanego do szerszej grupy odbiorców.

7.4.2.2. Projekt systemu

Następnym krokiem w procesie tworzenia systemu jest **projekt**, który powinien uszczegóławiać ogólny schemat systemu (patrz rys. 7.5) powstały na etapie analizy. W metodyce MTSD zrezygnowano z tworzenia modelu fizycznego i od razu proponuje się przejście do etapu projektu interfejsu systemu. Projekt interfejsu realizowany powinien być w wizualnym środowisku programistycznym, w którym szybko może powstać szczegółowy zestaw obiektów i funkcji dostępnych dla użytkowników systemu. Świadomie rezygnuje się z tworzenia fizycznego modelu systemu na rzecz graficznego projektu do którego w następnym etapie doda się kod systemu. Dobrym przykładem do projektowania wizualnego ekranów, jest np. środowisko Visual Basic firmy Microsoft. W środowisku graficznym IDE (ang. *Integrated Development Environment*) tworzy się tzw. makietę interfejsu (ang. GUI) czyli wygląd poszczególnych okien (form) oraz elementów menu, które będą stanowiły interfejs systemu. Oczywiście można także użyć oprogramowania do tworzenia prototypów inter-

fejsu takiego jak np. *Microsoft Visio* [8] lub *Pencil Project* [9]. Na tym etapie projektant musi wczuć się w rolę użytkownika systemu i zadbać o optymalne rozłożenie elementów wchodzących w skład interfejsu. Z racji tego, że interfejs projektuje się metodą graficzną to można próbować różnych wariantów. Prototyp dostarcza się klientowi w celu zaznajomienia go z podstawowymi elementami systemu, pozwalając mu zapoznać się empirycznie chociażby z głównym ekranem i menu odzwierciedlającym poszczególne moduły lub funkcje oprogramowania. Prototyp zapewni uzyskanie szybkiego sprzężenia zwrotnego między użytkownikiem (klientem) a deweloperem. Może być także użyty do wspomaganie opisu potrzeb dzięki lepszemu zrozumieniu wymagań stawianych przez klienta. Z obserwacji wynika, że klient będzie miał wiele uwag i spostrzeżeń gdy dostarczy mu się chociażby podgląd poszczególnych okien tworzonego oprogramowania.

Mając przygotowany projekt interfejsu można zrezygnować z tworzenia prototypu programu zawierającego tylko elementy menu na rzecz stworzenia tzw. zrzutów ekranu (ang. *Screenshot*) obrazujących wygląd systemu. Ekran należy przedstawić osobie decyzyjnej w firmie, która będzie użytkownikiem systemu. Ma to szczególne znaczenie w przypadku produkcji systemów na zamówienie. Zanim dostarczy się klientowi prototyp systemu, warto przedstawić mu ogólny projekt interfejsu i pokazać poszczególne formatki ekranowe (okna programu) z którymi będzie później pracował. Na tym etapie w trakcie spotkania z potencjalnym klientem omawia się także, co i w jakim zakresie system będzie realizował. Pozwoli to wyeliminować już na samym początku wszelkie rozbieżności między tym jak system wyobraża sobie deweloper a jakie oczekiwania ma użytkownik.

Zaleca się wydrukować zrzuty poszczególnych ekranów i dostarczyć klientowi aby ten w gronie współpracowników zastanowił się czy tak wyobraża sobie system oraz ewentualnie będzie mógł nanieść swoje uwagi. Oczywiście można również wykorzystać burzę mózgów (z udziałem programistów i przyszłych użytkowników) do dyskusji na temat tego jak mają być rozmieszczone elementy ekranu oraz jakie pola będą potrzebne do przechowywania określonych danych. Warto wprowadzić poprawki zgodnie z zaleceniami potencjalnego klienta i pomimo tego, że wszystko będzie ustalone, to na wszelki wypadek dostarczyć klientowi wydruki do akceptacji (w przypadku projektu systemów dedykowanych). To wszystko po to, aby uniknąć sytuacji, w której po przygo-

towaniu całego systemu okazuje się, że brakuje jakiejś poważnej funkcjonalności, która zdaniem klienta powinna być a na etapie analizy jej nie uwzględniono. Mając akceptację klienta można raz jeszcze wrócić do szacowania czasu realizacji projektu i określić granice czasowe, kiedy poszczególne elementy systemu mają zostać dostarczone do klienta.

Zrzuty ekranów, o których wspomniano wcześniej mogą posłużyć nie tylko do prezentacji systemu ale można ich użyć również do szkolenia użytkowników przed dostarczeniem gotowego oprogramowania. Zanim deweloper przygotuje prototyp systemu (wczesna wersja alfa) może stworzyć np. w programie *Microsoft PowerPoint* interaktywną prezentację, która przy odrobinie wprawy będzie wyglądała jak działający system. Tym samym bez tracenia czasu na przygotowanie prototypu oprogramowania można przedstawić symulację pracy z systemem na potrzeby przyszłych użytkowników. Prezentacja z powodzeniem może być później użyta do szkolenia użytkowników zanim otrzymają gotowy system. Ma to szczególne znaczenie, gdy głównym kryterium jest czas realizacji projektu. Użytkownicy szkoleni są z obsługi systemu, w tym samym czasie, gdy system jest jeszcze w fazie budowy.

Tworząc interfejs użytkownika wszelkie elementy graficzne w postaci ikon oraz plików graficznych stanowiących np. tło formy na której umieszcza się przyciski należy zapisywać na dysku w folderach oznaczonych wersjami aby w razie konieczności wymiany lub modyfikacji grafiki można było powrócić do określonej wersji. Ewentualnie na podstawie pliku graficznego będzie można szybko ustalić jaki wymiar powinna mieć grafika stanowiąca np. tło okna, na którym umieszcza się elementy. Na etapie projektu interfejsu można zamówić elementy graficzne u grafika lub kupić gotowy zestaw ikon, który posłuży do poprawy szaty graficznej programu. Tworzenie ikon od podstaw raczej nie jest zasadne gdyż zajmuje sporo czasu i niepotrzebnie wydłuża czas realizacji projektu. Lepiej zamówić ikony u grafika lub zakupić zestawy ikon (ang. *Icons Pack*) bądź też skorzystać z internetowych banków obrazów. Banki obrazów mogą być wykorzystane do utworzenia interfejsu zawierającego tymczasową grafikę, którą później zastąpi się właściwą. Interfejs ze wstępną grafiką pokazuje się klientowi aby mógł wyobrazić sobie jak będzie wyglądał gotowy system.

Wraz z projektem interfejsu w sposób graficzny przechodzi się do tworzenia projektu bazy danych używając do tego wizualnych narzędzi np. *Microsoft Access*. To znacznie ułatwia i przyspiesza prace projektowe. Poszczególne

poła z bazy danych, w których będą przechowywane informacje wprowadzane do systemu, tworzy się na podstawie graficznego interfejsu. Relacje pomiędzy poszczególnymi obiektami w bazie danych również tworzy się w sposób wizualny przy pomocy myszki, przez co skraca się czas wykonywania systemu. Na etapie projektu interfejsu zaleca się ustalić typy pól używanych w systemie (np. tekstowe, liczbowe, data/godzina itp.), nazwy pól oraz określić ich rozmiar. Na przykład pole przeznaczone do przechowywania *imienia i nazwiska* będzie typem pola tekstowego o nazwie *IDNazwa* oraz będzie mogło pomieścić do 255 znaków. W razie konieczności mając przygotowaną bazę danych można na podstawie jej struktury wygenerować fizyczny model pól (schemat bazy) wraz ze wszystkimi powiązaniem. Mimo, że przy mniejszych projektach zazwyczaj nie tworzy się modelu fizycznego bazy to można takowy wygenerować (zalecane) i wykorzystać w przyszłości gdyby trzeba było wprowadzić do systemu modyfikacje lub przekazać projekt innemu deweloperowi.

W środowiskach graficznych do zarządzania bazą danych można także łatwo dodawać komentarze, które w przyszłości znacznie skracają czas poświęcony na zapoznanie się ze strukturą danych oraz pozwalają zrozumieć, jakie dane przechowywane są w określonej tabeli. W metodyce MTSD zaleca się stosować jak największą ilość komentarzy, które pozwolą w lepszym zrozumieniu funkcjonowania programu od strony dewelopera. Dodawanie komentarzy nie wymaga dużych nakładów pracy a pozwala zaoszczędzić czas w przyszłości. Bez komentarzy i opisów może się okazać, że sama analiza struktury bazy oraz kodu programu po kilku miesiącach od wykonania zajmie więcej czasu niż powinna. Model bazy wraz z oznaczeniem wielkości, typów pól i nazw może się przydać w kolejnym etapie czyli konstrukcji systemu (kodowania). W metodyce MTSD etap projektowania połączony jest z etapem konstrukcji dlatego w każdej chwili deweloper tworząc kod programu może także wrócić do etapu projektu interfejsu lub bazy danych i wprowadzić zmiany jeżeli uzna za stosowne.

Stworzenie schematu bazy danych, pozwoli uniknąć błędów powstających podczas kodowania systemu gdy tworzy się funkcje łączące interfejs programu z bazą danych. Wizualne środowiska zarządzania bazą danych pozwalają zapisać model bazy w postaci pliku graficznego lub dokumentu tekstowego. Poszczególne nazwy pól widoczne w oknie programu mogą mieć podobne nazewnictwo jak nazwy pól w bazie. To pozwala uniknąć podstawowych błędów

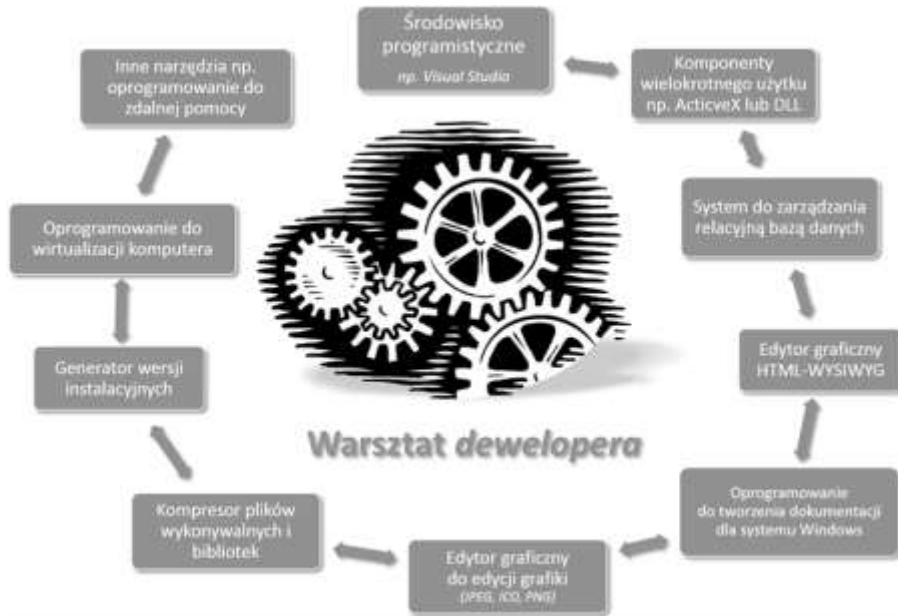
i zabezpieczyć się przed np. przeładowaniem bufora lub wprowadzaniem do zmiennej innego typu danych niż założono. Dzięki modelowi bazy danych można w łatwy sposób ustawić maksymalne wartości jakie użytkownik będzie mógł wprowadzić z poziomu interfejsu programu np. zmienna przechowująca *Imię i nazwisko* będzie mogła pomieścić do 255 znaków i nie da się więcej znaków wpisać do pola tekstowego umieszczonego w oknie programu. Efektem końcowym etapu projektowania powinien być projekt interfejsu systemu oraz model bazy danych, który warto pokazać potencjalnemu użytkownikowi aby potwierdził, że np. zakres danych pokrywa się z tym co oczekuje. Dopiero po wykonaniu powyższego można przejść do kolejnej fazy zwanej fazą wykonania lub niekiedy błędnie określaną w literaturze fazą implementacji.

7.4.2.3. Kodowanie systemu i warsztat dewelopera

Na etapie **wykonania**, czyli kodowania tworzony jest przez programistę właściwy kod systemu. Metodyka MTSD zezwala na płynne przechodzenie do poprzednich etapów w trakcie kodowania systemu. Na tym etapie projektant pełni rolę programisty i jeżeli uzna, że trzeba coś zmienić w interfejsie to po prostu dokonuje korekt. To samo dotyczy modelu relacyjnych bazy danych itp. Na rysunku 7.6 przedstawiono podstawowe narzędzia, z jakich powinien składać się warsztat dewelopera, aby samodzielnie mógł wykonać oprogramowanie przeznaczone dla platformy Windows.

Podstawowe narzędzie stanowi wizualne środowisko programistyczne np. *Microsoft Visual Studio*[10], w którym będzie wykonywany cały system komputerowy wraz z komponentami wielokrotnego użytku. Kolejnym elementem będzie program, który umożliwi w sposób wizualny zaprojektować relacyjną bazę danych np. *Microsoft Access*. Do tworzenia dokumentacji użytkowej, która będzie dostępna z poziomu oprogramowania w postaci plików pomocy systemu Windows, posłuży kompilator dokumentacji np. *Microsoft HTML Workshop* [11], który zamieni dokumenty HTML na pliki pomocy systemu Windows. Natomiast do przygotowania właściwych dokumentów (tematów pomocy) może zostać użyty edytor HTML działający w trybie wizualnym np. *Microsoft Expression Web*[12]. Nie obejdzie się także bez oprogramowania graficznego pozwalającego na edycje plików rastrowych (np. *GIMP* lub *Photos-*

hop) lub tworzenia ikon np. *Free Icon Editor* [13], które zostaną wykorzystane do przygotowania elementów interfejsu programu.



Rysunek 7.6. Podstawowe narzędzie tworzące warsztat dewelopera wg metodyki MTSD

Źródło: Opracowanie własne.

Następnym narzędziem wchodzących w skład tzw. niezbędnika programisty jest oprogramowanie kompresji plików wykonywalnych np. *VMProtect* [14] lub *Obsidium* [15], które pozwoli dodatkowo zabezpieczyć gotowy program przed tzw. inżynierią wsteczną (ang. *reverse engineering*), a w tym przed wykonaniem zrzutu pamięci pozwalającego odkryć jak „wewnętrznie” działa program. Dodatkowo w razie konieczności, pozwala stworzyć jednoplikowy program zawierający w sobie wszystkie niezbędne komponenty wchodzące w skład oprogramowania. Dzięki temu stworzone oprogramowanie nie wymaga instalacji i można go uruchamiać bezpośrednio z dysku pendrive lub dysku chmurowego co może mieć duże znaczenie na etapie pilotażowych testów gdzie trzeba szybko dostarczyć działające oprogramowanie bez konieczności instalacji.

Jednakże w przypadku większych systemów, które wymagają instalacji dodatkowych komponentów np. silnika bazy danych potrzebne będzie opro-

gramowanie do generowania programów instalacyjnych np. *InstallShield* [16], który pozwala zainstalować oprogramowanie w systemie użytkownika oferując o wiele więcej możliwości aniżeli generatory instalatorów dostępne w ramach środowiska programistycznego. Konieczne będzie także użycie oprogramowania np. *Windows Virtual PC* [17] firmy Microsoft lub *VirtualBOX* od firmy Oracle [18], które pozwolą wypróbować działanie programu poza systemem w jakim oprogramowanie zostało wytworzone. Kolejne narzędzia, które niezbędne są w procesie wytwarzania oprogramowania mogą zależeć od przeznaczenia systemu lub jego funkcji. Wśród nich można wymienić tzw. debuggery czyli programy pozwalające usuwać błędy w trakcie pracy testowanego systemu lub oprogramowanie do śledzenia wpływu testowanego programu na system Windows np. *Sysinternals* [19] firmy *Microsoft*. Warto również korzystać z oprogramowania do zdalnej pomocy np. *Team Viewer QuickSupport* [20], które umożliwia dołączenie do tworzonego programu specjalnego modułu pozwalającemu deweloperowi na połączenie (wizualne oraz głosowe) z użytkownikiem i zdalne zdiagnozowanie wszelkich problemów z oprogramowaniem lub prowadzenie szkoleń online. To oprogramowanie może się przydać szczególnie w okresie pilotażowych wdrożeń lub w okresie eksploatacji oprogramowania kiedy trzeba sprawdzić jak system zachowuje się w środowisku produkcyjnym czyli u klienta.

Odpowiednia organizacja warsztatu dewelopera stanowi podstawę do dalszych prac mających na celu wytworzenie nowego oprogramowania. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na konieczność stosowania zasad „poprawnego kodowania” mających wpływ na jakość i czytelność kodu programu a także ułatwiających wprowadzanie w przyszłości zmian w kodzie źródłowym. Dzięki stosowaniu odpowiedniego nazewnictwa zmiennych, funkcji, stosowania wcięć oraz komentarzy łatwiej będzie można zorientować się, do czego służy dany fragment kodu gdyby po kilku miesiącach trzeba było do niego wrócić lub wykorzystać w innym projekcie.

Dodatkowo pisząc kod programu należy stosować przerwy w pracy nie rzadziej niż co 2h, aby uniknąć spadku wydajności. Praca bez przerw paradoksalnie wpływa na marnowanie czasu oraz sprzyja popełnianiu błędów. Pracując nad kodem należy realizować tylko jedną czynność w danym momencie i nie zaleca się przerywać rozpoczętego zadania na rzecz innego. Nie powinno się także realizować wielu zadań w tym samym czasie [1].

W przypadku projektowania systemu zgodnie z metodyką MTSD zasadne wydaje się używanie komponentów wielokrotnego użytku np. ActiveX/COM (ang. *Component Object Model*) oraz bibliotek funkcji API-DLL (ang. *Application Programming Interface, Dynamic-Link Library*) a także gotowych fragmentów pochodzących z innych projektów. Dzięki nim znacznie skraca się czas potrzebny na wytworzenie systemu. Zaletą użycia gotowych komponentów jest także możliwość tworzenia nowoczesnego oprogramowania przy małym nakładzie pracy gdyż otrzymuje się zestaw gotowych elementów i funkcji. Wystarczy komponenty podłączyć do własnego kodu źródłowego, aby można było z nich korzystać. Minusem jest niestety koszt zakupu zewnętrznych komponentów, aczkolwiek kupuje się je raz i potem wykorzystuje w różnych projektach, przez co ich koszt szybko się zwraca. Ponadto każdy deweloper ma swój zestaw funkcji tworzonych na potrzeby innych projektów i w związku z tym można je dołączać do tworzonego systemu przez co budowanie programu jest analogiczne do stawiania budowli z klocków. Wspomniane klocki to fragmenty kodu oraz gotowe zestawy funkcji pochodzące z innych projektów, które tworzą podstawę nowotworzonego oprogramowania.

7.4.2.4. Testowanie oprogramowania i pilotażowe wdrożenia

Wykorzystując fragmenty kodu pochodzące z innych projektów, należy je przetestować zanim trafią do klienta. Testy jednostkowe poszczególnych funkcji wykonywane są przez dewelopera. To samo dotyczy testów pojedynczych modułów, które testowane są oddzielnie zanim zostaną dołączone do systemu. Ogólnie można wyróżnić trzy podstawowe fazy testów, które przedstawiono na rysunku 7.7.

Faza pierwsza zwana fazą testów wewnętrznych (testy deweloperskie) polega na sprawdzeniu działania systemu poprzez dewelopera w trakcie jego produkcji. Na tym etapie oprogramowanie (nieskompilowana wersja) nie zawiera pełnej funkcjonalności oraz może wyglądem znacznie różnić się od wersji finalnej. Testy poszczególnych funkcji oraz modułów wykonuje samodzielnie deweloper w środowisku, w którym wytwarzane jest oprogramowanie. Po pobieżnym przetestowaniu poszczególnych modułów z jakich składa się system, należy przejść do testów systemu jako całości, które przeprowadza się na tym samym komputerze, na którym wytwarzane jest oprogramowanie. Na tym eta-

pie kompilowana (plik wykonywalny, ang. *EXE*cutable) jest wersja alfa, która stanowi załączek nowego oprogramowania(ang. *Alpha Version*) i najczęściej zawiera błędy oraz nie posiada wszystkich funkcji.



Rysunek 7.7. Fazy testów oprogramowania w metodyce MTSD

Źródło: Opracowanie własne.

Jeżeli oprogramowanie działa prawidłowo to koniecznie należy je sprawdzić poza systemem (bardzo ważne), w którym zostało stworzone. Najlepiej do tego celu nadają się narzędzia wirtualizacji pozwalające uruchomić wersję alfa (skompilowany program) w tzw. wirtualnym komputerze z „czystym” systemem operacyjnym czyli bez żadnych dodatkowych programów. Innymi słowy w takim stanie w jakim dostarczone jest przez producenta systemu operacyjnego. Na rynku oprogramowania do wirtualizacji systemów jest spora konkurencja ale najbardziej popularne rozwiązania to *Windows Virtual PC* firmy *Microsoft* oraz *Oracle VM VirtualBox* firmy *Oracle*. Przy ich pomocy możliwe jest uruchomienie wytwarzanego oprogramowania w izolowanym środowisku (wirtualny komputer) oddzielonym od rzeczywistego systemu komputerowego, na którym tworzone jest oprogramowanie. Metodyka MTSD zaleca użycie jednego z powyższych programów do sprawdzenia poprawności działania wersji alfa gdyż przy ich pomocy można zasymulować środowisko, w jakim program będzie pracował po dostarczeniu klientowi. Dzięki testom w wirtualnych komputerach można zdiagnozować potencjalne problemy występujące podczas uruchamiania programu np. brak jakiegoś komponentu niezbędnego do pracy oraz sprawdzić proces instalacji oprogramowania w różnych wersjach systemu ope-

racyjnego. Metodyka MTSD nie zaleca przeprowadzanie testów od razu w rzeczywistych systemach potencjalnych klientów, gdyż błędy w oprogramowaniu mogą w niektórych przypadkach doprowadzić do uszkodzenia systemu użytkownika lub utraty danych.

Dopiero po wykonaniu testów wewnętrznych poza systemem komputerowym dewelopera, należy przekazać program do dalszych testów w rzeczywistych systemach komputerowych użytkowników. Na potrzeby testów tworzona jest wersja beta i dostarczana zamkniętej grupie użytkowników. Na tym etapie powinno się przeprowadzić pilotażowe wdrożenia w wybranych firmach i na ich podstawie ocenić czy system już nadaje się do testów publicznych czy też należy w nim jeszcze coś poprawić. Dopiero, gdy system przejdzie fazę testów beta w „zaprzyjaźnionych firmach” (ang. *closed beta tests*) może zostać przekazany do końcowych testów u większej grupy odbiorców rozpoczynając testy publicznie (ang. *open beta tests*).

W trakcie pilotażowych wdrożeń wykrywa się duże błędy, które nie były zauważone podczas wewnętrznych testów. Może się także okazać, że należy coś w systemie zmienić, aby bardziej dopasować go do potrzeb potencjalnych klientów. Dlatego nie należy pomijać fazy oznaczonej na rys. 7.7 jako „pilotażowe wdrożenia” gdyż dzięki niej uzyskuje się informacje zwrotne od realnych użytkowników i eliminuje błędy, które nie zostały wykryte przez dewelopera. Przy czym fazę testów publicznych rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy program nie zawiera widocznych błędów. Faza testów publicznych pozwala wykryć mniejsze błędy, które nie ujawniły się podczas pilotażowych wdrożeń oraz zaprezentować tworzony system potencjalnym klientom. Na tym etapie najlepiej umieścić program na stronie internetowej i udostępnić internautom do dalszych testów.

Najlepiej byłoby, gdyby można przeprowadzić testy u jak największej ilości testerów w celu sprawdzenia jak oprogramowanie będzie działało w odniesieniu do różnych konfiguracji sprzętowych, różnych wersji systemu operacyjnego oraz różnego rodzaju oprogramowania firm trzecich. Testy publiczne zaleca się wykonywać dopiero wtedy, gdy wersja programu została już wstępnie sprawdzona pod kątem poprawności działania. Jeżeli projektowany system nie jest zbyt skomplikowany to od razu po zakończeniu pilotażowych wdrożeń można udostępnić wersje RC (ang. *Release Candidate*), czyli prawie gotową wersję finalną zwaną także produkcyjną, mając nadzieję, że większa ilość teste-

rów wykryje drobne błędy, które nie zostały zauważone w fazie testów w zamkniętej grupie. Przy mniejszych projektach można także zrezygnować z testowania wersji RC i po zakończeniu publicznych testów wersji beta od razu wydać wersję finalną RTM (ang. *Release To Manufacturing*).

Dodatkowo warto wyposażyć tworzony system w moduł służący do przekazywania uwag lub raportowania błędów (bardzo ważne). Z punktu widzenia użytkownika ma to być okienko, w którym będzie mógł wpisać uwagi lub sugestie. Jeżeli nastąpi krytyczny błąd w oprogramowaniu i dojdzie do jego wyłączenia to dobrze byłoby, aby oprogramowanie automatycznie raportowało przyczynę problemu wraz z informacją, jakie czynności wykonywał użytkownik zanim doszło do awarii. Ponadto wszelkie zauważone błędy w pracy oprogramowania lub propozycje zmian użytkownik powinien móc w łatwy sposób zgłaszać na bieżąco deweloperowi. To pozwoli na wyeliminowanie błędów, wprowadzenie zmian oraz dodanie nowej funkcjonalności, której nie przewidziano na etapie analizy systemu. Z obserwacji wynika, że zazwyczaj już w fazie testowania systemu u klienta okazuje się, że należy dodać funkcjonalność, która zdaniem użytkownika powinna być a na etapie projektu nie zakładano, że będzie potrzebna. W związku z tym dostarcza się klientowi wybrany zestaw funkcji, które on testuje, następnie przygotowuje kolejny i w ten sposób dostarcza mu się sukcesywnie cały system.

Tworząc system na zamówienie (dedykowany) i mając gotowy fragment oprogramowania można przekazać go do klienta (firmy) i przeprowadzić pierwsze testy użytkowe. W przypadku budowy systemów dla nieokreślonego odbiorcy czyli dla szerokiego grona potencjalnych klientów warto nawiązać współpracę przynajmniej z jedną firmą, która będzie pełniła rolę głównego testera. Dopiero, gdy oprogramowanie zostanie wypróbowane przez przynajmniej jednego użytkownika w realnych zastosowaniach biznesowych, można pomyśleć o udostępnieniu np. wersji beta szerszej grupie odbiorców wykorzystując do tego internet. Wersja beta powinna być udostępniana bezpłatnie, przez co będzie można dotrzeć do większej grupy testerów. Testerom, którzy wniosą czynny udział w rozwoju projektu tzn. zgłaszać będą błędy lub przekażą sugestie dot. zmian w programie można zaoferować nieodpłatnie pełną wersję oprogramowania np. z ograniczeniem do użytku na jednym komputerze itd.

Budując zestawy funkcji i moduły wg metodyki MTSD powinno się równocześnie tworzyć zarys dokumentacji z podziałem na poszczególne ele-

menty systemu. Zarys dokumentacji posłuży potem do napisania elektronicznej lub papierowej wersji dokumentacji użytkownika. Dla przykładu tworząc moduł do obsługi poczty warto w dokumencie stanowiącym zarys dokumentacji wprowadzić punkt o nazwie *Poczta elektroniczna*, w którym potem szczegółowo opisać się, do czego dana funkcja służy, jak z niej korzystać i w jaki sposób powiązana jest z resztą systemu. Bez tego może się okazać, że po skończeniu systemu zapomni się o napisaniu w dokumentacji o czymś, co z punktu widzenia przyszłego użytkownika może być istotne. Dokumentacja użytkownika jest bardzo ważna w przypadku tworzenia systemów uniwersalnych i standardowych, w których za wdrożenie odpowiedzialny jest sam użytkownik. Dzięki dokumentacji będzie mógł samodzielnie nauczyć się obsługi systemu. Warto przygotować także samouczek (ang. *tutorial*), czyli oprogramowanie, które pozwoli użytkownikowi samemu, na zasadzie *kliknij i przejdź dalej*, samodzielnie nauczyć się obsługi systemu bez konieczności czytania dokumentacji. Samouczek może być przygotowany jako prezentacja PowerPoint w wersji 2003 (format *PPS* lub *PPT*) i zapisany w pliku wykonywalnym (format *EXE*), co pozwoli uruchomić go w trybie pełnoekranowym bez konieczności posiadania lub instalacji dodatkowych komponentów wymaganych przez *Microsoft PowerPoint* począwszy od wersji 2007 (pliki *PPTX* lub *PPSX*).

7.4.2.5. Wdrożenie i eksploatacja oprogramowania

Po zakończeniu testów następuje etap **wdrożenia** (implementacja), czyli dostarczenia systemu końcowego użytkownikowi. W przypadku budowy systemów dedykowanych, wdrożenie u klienta może wiązać się z testowaniem systemu np. w wersji alfa lub beta. Użytkownik pracuje na systemie i zgłasza wszelkie błędy oraz niedociągnięcia, które na bieżąco są poprawiane. W przypadku systemów uniwersalnych wdrożenie wykonywane jest samodzielnie przez użytkownika i następuje dopiero po całkowitym zakończeniu testów oprogramowania. Z racji tego, że użytkownik sam instaluje program należy przygotować instalator, który zainstaluje system w komputerze użytkownika w sposób możliwie jak najprostszy i automatyczny. Ważne aby w przypadku oprogramowania uniwersalnego dostarczyć klientowi pełną dokumentację wraz z samouczkiem, która pozwoli mu samodzielnie odkrywać możliwości systemu i zminimalizuje potrzebę kontaktu z deweloperem. Na tym etapie zwłaszcza,

gdy system projektowany jest do szerokiego grona klientów warto przygotować filmy szkoleniowe do umieszczenia w serwisach takich jak *YouTube*, które posłużą nie tylko do nauki obsługi oprogramowania ale także mogą być traktowane jako materiały promocyjne.

Ostatnim etapem jest **eksploatacja** oprogramowania. Na tym etapie wprowadza się poprawki naprawiające błędy oraz ewentualne aktualizacje dodające do oprogramowania nową funkcjonalność (ang. *upgrade*). Tak jak wspomniano wcześniej warto do oprogramowania dodać funkcjonalność pozwalającą użytkownikowi w łatwy sposób przekazać pytanie lub uwagi czy też propozycje zmian. Dzięki temu zbierając uwagi deweloper może przygotować nową wersję systemu zgodnie z tym, czego oczekują użytkownicy. Im łatwiej użytkownik będzie mógł podzielić się spostrzeżeniami tym chętniej będzie przekazywał swoje uwagi. Ważne, aby od samego początku gdy użytkownik dopiero zaczyna pracę z programem nie narzucać mu przystąpienia do programu „badania jakości oprogramowania” gdyż zazwyczaj w takiej sytuacji nie będzie chciał brać w nim udziału. Zaleca się aby po określonym czasie np. dwóch miesiącach lub po określonej ilości uruchomień programu pojawiło się nieinwazyjne okienko z zapytaniem czy użytkownik chciałby przekazać swoje uwagi. Istotne jest także to, aby nakierunkować klienta na określone zagadnienie zadając mu pytanie np. „*Jakiej funkcjonalności brakuje Ci w naszym programie, która Twoim zdaniem ułatwiłaby Ci pracę...*” lub zamiast pytań otwartych z góry narzucić konkretne pytania zamknięte z opcjami wyboru np. „*Jak oceniasz w skali od 1 do 5 funkcje XYZ*” i w odpowiedzi badany zaznacza odpowiednie pole opcji wskazujące stopień zadowolenia.

7.5.Podsumowanie

Przedstawioną metodykę MTSD można zaliczyć do grupy metodyk zwinnych (ang. *Agile software development*) z tą różnicą, że przeznaczona jest dla samodzielnych deweloperów tworzących uniwersalne lub standardowe oprogramowanie dla sektora MŚP. Nowością w stosunku do metodyk znanych z literatury jest to, że metodyka MTSD przeznaczona jest do budowania małych systemów wykonywanych przez jedną osobę pełniącą rolę analityka, projektanta oraz programisty. Metodyka MTSD nawiązuje do strategii kompresji czasu, której zastosowanie pozwala na osiągnięcie odpowiedniej wartości użytkowej

wytwarzanego oprogramowania bez konieczności stosowania notacji oraz modeli znanych z tradycyjnych metod. Zgodnie z przedstawioną metodyką w trakcie budowy systemu można zredukować czas potrzebny na wytworzenie oprogramowania poprzez eliminację zbędnych kroków oraz modeli, które nie tworzą wartości dodanej. W metodyce MTSD pomija się te kroki, które nie wpływają na jakość tworzonego oprogramowania ale mogą niepotrzebnie zwiększać czas lub koszty systemu. Dodatkowo zakłada się, że użytkownik na początku prac projektowych nie do końca zna swoje potrzeby lub nie wie w jaki sposób ma działać tworzony dla niego system. Dlatego możliwe jest doprecyzowanie wymagań lub dodanie nowej funkcjonalności nawet w trakcie testów oprogramowania, które może mieć charakter testów publicznych. Ponadto w każdej chwili możliwe jest swobodne przechodzenie między poszczególnymi fazami cyklu wytwarzania oprogramowania przez co dostarcza się użytkownikowi oprogramowanie stopniowo, dodając w kolejnych wersjach dodatkową funkcjonalność zgodną z potrzebami klienta, które najczęściej klarują się dopiero w trakcie prezentacji prototypu lub na etapie wdrożenia.

Metodykę MTSD zweryfikowano po raz pierwszy w 2007 r. podczas budowy uniwersalnego oprogramowania wspomagającego zarządzanie czasem pracy menedżerów i pracowników zatrudnionych w mikro i małych przedsiębiorstwach. Dodatkowo w 2010 r. metodyka została wykorzystana do stworzenia kolejnego systemu uniwersalnego, przeznaczonego do realizacji kampanii e-mail marketingowych na potrzeby firm z sektora MSP. Z kolei w 2012 r. metodykę MTSD wykorzystano z powodzeniem do budowy branżowego systemu służącego do kontroli przerw w czasie pracy kierowców zawodowych, dla jednej z firm transportowych. Natomiast w 2016 roku metodykę MTSD użyto do stworzenia dedykowanej platformy reklamowej do obsługi systemu partnerskiego łączącego wydawców reklam z potencjalnymi klientami.

Literatura

- [1] Tekst powstał na podstawie pracy doktorskiej pt. Zarządzanie czasem pracy pracowników w małych i średnich przedsiębiorstwach z wykorzystaniem wsparcia informatycznego, Przemysław Rusiecki, Wydział Zarządzania, Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa, Katowice 2015 r.

- [2] Papiernik A., Analiza systemów informatycznych, Witryna internetowa: <http://ann.matnass.net/>, Październik 2007.
- [3] V. Basili, B. Boehm, COTS-Based Systems Top 10 List, „IEEE Computer” 2001, vol. 34.
- [4] US Department of Justice, Information Resources Management, www.justice.gov/jmd/irm/lifecycle/ch1.htm, 2003.
- [5] Subieta K., Język UML, Materiały Konferencyjne PLOUG; Polsko-Japońska Wyższa Szkoła Technik Komputerowych, Zakopane 1999.
- [6] Smartsheet.com, What's the Difference? Agile vs Scrum vs Waterfall vs Kanban , <https://www.smartsheet.com/agile-vs-scrum-vs-waterfall-vs-kanban>, Dostęp: 2016-08-31.
- [7] Manifesto for Agile Software Development, www.agilemanifesto.org, Dostęp: 2016-08-31.
- [8] Microsoft Visio, www.products.office.com/pl-pl/visio/flowchart-software, Komercyjne oprogramowanie, Dostęp: 2016-08-31
- [9] Pencil Project, www.pencil.evolus.vn, Bezpłatne oprogramowanie, Dostęp: 2016-08-31.
- [10] Visual Studio IDE, Komercyjne oprogramowanie, www.visualstudio.com/vs/, Dostęp: 2016-08-31.
- [11] HTML Help Workshop and Documentation, www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=21138, Bezpłatne oprogramowanie, Dostęp: 2016-08-31.
- [12] Microsoft Expression Web 4, www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=36179, Bezpłatne oprogramowanie, Dostęp: 2016-08-31.
- [13] Free Icon Editor, www.free-icon-editor.com, Bezpłatne oprogramowanie, Dostęp: 2016-08-31.
- [14] VMProtect Software Protection, www.vmpsoft.com, Komercyjne oprogramowanie, Dostęp: 2016-08-31.
- [15] Obsidium Software Protection System, www.obsidium.de, Komercyjne oprogramowanie, Dostęp: 2016-08-31.
- [16] InstallShield security and installation solutions, www.flexerasoftware.com, Komercyjne oprogramowanie, Dostęp: 2016-08-31.

- [17] Microsoft Windows Virtual PC, www.microsoft.com/pl-pl/download/details.aspx?id=3702, Bezpłatne oprogramowanie, Dostęp: 2016-08-31.
- [18] Oracle VM VirtualBox, www.virtualbox.org, Bezpłatne oprogramowanie, Dostęp: 2016-08-31.
- [19] Windows Sysinternals, www.technet.microsoft.com/en-us/sysinternals/bb545021.aspx, Bezpłatne oprogramowanie, Dostęp: 2016-08-31.
- [20] Team Viewer Quick Support, www.teamviewer.com/en/, Darmowe oprogramowanie do użytku prywatnego oraz płatne do użytku komercyjnego, Dostęp: 2016-08-31.

Rozdział 8

Ontologia dla systemu informacyjnego wspierającego zarządzanie procesami innowacji

8.1. Wprowadzenie

Innowacje, to chętnie w ostatnich latach podejmowane zagadnienie zarówno przez teoretyków, jak i praktyków zarządzania. Stają się one najważniejszym czynnikiem konkurencyjności przedsiębiorstw, ponieważ trudno już osiągnąć znaczącą przewagę bazując na obniżaniu kosztów, poprawie jakości, czy wzroście elastyczności. Termin zarządzanie innowacjami odnosi się do wszystkich czynności niezbędnych do wprowadzenia na rynek nowych wyrobów i usług, w szczególności tych, które wynikają z przyswojenia nowej wiedzy [1]. Obejmuje ono zatem zarówno kwestie strategiczne, jak i operacyjne zarządzania. Wymiar strategiczny wiąże się z tworzeniem systemu, w którym procesy innowacji mogłyby być prawidłowo realizowane. Podstawą tworzenia systemu zorientowanego na innowacje jest szeroka współpraca zorientowana na poszukiwanie twórczych rozwiązań, co stanowi bazę sukcesu innowacji [12]. Najważniejsze zadania związane z zarządzaniem innowacjami na poziomie strategicznym to współpraca międzyorganizacyjna, tworzenie zespołów, pobudzanie kreatywności, zarządzanie wiedzą, przywództwo, komunikacja. Drugi z wymiarów wiąże się bezpośrednio z realizacją procesów innowacji. Obejmuje planowanie, organizowanie, kontrolowanie i sterowanie procesem innowacji od pomysłu do produktu [1]. Procesową naturę innowacji podkreśla wielu naukowców odnosząc się do różnych zagadnień, które z niej wynikają. Np. P. Patel i K. Pavitt wskazują, że jest to proces obejmujący wymianę wiedzy jawnej i ukrytej (1994). R. Cooper podkreśla wzajemne oddziaływanie ludzi i zdarzeń na kolejnych etapach procesu innowacji oraz wynikających z tego decyzji, czy ma on być kontynuowany, czy zaniechany (1998). W literaturze krajowej warto odnieść się do definicji A. Pomykalskiego, który pisze, że innowacja jest procesem obejmującym wszystkie działania związane z kreowaniem pomysłu, powstaniem wynalazku, a następnie wdrożeniem nowego produktu lub procesu (2001). Naukowcy podkreślają wyjątkowość procesu innowacji w stosunku do

innych procesów biznesowych [11], [10], [6]. Wynika to m.in. z różnorodności wiedzy, liczby zaangażowanych uczestników, struktury działań. Jednak jedną z najważniejszych cech, która wpływa na specyfikę zarządzania procesami innowacji, jest brak możliwości sprecyzowania ich celu końcowego, szczególnie w początkowych fazach. Znany jest problem stanowiący impuls dla procesu innowacji, a dopiero na drodze różnych działań w tym również eksperymentów opracowywane jest jego rozwiązanie. Wymaga to sukcesywnego planowania procesów innowacji [4]. Ze względu na tę specyfikę realizacja procesów innowacji jest obciążona większym ryzykiem, niż ma to miejsce w przypadku innych procesów biznesowych. Jednak podjęcie wysiłku zarządzania tworzeniem i rozwojem nowej wiedzy jest konieczne dla osiągnięcia oczekiwanego rezultatu, czyli wzrostu pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa. Z tego względu ważnym problemem rozważań naukowców i praktyków jest poszukiwanie i wdrażanie metod i narzędzi, które będą skutecznie wspierały zarządzających w tym zakresie. Niniejszy rozdział stanowi krok w kierunku opracowania informatycznego narzędzia wspomagającego zarządzanie procesami innowacji. Jego koncepcja powstała pod wpływem badań, których pierwotnym celem było opracowanie modelu planowania procesów innowacji [4]. Istotą projektowanego systemu informatycznego ma być wykorzystanie wiedzy ukrytej w dużych zbiorach nieustrukturyzowanych danych. Wymaga to jednoznacznego przekazu tj. kategoryzacji i hierarchizacji pojęć opisujących procesy innowacji. Celem rozdziału jest zatem zaproponowanie ontologii adekwatnej dla przetwarzania informacji przez systemy wspierające zarządzanie procesami innowacji.

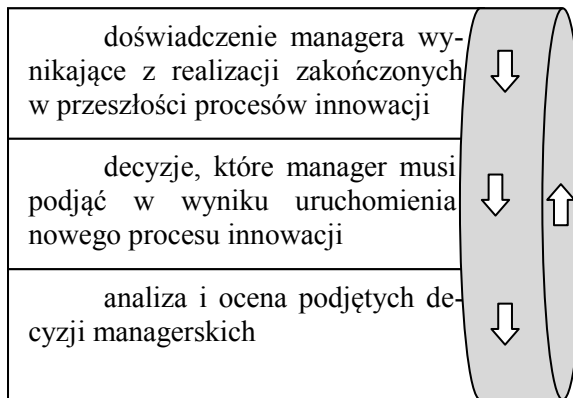
8.2. Uzasadnienie opracowania semantycznego systemu wspomagającego zarządzanie procesami innowacji

Podjmując się przeprowadzenia nowego procesu innowacji menedżer poszukuje odpowiedzi dotyczących założeń, które powinien przyjąć dla podejmowania racjonalnych decyzji zarządczych. Innymi słowy stara się on oszacować podstawowe parametry uruchamianego procesu innowacji takie jak:

- czas trwania nowego procesu i długość jego poszczególnych faz;
- wielkość nakładów finansowych, jakie trzeba będzie przeznaczyć w kolejnych etapach realizacji nowego procesu;

- kluczowe działania, które będą musiały zostać zrealizowane w poszczególnych fazach nowego procesu;
- niezbędne kompetencje członków zespołu;
- konieczny dostęp do infrastruktury badawczej;
- najistotniejsze czynniki ryzyka, które będą towarzyszyć nowouruchomionemu procesowi innowacji.

Menedżer dokonuje tego na podstawie swojego doświadczenia, które uzyskał w wyniku wcześniej przeprowadzonych procesów innowacji, którymi zarządzał, bądź których był uczestnikiem. Kierując się subiektywnie ocenionym podobieństwem przyjmuje założenia dla nowego procesu innowacji. Stanowią one podstawę dla jego dalszych decyzji, które podejmuje w fazie planowania i realizacji procesów innowacji. Decyzje te poddawane są następnie analizie i ocenie, co buduje wiedzę i doświadczenie menedżera, którą wykorzysta w kolejnych zarządzanych przez siebie procesach innowacji tak, jak to pokazuje rys. 8.1.



Rysunek 8.1. Proces rozwoju wiedzy menedżera zarządzającego innowacjami
Źródło: opracowanie własne.

Decyzje, które podejmuje menedżer są kluczowe dla uzyskania ostatecznego sukcesu realizowanego procesu innowacji. Obejmują one tak ważne zadania jak:

- sformułowanie zespołu,
- kwestie związane z finansowaniem procesu innowacji,

- zasady komunikacji w tym również cel, forma i struktura raportów dla poszczególnych odbiorców,
- zasady dostępu do zasobów infrastruktury badawczej,
- kontrola przebiegu procesu,
- monitoring otoczenia wewnętrznego i zewnętrznego,
- dobór podejścia do zarządzania ryzykiem,
- ustalanie priorytetów zadań, itp.

Jak wspomniano, powyższe ustalenia wymagają oszacowania bazowych parametrów uruchamianego procesu innowacji. Jest o tyle trudne, że procesy innowacji dotyczą wdrożenia unikalnej koncepcji, a tym samym są wyjątkowe. Powstaje zatem pytanie, czy ograniczenie wiedzy managera do jego własnych doświadczeń jest wystarczające? Czy rozszerzenie jego wiedzy o doświadczenia wynikające z dużej liczby procesów wpłynęłoby pozytywnie na jakość jego decyzji?

Decyzje zarządcze w odniesieniu do procesów innowacji są słabo ustrukturalizowane. Ponadto stale rośnie ich złożoność wynikająca z liczby zaangażowanych jednostek i wzrostu presji czasu. Dodatkowo procesy innowacji realizowane są w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu. Skuteczność zarządzania zależy w dużej mierze od decyzji podejmowanych na różnych szczeblach organizacji. Na jakość tych decyzji ma wpływ ilość i jakość dostarczanych menedżerom informacji. W związku z tym opracowanie systemu wspierającego informacyjnie zarządzanie procesami innowacji jest uzasadnione. Jego istotą jest umożliwienie kierowania się w procesie decyzyjnym nie tylko osobistą wiedzą menedżera, ale również informacjami mającymi swoje źródło w wielu innych, zrealizowanych z powodzeniem procesach innowacji. System taki mógłby stanowić wsparcie dla menedżerów różnych szczebli, nie tylko dla lidera procesu innowacji.

Biorąc pod uwagę wielość i różnorodność dokumentów, w których znajdują się fragmenty wiedzy pozwalającej oszacować parametry procesów innowacji zaproponowano koncepcję semantycznego systemu wspomagania planowania procesów innowacji. Proponuje się pozyskiwanie niezbędnych dla podejmowania decyzji informacji z dużych zbiorów danych poprzez odkrywanie relacji pomiędzy cechami procesu innowacji, a jego parametrami. Wiedza ta jest ukryta w różnego rodzaju dokumentach, do których zarządzający ma do-

step. Niestety, są to w większości zapisy bez ustalonej struktury tworzone ze względu na różne cele np. finansowe, marketingowe, organizacyjne, itp.. Dodatkowo dane znajdują się w dokumentach wytwarzanych przez różne jednostki organizacyjne wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstwa. Można je znaleźć w poszczególnych wydziałach przedsiębiorstwa np.: R&D, konstrukcyjnym, technologicznym, marketingowym, księgowości, itp. lub też w różnych zakładach i spółkach zależnych od przedsiębiorstwa. Ponadto, istotne zbiory informacji mogą też się znajdować w dokumentach wytworzonych poza przedsiębiorstwem np.: instytucjach wspierania innowacyjności, finansowych, statystycznych, naukowych, itp..

Wspomaganie podejmowania decyzji informacjami pozyskanymi na podstawie wielu procesów innowacji realizowanych przez różne organizacje jest możliwe również obecnie. Jednak prowadzenie tego typu analiz na szeroką skalę jest bardzo czasochłonne, dlatego ich wspomaganie technologią informacyjną jest uzasadnione.

8.3. Koncepcja systemu wspomagania zarządzania procesami innowacji

K. Pałucha podkreśla, coraz większą złożoność procesów innowacyjnych i idącą za tym potrzebę ich wieloaspektowej analizy (2014). Wymaga to różnorodnej wiedzy, której organizacje poszukują w różnych źródłach. Dlatego powstają swoiste sieci podmiotów umożliwiające zdobywanie nowej wiedzy oraz rozwijanie obecnie posiadanej. Niestety, jak dotychczas brakuje systemu informacyjnego wspierającego menedżerów w filtrowaniu i wydobywaniu z tych zbiorów informacji adekwatnych do rozpatrywanego przez nich zagadnienia. Dlatego istotą projektowanego systemu jest umożliwienie wyszukiwania i analizowania danych dotyczących wcześniej zrealizowanych procesów innowacji. Procesy innowacji różnią się między sobą bardzo istotnie, na co wskazują różnego rodzaju klasyfikacje. Ze względu na tę różnorodność nie można porównywać parametrów dwóch dowolnych procesów innowacji. Ma to istotne znaczenie dla zarządzania, a szczególnie planowania, ponieważ nie można np. prognozować czasu trwania innowacji o charakterze radykalnym na podstawie czasu trwania innowacji przyrostowej. Podobnie błędne byłoby szacowanie

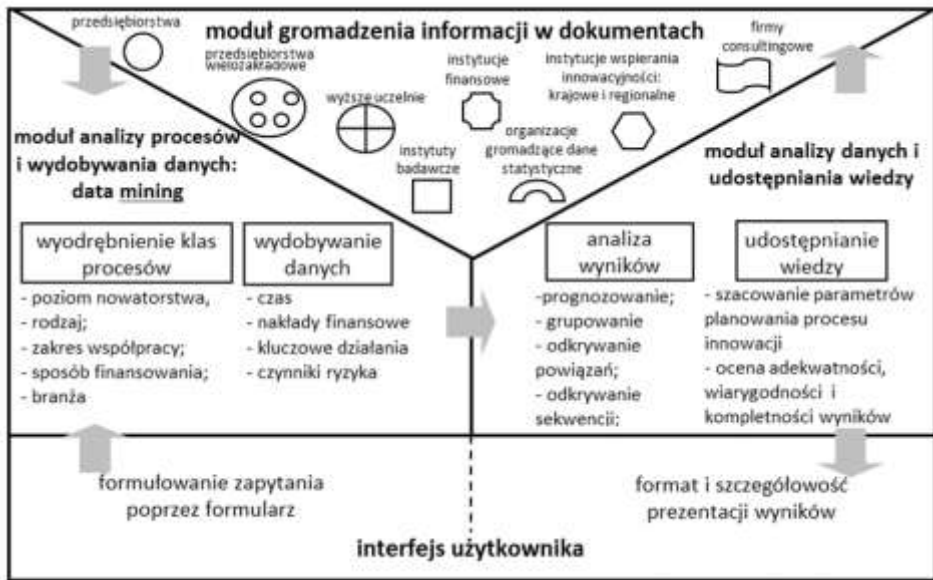
nakładów na proces innowacji produktowej w oparciu o doświadczenia z realizacji innowacji organizacyjnej i odwrotnie.

W związku ze znacznymi różnicami pomiędzy procesami innowacji przyjęto założenie, że w opracowywanym systemie będzie szacowany stopień podobieństwa pomiędzy uruchamianym procesem, a zrealizowanymi w przeszłości poprzez model wnioskowania rozmytego [5]. W ten sposób wiedza, którą uzyska menedżer będzie wynikała z analizy wyłącznie tych procesów innowacji, które są zbliżone do rozważanego przez niego problemu. Zatem rozważając wdrożenie innowacji produktowej o wysokim stopniu nowatorstwa system nie będzie np. brał pod uwagę wiedzy związanej z procesami wdrożenia innowacji organizacyjnych będących imitacjami, ani też radykalnymi zmianami w procesach technologicznych. Przyjęto, że zbieżność dwóch procesów innowacji będzie określana na podstawie miernika stopnia podobieństwa między procesami. Wartość tego miernika będzie określana w oparciu o system wnioskowania rozmytego [5]. Informacje mające służyć wspomaganie decyzji określonego procesu innowacji muszą być poszukiwane wyłącznie w dokumentach dotyczących podobnych procesów innowacji. Założeniem systemu jest, by menedżer określał akceptowalny stopień podobieństwa procesów innowacji. Im będzie on wyższy, tym na mniejszej ilości danych historycznych będzie bazowało oszacowanie parametrów planowanego procesu. Im niższy stopień podobieństwa, tym mniej precyzyjnie zostanie odwzorowana charakterystyka planowanego procesu, natomiast na podstawie większej ilości danych historycznych przeprowadzone zostanie oszacowanie.

8.4. Model systemu wspomaganie zarządzania procesami innowacji

Opracowanie semantycznego systemu wspomaganie zarządzania procesami innowacji wymaga oprócz analizy problemu także ustalenia podejścia do wstępnego przetwarzania i integracji danych, eksploracji danych oraz przygotowania wyników dla potrzeb analizy i oceny. W tym momencie prace nad budową systemu są na etapie koncepcji. Powstała ona w wyniku badań których pierwotnym celem było opracowanie modelu planowania procesów innowacji [4]. Ich bazą metodologiczną była teoria ugruntowana. Umożliwia ona sukcesywne tworzenie i weryfikację teorii w badanej rzeczywistości. Całość badań zrealizowano w 37 organizacjach, wśród których było 11 małych przedsię-

biorstw, 12 średnich, 6 dużych oraz 8 organizacji typu "non-profit". Na podstawie scenariusza przeprowadzono z menedżerami wywiady dotyczące ich doświadczeń w zarządzaniu procesami innowacji. Do badań wybrano przedsiębiorstwa zajmujące wysoką pozycję w rankingach innowacyjności w latach 2011 – 2013. Pytania dotyczyły wyłącznie praktyk zarządzania procesami innowacji, które w opinii menedżerów zakończyły się sukcesem. W sumie badania objęły analizę ok. 100 przykładów procesów innowacji o różnym zakresie i istotności. Dzięki nim została opracowana wstępna architektura systemu, którą przedstawiono na rys. 8.2. Koncepcja przewiduje, że semantyczny system wspomaganie zarządzania procesami innowacji będzie się składał z czterech głównych modułów: gromadzenia informacji, analizy informacji, udostępniania wiedzy oraz interfejsu użytkownika.



Rysunek 8.2. Komponenty semantycznego systemu wspomaganie zarządzania procesami innowacji

Źródło: opracowanie własne.

Funkcją modułu gromadzenia informacji jest zapewnienie dostępu do danych. Stanowi on swoistą bazę cyfrową różnego rodzaju dokumentów dotyczących zrealizowanych w przeszłości procesów innowacji. Baza dokumentów

powinna być w sposób systematyczny uzupełniana i weryfikowana. Zamieszczane w niej są wyłącznie zweryfikowane pod kątem wiarygodności dokumenty, zawierające informacje pozwalające scharakteryzować proces, z którym są związane oraz przynajmniej częściowo wyznaczyć jego parametry.

System realizuje swoją główną funkcję w momencie złożenia zapytania o przewidywane parametry uruchamianego procesu innowacji. Służy do tego interfejs pomiędzy modułami wykonawczymi systemu, a użytkownikiem. Pozwala on sformułować zapytanie, czyli wskazać rodzaj poszukiwanej wiedzy oraz ograniczyć zakres poszukiwań poprzez wskazanie cech problemu niezbędnych do wskazania podobnych problemów rozwiązanych w przeszłości. Możliwość prowadzenia dialogu z użytkownikiem poprzez interfejs jest istotna również na etapie prezentacji wyników. Po przeprowadzeniu analizy zgromadzonej w bazie wiedzy użytkownik musi mieć możliwość wskazania szczegółowości i zakresu prezentowanych informacji. Np. pokazanie wyników pośrednich, wartości maksymalnych i minimalnych, listy analizowanych dokumentów itp.

Funkcją kolejnego modułu systemu jest wstępna analiza dokumentów i wydobywanie z nich danych. Działanie tego modułu obejmować będzie między innymi wybór danych, które będą przydatne w dalszej analizie, "czyszczenie danych" z wartości bardzo odbiegających od pozostałych, normalizację danych, interpretację danych niepełnych lub błędnych, przekazanie danych do roboczego zbioru, który będzie podlegał dalszej analizie, czyli wnioskowaniu. Na tym etapie prac nad systemem nie został jeszcze ustalony model eksploracji danych. Zadania realizowane przez moduł analizy procesów i wydobywania danych wymagają odrębnych opracowań uwzględniających specyfikę problemu planowania procesów innowacji. Dotyczy to również kolejnego modułu analizy danych i udostępniania wiedzy. Jego głównym zadaniem jest wnioskowanie, czyli poszukiwanie wiedzy w określonym zbiorze danych. Istotą funkcjonalności tego modułu jest przeprowadzenie prognozowania określonych przez użytkownika parametrów procesów innowacji. Miarą sprawności funkcjonowania obu tych modułów będą precyzja (precision) i kompletność (recall). Zadaniem pierwszego miernika będzie pokazanie stosunku liczby właściwie dobranych dokumentów, na podstawie których zostało przeprowadzone oszacowanie do całkowitej liczby dokumentów odpowiadających określonym przez użytkownika kryteriom. Miernik pokazujący kompletność ma wskazać stosunek dokumentów odnalezionych do wszystkich dokumentów, na podstawie których powinno

zostać przeprowadzone wnioskowanie. W założeniach dla modułu analizy danych i udostępniania wiedzy jest również przeprowadzenie grupowania procesów innowacji np. wyodrębnienie procesów, gdzie został przekroczony czas lub gdzie wystąpił określony czynnik ryzyka. Ma to prowadzić do odkrycia powiązań między faktami reprezentowanymi w danych np. za opóźnienia innowacji produktowych odpowiada zazwyczaj testowanie. Tak przeprowadzona analiza danych mogłaby też prowadzić do odkrywania sekwencji np. procesom innowacji realizowanym przy współpracy z jednostkami badawczymi towarzyszą zazwyczaj działania związane ze szczegółowym określeniem zakresu prac i podpisaniem umowy. Kolejną funkcją modułu jest udostępnianie wiedzy. Zakłada się, że oprócz przekazania wiedzy użytkownikowi systemu wyniki przeprowadzonej analizy będą przekazywane w postaci dokumentu do modułu gromadzenia informacji.

Celem systemu, którego koncepcję opisuje niniejszy rozdział, jest wspomaganie decyzji zarządczych we wszystkich fazach realizacji procesu innowacji. Jednak największe znaczenie będzie miał on we wczesnym etapie, gdzie poziom niewiedzy jest najwyższy i każda dodatkowa wskazówka dla zarządzającego może mieć ogromne znaczenie. Koncepcja architektury systemu przewiduje jego modułowość. Zapewnia to przejrzystość przy projektowaniu oraz umożliwia odrębne testowanie elementów systemu. Ponadto pozwala rozwijać system o kolejne funkcjonalności.

8.5. Ontologia w systemie wspomaganie procesów innowacji

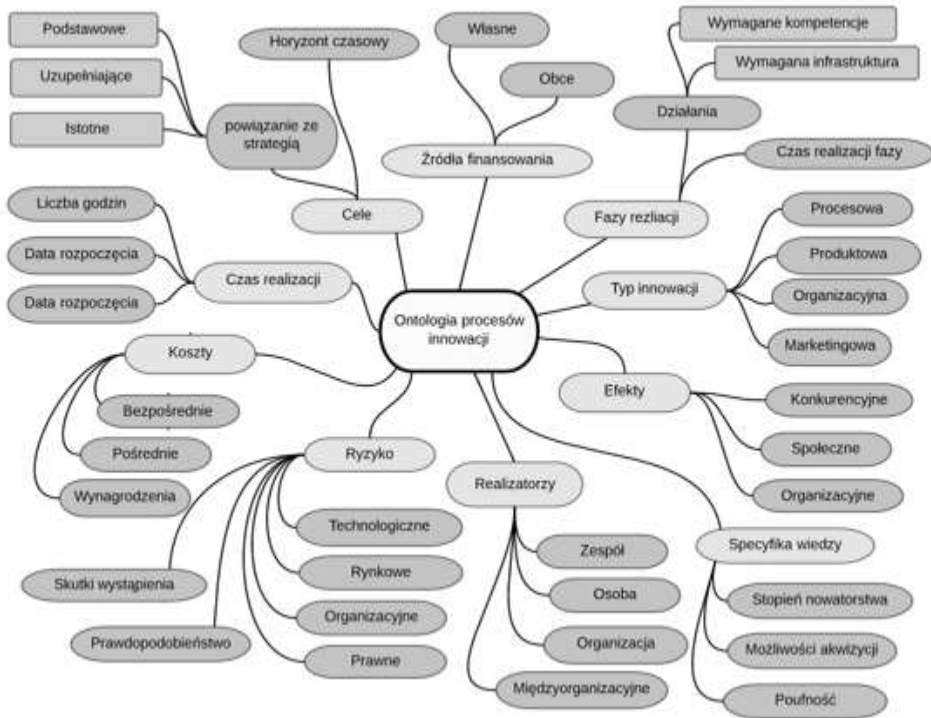
Celem podjętych prac jest opracowanie systemu, który będzie umożliwiał reprezentowanie danych w postaci sieci semantycznej, ich przetwarzanie, a następnie wykorzystując wnioskowanie pozwalał odpowiadać na zapytania dotyczące kluczowych zadań planowania procesów innowacji. Semantyczną interpretację zapewnia utworzona ontologia opisująca procesy innowacji z punktu widzenia operacyjnego zarządzania. Należy zaznaczyć, że jest ona uzupełnieniem już powstałych ontologii, które obejmują zarządzanie innowacjami na poziomie strategicznym. Ontologia ujmuje fragment rzeczywistości w ramy pojęć, jest jednoznaczna i formalna, a jej zapisanie w odpowiednim języku (np. OWL – *Web Ontology Language* [13]) umożliwia jej odczytanie przez system aplikacji. Jedną z najczęściej przytaczanych definicji ontologii jest defi-

nicja zaproponowana przez T. Grubera: według której, ontologia jest formalną, jawną specyfikacją współdzielonej konceptualizacji [3].

Zadaniem ontologii w procesach inżynierii wiedzy jest umożliwienie skonstruowania modelu pewnej dziedziny poprzez opisanie zbioru pojęć i relacji pomiędzy nimi. Ontologia składa się zatem z definicji pojęć i relacji pomiędzy nimi. W przypadku systemu wspomagania planowania procesów innowacji ontologia ma zapewnić terminologię odpowiednią dla procesu wnioskowania. Dzięki niej będzie można powiązać informacje niesione przez różne dokumenty z parametrami potrebnymi ze względu na zarządzanie procesem innowacji. Zatem rolą ontologii w proponowanym systemie jest:

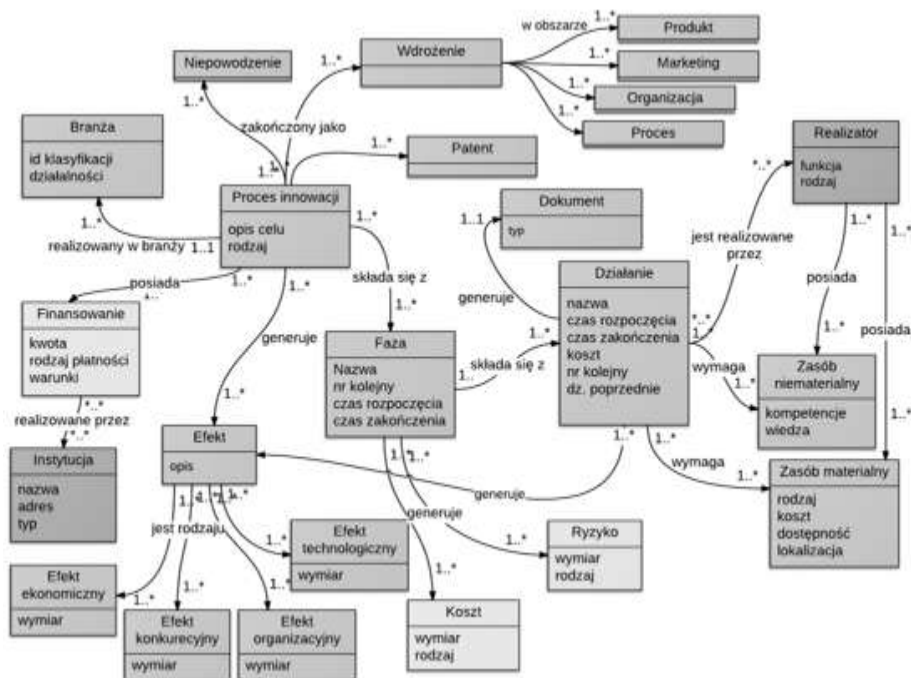
- zdefiniowanie rodzajów dokumentów, które powinny być przechowywane w module gromadzenia informacji;
- zdefiniowanie atrybutów procesów innowacji w taki sposób, by mogły być one klasyfikowane przez moduł analizy i wydobywania danych;
- zdefiniowanie kluczowych parametrów planowania procesów innowacji, tak by mogły być wydobywane z dokumentów dotyczących określonej klasy procesów innowacji;
- zdefiniowanie atrybutów parametrów planowania procesów innowacji, które będą dostarczane użytkownikom systemu;
- określenie relacji pomiędzy procesami innowacji a ich parametrami.

Zastosowanie reguł wraz z ontologiami powinno umożliwić odkrywanie wiedzy, którą bardzo trudno uzyskać w przypadku samych zapytań SQL. W tym momencie praca nad ontologią procesu innowacji jest na pierwszym etapie, czyli określeniu wymagań dziedziny, który obejmuje wydzielenie zamkniętych poddziedzin i badanie ich wymagań. Ich określenie jest jednym z elementów cyklu życia ontologii. Jest to powszechnie stosowana metoda rozwoju produktów informatycznych. Ma ona zastosowanie w tym przypadku, ponieważ ontologia jest tworzona na potrzebę konkretnej aplikacji. Rysunek 8.3 prezentuje zakres tematyczny ontologii i zarazem cechy procesów innowacji.



Rysunek 8.3. Mapa pojęć ontologii procesów innowacji
Źródło: opracowanie własne.

Prezentacja za pomocą mapy pojęć stanowi wstępny etap zmierzający do wyróżnienia i opisanie klas ontologii w sposób bardziej sformalizowany. Ontologia zawiera definicje klas, czyli kategorii, czy też typów obiektów jakie występują w analizowanym obszarze. Klasy posiadają swoje definicje, listę atrybutów oraz wartości jakie mogą przyjmować atrybuty, np. zakresy liczbowe, zakres dat, bądź typ wyliczeniowy. Ten ostatni typ stanowić może w niektórych przypadkach odwołanie do taksonomii i słowników używanych w danym przedsiębiorstwie, np. taksonomia kompetencji, ról, stanowisk, czy infrastruktury. Aby możliwe było wnioskowanie i zaawansowane, semantyczne przeszukiwanie zasobów wiedzy na temat procesów innowacji, prosta klasyfikacja nie jest wystarczająca. Ważne jest rozpoznanie relacji łączących poszczególne atrybuty i klasy zdefiniowane w ontologii. Rysunek 8.4 przedstawia fragment ontologii wraz z relacjami łączącymi klasy.



Rysunek 8.4. Fragmentu ontologii obrazujący relacje między klasami

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku zaprezentowano wybrane relacje, w praktyce może ich być więcej. Przykładowo klasa „dokument” na schemacie jest połączona z klasą „działanie”, użyteczne mogłoby być wyróżnienie relacji pomiędzy dokumentem a jego twórcą, którym może być „realizator” bądź „instytucja”. Definiowanie relacji powinno być związane z dokładnym ustaleniem potrzeb użytkowników systemu wspomagania planowania procesów innowacji. W szczególności ważne jest jakie pytania są stawiane przez decydentów w trakcie procesu decyzyjnego i które relacje uważają oni za najbardziej istotne i użyteczne. Użyteczność ontologii najlepiej obrazuje zakres zadawania pytań i uzyskiwania odpowiedzi na podstawie instancji zgromadzonych w bazie opisów procesów. Przykładowo decydent może zastanawiać się nad kosztami procesów innowacji generowanymi w fazie „front-end”, które były realizowane przy współpracy z określoną instytucją zewnętrzną. Uzyskanie tego typu wiedzy pozwoli wnioskować na temat potencjalnych kosztów planowanego procesu o podobnych parametrach jeśli będzie on realizowany we współpracy z tą samą instytucją.

Praktyczne kwestie do rozwiązania przy budowie systemu wspomagania zarządzania procesami innowacji to:

- wybór lub opracowanie słowników na potrzeby zdefiniowania nazw klas i atrybutów, które będą akceptowane przez wszystkich użytkowników systemu. Jest to o tyle istotne, iż nazwy klas i atrybutów będą stosowane w interfejsie użytkownika podczas konstruowania zapytań do systemu,
- wybór języka zapytań lub sposobu zadawania zapytań, który będzie łatwy do opanowania przez menedżerów nie mających wiedzy technicznej, a jednocześnie maksymalnie skuteczny (pozwalający definiować złożone zapytania),
- kwestia tagowania zasobów informacyjnych systemu zawartych w dokumentach tekstowych i relacyjnych bazach danych (która jest pracochłonnym zadaniem),
- obsługa danych niekompletnych, niespójnych bądź niezgodnych z przyjętym schematem w taki sposób aby dokumenty zawierające takie dane mogły być mimo wszystko użyteczne w systemie.

Dalszą kwestią wymagającą opracowania jest zdefiniowanie reguł określania podobieństwa pomiędzy procesami innowacji. Taki moduł pozwoli menedżerowi wpisać do systemu planowane parametry uruchamianego procesu innowacji i odnaleźć dokumentację procesów najbardziej zbliżonych. Przy czym wyznaczane podobieństwo może być oparte na różnych, wstępnie określonych kryteriach. W tym zakresie wykorzystać można różnego rodzaju algorytmy klasyfikujące.

8.6.Podsumowanie

Innowacyjność jest obecnie sercem strategii biznesowych większości przedsiębiorstw. Stale rośnie liczba ich uczestników, co wiąże się ze wzrastającą presją czasu. Procesy innowacji wychodzą poza przedsiębiorstwo, często na rzecz ich przeprowadzenia tworzone są unikalne struktury organizacyjne. Z tego względu zarządzanie nimi wymaga tworzenia nowych rozwiązań ukierunkowanych na efektywne kształtowanie warunków zorientowanych na szeroki zakres współpracy. Wymaga to od zarządzających rezygnacji z podejścia polegającego na koncentrowaniu się na poszczególnych działaniach. W zamian powinno się

dążyć do spojrzenia na proces innowacji jako całości działań prowadzących do uzyskania określonego efektu i w tym kontekście nim zarządzać. W tę potrzebę wpisuje się projektowany semantyczny system wspomagania zarządzania procesami innowacji. Jego zasadniczą rolą jest powiązanie zarządzania wiedzą z zarządzaniem innowacjami na poziomie operacyjnym. Opracowanie takiego narzędzia musi zostać poprzedzone rozwiązaniem szczegółowych problemów o charakterze teoretycznym i praktycznym. Jednym z nich jest opracowanie ontologii procesów innowacji. Przeprowadzenie badań zakresie adekwatności opracowanej ontologii do potrzeb zarządzania procesami innowacji będzie znaczącym wkładem zarówno w obszar zarządzania innowacjami, jak i zarządzania wiedzą. Na przykład niezbędne będzie szczegółowe określenie struktury procesów innowacji i powiązanie ich z parametrami opisującymi ich charakterystykę. Jest to zadanie o tyle trudne, że różnice są znaczące i silnie powiązane z kwestiami zarządzania. Ich precyzyjne opisanie na potrzeby systemu będzie możliwe właśnie za pomocą tworzonej ontologii. Jej rolą jest zatem zapewnienie takiego opisu semantycznego, by mógł się on odnosić do każdego przypadku opisywanego dokumentami. Ujednolicenie i definicja pojęć jest tym bardziej istotna, że dokumenty dotyczące procesów innowacji są sporządzane przez różne jednostki. Kolejną kwestią o fundamentalnym znaczeniu jest opracowanie systemu oceny podobieństwa procesów innowacji bazującego na wnioskowaniu rozmytym. System takiej oceny pozwoli na klasyfikację rozproszonych danych i wyodrębnienie tych zasobów wiedzy, które odnoszą się w zadanym stopniu do sytuacji decyzyjnej. Ważnym zadaniem będzie także opracowanie i przetestowanie adekwatnych dla problemów w zakresie zarządzania procesami innowacji mechanizmów wnioskowania.

Literatura

- [1] Albers S., Gassmann O. (eds.), (2005), *Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement: Strategie, Umsetzung, Controlling*. Wiesbaden: Gabler.
- [2] Cooper J. R. (1998), A multidimensional approach to the adoption of innovation. *Management Decision*, No 36/8, pp. 493-502.
- [3] Gruber T.R., *Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing*, Stanford Knowledge Systems Laboratory,

- 1993, <http://tomgruber.org/writing/onto-design.pdf> , [dostęp 20-03-2016].
- [4] Jurczyk-Bunkowska M., Chwastyk P.: Planowanie procesów innowacji. Aspekty teoretyczne ilustrowane praktycznymi przykładami. Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, 2013.
- [5] Jurczyk-Bunkowska M.: Characteristics of Decision Problems In Innovation Process Planning. Proceedings of the 14th European Conference on Knowledge Management, Published by Academic Conferences and Publishing International Limited, Reading, UK, 2013, pp. 795-804.
- [6] Love J. H., Roper S., (2009), Organizing the innovation process: complementarities in innovation networking. *Industry and Innovation*, Vol. 16, No 3. pp. 273-290.
- [7] Pałucha K.: Wykorzystanie zarządzania wiedzą w procesach innowacji, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja I Zarządzanie* z. 70, 2014, str. 357 – 370.
- [8] Patel P., Pavitt K. (1994), National innovation systems: why they are important and how they might be measured and compared. *Economics of Innovation and New Technology*, No 3, pp. 77-95.
- [9] Pomykalski A. (2001), *Innowacje*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2001.
- [10] Stevens G. A., Burley J. (2003), Piloting the rocket of radical information. *Research Technology Management*, No 46, pp. 16–25.
- [11] Van De Ven A.H., Poole M.S., (1995), Explaining Development and Change in Organizations. *The Academy of Management Review*, No 20, pp. 510-540
- [12] Van der Panne G., Beers C., Kleinknecht A. (2003), Success and Failure of Innovation: A Literature Review. *International Journal of Innovation Management*, 7(3), pp. 309–338.
- [13] <https://www.w3.org/2001/sw/wiki/OWL>

Rozdział 9

Automatyzacja analizy danych ankietowych

9.1. Wprowadzenie

Głównym celem poniższego opracowania jest prezentacja autorskiej aplikacji⁴, stworzonej w języku *STATISTICA Visual Basic*, która umożliwi automatyzację analizy tabel wielodzielczych w programie *STATISTICA*⁵. Idea przedstawionego rozwiązania polega na wykorzystaniu i połączeniu narzędzi analitycznych programu *STATISTICA* oraz możliwości edycji wyników w programie *Word*. Arkusze z wynikami, generowane za pomocą narzędzi *STATISTICA*, są automatycznie formatowane według jednego z kilku wybranych schematów a następnie umieszczane w dokumencie programu *Word*.

Zastosowanie automatyzacji pewnych czynności, pozwala uczynić przetwarzanie danych efektywniejszym, bezbłędnym oraz powtarzalnym, co przekłada się na możliwość wnikliwszej interpretacji wyników analiz. Ponadto, każdemu analitykowi danych zdarzają się w praktyce zawodowej sytuacje, kiedy po stworzeniu gotowego raportu analitycznego (np. na podstawie danych ankietowych), zleceniodawca postanawia uzupełnić bazę danych „tylko o 10 dodatkowych ankiet”.

Inspiracją do podjęcia tematu automatyzacji analiz statystycznych, jest rzadkie wykorzystywanie tych możliwości w praktycznej analizie danych. W pracy pokazano jak zastosowanie kilku procedur języka *Visual Basic*, przy elementarnej znajomości zasad programowania, pozwala skrócić niemalże „do zera” te etapy analizy danych, które nie wymagają bezpośredniej ingerencji statystyka.

Należy przy tym podkreślić, że poza prezentacją i popularyzacją konkretnej „nakładki” usprawniającej proces analizy danych i raportowania wyników, istotnym celem poniższego opracowania jest propagowanie idei takich rozwią-

⁴W ramach popularyzacji przedstawionych rozwiązań, podnoszących efektywność i jakość analiz statystycznych, opisany program będzie bez ograniczeń udostępniany zainteresowanym osobom, za pośrednictwem poczty elektronicznej.

⁵Inne przykłady automatyzacji procesu danych poprzez integrację narzędzi analitycznych programu *STATISTICA* i edytora *Word* dotyczą metod porządkowania liniowego i grupowania [Sobolewski 2014; Sobolewski 2015].

zań – wykorzystujących istniejące programy obliczeniowe (np. *STATISTICA*) i ich możliwości analityczne, oraz wbudowane weń narzędzia programistyczne, a także możliwość integracji z edytorem tekstów.

Wbrew potocznemu powiedzeniu, według którego ilość nie przechodzi w jakość, analizy statystyczne prowadzone z wykorzystaniem narzędzi automatyzacji danych pozwalają uzyskać więcej rezultatów i przedstawić je w lepszy, bardziej zrozumiały dla odbiorcy sposób. Możliwość wywoływania z poziomu programu *STATISTICA* poleceń programu *Word*, pozwala ponadto generować i formatować wyniki obliczeń w dowolnym układzie i starannej formie, co nie jest bez znaczenia dla oceny jakości pracy statystyka czy analityka danych [1].

9.2. Metody automatyzacji pracy z programem *STATISTICA*

Pracę z programem *STATISTICA* można usprawniać na wiele sposobów – poprzez zmianę ustawień domyślnych programu, tworzenie szablonów wykresów, tworzenie własnych stylów, skrótów klawiaturowych, etc. Podobnie jak w programach *Microsoft Office*, powtarzalne sekwencje poleceń mogą być nagrywane w postaci makr a następnie wielokrotnie wykorzystywane podczas pracy z arkuszami danych, wykresami bądź skoroszytami wyników [2]. Wymienione powyżej narzędzia nie pozwalają jednak w pełni zautomatyzować wielu żmudnych czynności, zwłaszcza tych związanych z układem tabel wyników, łączeniem ich w większe zestawienia a także zamieszczaniem w dokumentach programu *Word*.

Statystyczna analiza danych służy do redukcji dużej ilości informacji, przedstawienia ich w zwartej i czytelnej formie, a następnie oceny za pomocą odpowiednich narzędzi wnioskowania statystycznego wiarygodności otrzymanych wyników. W praktyce, podczas analizy danych wykonuje się setki, jeśli nie tysiące, powtarzalnych i czasochłonnych czynności, czego konsekwencją jest na ogół powierzchowna interpretacja otrzymanych wyników, gdyż na to ostatnie brakuje po prostu czasu. Co więcej, każda dodatkowa niezautomatyzowana czynność związana z edycją wyników tabel, zmianą ich struktury, opisów, etc. stwarza ryzyko popełnienia błędów czy nawet czysto manualnych pomyłek.

Analizę programu *STATISTICA* można nagrać w postaci makra, które jest zapisane w języku *Visual Basic*. Po wykonaniu danej analizy należy w tym celu

posłużyć się poleceniami *Narzędzia / Makro / Utwórz makro dla analizy lub wykresu*. Przykładowy kod makra wygenerowany po utworzeniu tabeli wielodzzielczej przedstawiono na rys. 9.1.

```
Dim newanalysis As Analysis
Set newanalysis = Analysis (scBasicStatistics.ActiveInputDataSet)
Dim cStadocs As StaDocuments

Dim oAD1 As STABasicStatistics.BasStartup
Set oAD1 = newanalysis.Dialog
oAD1.Statistics = scStatTablesandBusiness

newanalysis.Run

Dim oAD2 As STABasicStatistics.BasCrosstabulationSpecifications
Set oAD2 = newanalysis.Dialog
oAD2.CrossTabulationVariables = "16 | 15"
oAD2.UseAllIntegerCodesInTheSelectedVariables = True

newanalysis.Run

Dim oAD3 As STABasicStatistics.BasCrosstabulationResults
Set oAD3 = newanalysis.Dialog
oAD3.DisplayLongValueLabels = True
oAD3.IncludeMissingData = False
oAD3.PearsonMLChiSquare = True
oAD3.FisherExact Yates = False
oAD3.FhiCramerTC = False
oAD3.ScorollistOutBtoaC = False
oAD3.Gama = False
oAD3.SpearmanRankOrderCorrelation = False
oAD3.SchwarzD = False
oAD3.UncertaintyCoefficients = False
oAD3.HighlightCounts = True
oAD3.ValueHighlightCounts = 10
oAD3.ExpectedFrequencies = False
oAD3.ResidualFrequencies = False
oAD3.PercentsagesOfTotalCount = False
oAD3.PercentsagesOfRowCounts = False
oAD3.PercentsagesOfColumnCounts = False

Set cStadocs = oAD3.DetailedTwoWayTables
newanalysis.RouteOutput(cStadocs| Visahis = True
Set cStadocs = Nothing
```

Rysunek 9.1. Zapis analizy tabel wielodzzielczych w języku *STATISTICA Visual Basic*
Źródło: opracowanie własne.

Poprzez niewielkie modyfikacje kodu programu przedstawionego na rys. 9.1, polegające na wprowadzeniu dwóch pętli, na przykład w postaci:

```
For i = 1 to 5
  For j = 6 to 10
    ...
  Next j
Next i
```

uzyskujemy możliwość wygenerowania wyników wszystkich analiz tabel wielodzzielczych, kojarzących zmienne o numerach 1-5 z arkusza danych ze zmiennymi o numerach 6-10. W tym celu należy zmodyfikować polecenie:

```
oAD2.CrossTabulationVariables = "16|15"
```

w następujący sposób:

```
oAD2.CrossTabulationVariables = Format(i) + "|" + Format(j).
```

Celem przedstawionej publikacji nie jest oczywiście systematyczny wykład zasad programowania w języku *STATISTICA Visual Basic*. Programowanie w tym języku jest bardzo intuicyjnie, szczególnie w zakresie wykorzystywania właściwości i procedur związanych z obiektami programu *STATISTICA* (wykreślaniami, arkuszami danych). Jeżeli do zakresu poleceń dołączymy także polecenia języka *Visual Basic* odnoszące się do programu *Word*, uzyskujemy z poziomu programu *STATISTICA*, możliwość formatowania dokumentów w edytorze tekstów.

Aby wywołać program *Word* z poziomu programu *STATISTICA* i rozpocząć edycję aktywnego dokumentu, należy wpisać następujące polecenia⁶:

```
Set W = GetObject("Word.Application")  
Set A = W.ActiveDocument
```

Możemy teraz odwoływać się do dowolnych elementów aktywnego dokumentu, na przykład wstawiając, formatując i wypełniając tabelę wartościami z arkuszy wyników uzyskanych za pomocą programu *STATISTICA*.

Oto przykładowe elementarne polecenia, których efektem będzie wstawienie w miejscu położenia kursora tabeli, składającej się z pięciu wierszy i czterech kolumn. Następnie szerokość pierwszej kolumny jest ustalana na cztery centymetry, po czym wyświetlane zostają obramowania tabeli, zaś wielkość czcionki w całej tabeli zostaje ustalona na 10 pt.

```
Set t = A.Tables.Add(W.Selection.Range, 5, 4)  
t.Columns(1).Width = CentimetersToPoints(4)  
t.Borders.Enable = True  
t.Font.Size = 10
```

⁶ Należy nadmienić, że wykorzystanie opisanych narzędzi programistycznych nie jest możliwe, jeżeli program *STATISTICA* lub *Word* są zainstalowane w nieprawidłowy sposób. Opisany program *Automatyzacja analiz tabel wieloznacznych*, był testowany na komputerach wyposażonych w system *Windows XP* i *Windows 7* i *8*, z różnymi wersjami programu *STATISTICA* (8-12) i programu *Word* (2003, 2007 i 2010) i nie stwierdzono jakichkolwiek nieprawidłowości w jego działaniu.

9.3. Interfejs i ustawienia programu

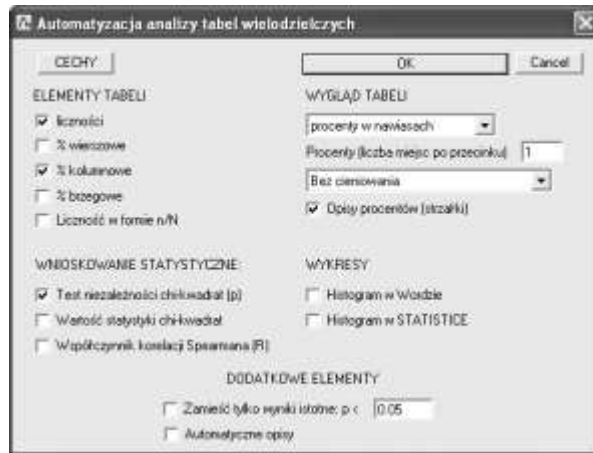
W module *Statystyki podstawowe i tabele* programu *STATISTICA*, znaleźć można analizę *Tabele wielozdzielcze*, która pozwala tworzyć wielowymiarowe tabele licznosci, wyznaczać rozkłady procentowe jednej cechy względem wariantów innych cech a także testować istotność statystyczną różnic pomiędzy nimi. Narzędzie to pozwala wygenerować wiele tabel kontyngencji wraz z uzupełniającymi je arkuszami, zawierającymi wynik testu niezależności chi-kwadrat. Pozostaje jednak problem nadania uzyskanym wynikom odpowiedniej formy, ponadto wyniki z niektórych arkuszy wynikowych warto przedstawić odbiorcy raportu statystycznego w zbiorczych tabelach. W szczególności, w programie *STATISTICA* tabela kontyngencji i wartość prawdopodobieństwa testowego dla testu niezależności chi-kwadrat są umieszczone w odrębnych arkuszach wynikowych, podczas gdy dużo wygodniejsza byłaby możliwość jednoczesnego oglądu obu tych zestawień. Program *Automatyzacja tabel wielozdzielczych* pozwala na sprawne łączenie rezultatów z arkuszy pakietu *STATISTICA* i zamieszczanie wyników od razu w tabelach programu *Word*⁷.

Program ma prosty w obsłudze interfejs (rys. 9.2). Użytkownik musi dokonać wyboru zmiennych a następnie wskazać jeden z trzech wzorców tabeli, według którego będą komponowane wyniki. Można również określić zakres wyświetlanych wyników, jak również wygenerować automatycznie wykres.

Wśród najważniejszych możliwości przedstawionego rozszerzenia programu *STATISTICA* należy wymienić:

- możliwość zestawienia tabel kontyngencji dla wszystkich par cech z określonego wyjściowego zbioru zmiennych – w tym celu na pierwszej liście zmiennych należy wskazać interesujące nas cechy, a drugą listę zostawić pustą (rozwiązanie to jest analogiczne do możliwości, jakie oferuje standardowo program *STATISTICA* podczas wyznaczania korelacji);
- możliwość wyświetlenia tylko wyników istotnych statystycznie względem określonego poziomu istotności (standardowo $p < 0,05$);

⁷ W programie *STATISTICA* istnieje co prawda możliwość automatycznego generowania wszystkich wynikowych tabel i wykresów w dokumencie programu *Word*, nie jest to jednak opcja, która jest szczególnie użyteczna, gdyż forma tych zestawień jest bardzo surowa a treść odpowiada po prostu poszczególnym arkuszom wynikowym. Natomiast przedstawione w rozdziale narzędzie pozwala sprawować kontrolę zarówno nad formą jak i treścią generowanych tabel.



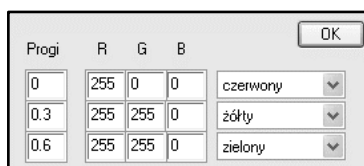
Rysunek 9.2. Interfejs programu *Automatyzacja analiz tabel wielozmiennych*

Źródło: opracowanie własne.

- czytelny i zgodny z obowiązującymi konwencjami zapis wartości prawdopodobieństwa testowego p dla testu niezależności chi-kwadrat w nagłówku wynikowej tabeli (dokładność do czterech miejsc po przecinku i oznaczenie poziomu istotności za pomocą symboli „*” – por. tab. 9.1);
- możliwość obrazowania struktury wierszowej lub kolumnowej w wygenerowanych tabelach poprzez odpowiednie cieniowania – według jednego z kilku wybranych przez użytkownika schematów kolorystycznych (por. tab. 9.1);
- czytelne oznaczenie sposobu wyznaczania struktury procentowej, za pomocą odpowiednich symboli: $\%_{\downarrow}$ – dla procentów kolumnowych i $\%_{\rightarrow}$ dla procentów wierszowych;
- możliwość tworzenia zbiorczych tabel dla jednej zmiennej grupującej i wielu czynników niezależnych;
- tworzenie tabel dla trzech zmiennych jakościowych, w której jedna z nich stanowi warstwy, względem których wykonywane są analizy dwuwymiarowe (por. tab. 9.3);

- w przypadku cech porządkowych, wyniki testu niezależności chi-kwadrat, mogą być uzupełnione o wartości współczynnika korelacji rang Spearmana;
- program pozwala także na generowanie wykresów, które są automatycznie osadzone w dokumencie tekstowym lub wyświetlane w oknie programu *STATISTICA* do dalszej edycji – są to histogramy obrazujące rozkłady procentowe jednej cechy względem kategorii wyznaczonych przez drugą cechę (por. rys. 9.4).

Poniżej przedstawiono jeszcze wygląd okna edycji schematów kolorystycznych, stosowanych do wyróżniania komórek (rys. 9.3). W szczególności możliwe jest określenie progów wartości procentowych, dla których zastosowane zostaną wskazane kolory.



Progi	R	G	B	
0	255	0	0	czerwony
0.3	255	255	0	żółty
0.6	255	255	0	zielony

Rysunek 9.3. Okno wyboru schematu kolorystycznego

Źródło: opracowanie własne.

9.4. Przykładowe rezultaty

W tej części przedstawiono przykładowe tabele i wykresy wygenerowane w programie *Automatyzacja analizy tabel wielozmiennych*. Przykłady oparto na arkuszu danych, dotyczącym poglądów studentów na integrację Polski z Unią Europejską.

Domyślny układ tabeli zawiera licznosci oraz rozkłady procentowe w obrębie kolumn. W nagłówku tabeli zamieszczana jest wartość prawdopodobieństwa testowego p , uzyskana z testu niezależności chi-kwadrat. Dodatkowo pokazane są licznosci brzegowe, które mogą być uzupełnione brzegowymi rozkładami procentowymi dla każdej cechy. Aby ułatwić analizę charakteru zależności pomiędzy obiema cechami, zwłaszcza w przypadku bardziej złożonych tabel, można opcjonalnie zróżnicować komórki tabeli za pomocą wybranego schematu kolorystycznego, przy czym kryterium mogą być zarówno procenty wierszowe jak i kolumnowe. Po dokonaniu wyboru zmiennych, tabele o zdefi-

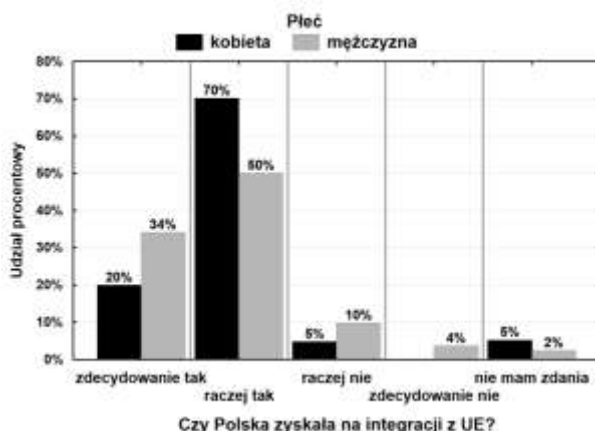
niowanym przez użytkownika wyglądzie zostaną automatycznie wygenerowane w aktualnie otwartym dokumencie programu *Word* (tab. 9.1).

Tabela 9.1. Przykładowa tabela wygenerowana w programie *Word*

Czy Polska zyskała na integracji z UE?	Płeć ($p = 0,0003^{***}$)		Razem
	kobieta	mężczyzna	
zdecydowanie tak	46 (19,9%)	28 (34,1%)	74
raczej tak	162 (70,1%)	41 (50,0%)	203
raczej nie	11 (4,8%)	8 (9,8%)	19
zdecydowanie nie	0 (0,0%)	3 (3,7%)	3
nie mam zdania	12 (5,2%)	2 (2,4%)	14
Razem	231	82	313

Źródło: opracowanie własne.

Jeżeli użytkownik programu *Automatyzacja analiz tabel wielozdzielczych* wskaże opcję *Histogram*, w dokumencie programu *Word* bezpośrednio po tabeli wyświetlana będzie prezentacja graficzna rozkładu procentowego (według wierszy lub kolumn). Istnieje też możliwość wyświetlania tych wykresów w programie *STATISTICA*, co może być wygodniejsze, jeśli przed ich umieszczeniem w programie *Word* wykonywane będą jakieś ich modyfikacje.



Rysunek 9.4. Wykres stanowiący graficzną ilustrację wyników analizy, automatycznie generowany i umieszczany w dokumencie programu *Word*

Źródło: opracowanie własne.

Zaprezentowany poniżej wykres stanowi uzupełnienie możliwości graficznych programu *STATISTICA*, w którym nie da się bezpośrednio wizualizować rozkładu procentowego wariantów cechy jakościowej w kilku grupach⁸.

Celem wielu analiz statystycznych jest zbadanie wpływu jednej zmiennej grupującej na rozkład kilku zmiennych jakościowych. W programie *Automatyzacja analizy tabel wielodzielczych* można zestawić wyniki kilku analiz w formie jednej wspólnej tabeli. Zestawienie takie jest dokonywane względem cech wskazanych na drugiej liście w oknie wyboru zmiennych. Przykładowy wynik, obrazujący wpływ miejsca zamieszkania na kilka aspektów stosunku respondentów do Unii Europejskiej, przedstawiono w tab. 9.2.

Zbiorcza tabela pozwala ocenić rozkład odpowiedzi na trzy pytania związane z integracją Polski z Unią Europejską w całej badanej zbiorowości oraz w zależności od miejsca zamieszkania. Dla każdej cechy podano wyniki testu niezależności chi-kwadrat, za pomocą którego oceniano istotność różnicy pomiędzy rozkładem odpowiedzi mieszkańców miast i wsi.

W programie *STATISTICA* można tworzyć tabele kontyngencji o większej liczbie wymiarów. Narzędzie *Automatyzacja analiz tabel wielodzielczych* pozwala na efektywne zestawianie w jednej zbiorczej tabeli wyników analiz dwuwymiarowych względem trzeciego, opcjonalnego czynnika.

W tab. 9.3 przedstawiono przykładowe wyniki, dotyczące analizy wpływu miejsca zamieszkania respondentów na oczekiwania związane z integracją Polski z Unią Europejską, z uwzględnieniem trzeciego czynnika – płci ankietowanej osoby. Tego typu zestawienia są użyteczne w wielu sytuacjach, kiedy chcemy sprawdzić, na ile zależność pomiędzy dwiema cechami jest determinowana przez wartości innej, „kontrolnej” cechy.

⁸ Uściślając powyższa uwagę, chodzi przede wszystkim o fakt, iż procenty obrazujące rozkład w obrębie danej kategorii mogą być wyświetlane na histogramie w formie etykiet poszczególnych słupków, natomiast wysokość słupków i tak odzwierciedla procenty wyliczane względem liczności całej zbiorowości ogółem.

Tabela9.2. Zbiorcza tabela, zawierająca informację o rozkładzie kilku cech względem wspólnej cechy grupującej (wraz z ich rozkładem brzegowym)

Cechy	Miejsce zamieszkania						P
	Miasto (N = 159)		Wieś (N = 154)		Razem (N = 313)		
	N	%↓	N	%↓	N	%↓	
Poparcie dla wprowadzenia euro							0,4638
tak	25	15,7%	17	11,0%	42	13,4%	
nie	109	68,6%	113	73,4%	222	70,9%	
nie mam zdania	25	15,7%	24	15,6%	49	15,7%	
Czy Polska zyskała na integracji z UE?							0,7760
zdecydowanie tak	42	26,4%	32	20,8%	74	23,6%	
raczej tak	99	62,3%	104	67,5%	203	64,9%	
raczej nie	9	5,7%	10	6,5%	19	6,1%	
zdecydowanie nie	2	1,3%	1	0,6%	3	1,0%	
nie mam zdania	7	4,4%	7	4,5%	14	4,5%	
Wpływ integracji na zamożność							0,9508
korzystnie	56	35,2%	56	36,4%	112	35,8%	
nie miało znaczenia	59	37,1%	55	35,7%	114	36,4%	
niekorzystnie	16	10,1%	18	11,7%	34	10,9%	
nie mam zdania	28	17,6%	25	16,2%	53	16,9%	

Źródło: opracowanie własne.

Tabela9.3. Przykładowe zestawienie analiz zależności pomiędzy dwiema cechami jakościowymi, z uwzględnieniem poziomów trzeciego czynnika (płci), uzyskane za pomocą programu *Automatyzacja analiz tabel wielozmiennych*

Czy integracja będzie dla Polski korzystna?	Płeć			
	mężczyzna		kobieta	
	Miejsce zamieszkania (p = 0,0009***)		Miejsce zamieszkania (p = 0,0001***)	
	miasto	wieś	miasto	wieś
trudno powiedzieć	6 (8% ₁)	13 (16% ₁)	7 (10% ₁)	23 (31% ₁)
niekorzystna	5 (7% ₁)	13 (16% ₁)	7 (10% ₁)	4 (5% ₁)
raczej niekorzystna	6 (8% ₁)	17 (21% ₁)	3 (4% ₁)	16 (22% ₁)
nie będzie mieć wpływu	5 (7% ₁)	3 (4% ₁)	2 (3% ₁)	1 (1% ₁)
raczej korzystna	26 (36% ₁)	28 (35% ₁)	39 (53% ₁)	21 (28% ₁)
korzystna	24 (33% ₁)	7 (9% ₁)	15 (21% ₁)	9 (12% ₁)

Źródło: opracowanie własne.

9.5. Podsumowanie

Przedstawione w rozdziale narzędzie pozwala znacząco usprawnić proces analizy danych jakościowych. Korzyści płynące z zastosowania opisanych procedur są bardzo szerokie i dotyczą zarówno skrócenia czasu wykonywania analiz, jak i podniesienia jakości uzyskiwanego raportu statystycznego. Przy czym lepsza jakość opracowania to zarówno czytelny, estetyczny i ujednoczony wygląd tabel i wykresów, jak i wyeliminowanie pomyłek, których nie sposób uniknąć, przy zestawianiu wyników obliczeń w „tradycyjny” sposób. W efekcie, statystyk może skupić się na tym, co najważniejsze, a często z braku czasu pomijane, czyli wnikliwej interpretacji uzyskanych wyników.

W tym miejscu podjęta zostanie próba skwantyfikowania efektywności opisanego narzędzia automatyzacji danych. Oczywiście powstaje problem sposobu pomiaru nakładu pracy związanego z wykonywaniem raportu statystycznego, zawierającego wyniki analiz tabel wielodzielczych. Najprostszym pomysłem, wydaje się oszacowanie liczby kliknięć, potrzebnych do wykonania analiz, przeniesienia tabel do programu *Word*, zmiany ich struktury oraz sformatowania. W przypadku wykonywania jednej tabeli, można mówić o kilkudziesięciokrotnie mniejszym nakładzie pracy, jeżeli do analizy zastosujemy przedstawione w rozdziale narzędzie. Dla większej liczby tworzonych zestawień, pracochłonność w przypadku „tradycyjnym” wzrasta proporcjonalnie do liczby tabel, natomiast zastosowanie narzędzi automatyzacji nie wymaga niemal żadnej dodatkowych czynności, poza wyborem większej liczby cech do analizy (por. [2]).

Literatura

- [1] Kozak M., Statystyka: wizualizacja, korelacja, publikacja, [w:] Zastosowania statystyki i data mining w badaniach naukowych, StatSoft, Kraków 2012.
- [2] Migut G., Automatyzacja raportowania w STATISTICA, StatSoft Polska, Kraków 2009.
- [3] Sobolewski M., Automatyzacja pracy z programem STATISTICA na przykładzie analiz taksonomicznych [w:] Zastosowania statystyki i data mining w badaniach naukowych i innowacyjnych, (pod red.) Jacek Jakubowski, Wyd. StatSoft Polska, 2014, s. 85-99.

- [4] Sobolewski M., Automatyzacja analizy skupień w programie STATISTICA, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej: Humanities and Social Sciences, nr 4, Rzeszów 2015, s. 159-168.

Rozdział 10

System wewnętrznej informacji bankowej 4.0 – koncepcja systemu i możliwości jego zastosowania w towarzystwach funduszy inwestycyjnych

10.1. Wprowadzenie

Fundusze inwestycyjne to instytucje finansowe lokujące powierzone pieniądze w przedsięwzięcia, które mają przynieść zysk, a inwestycje dokonywane są przede wszystkim na rynkach finansowych [8]. Z prawnego punktu widzenia przez fundusz inwestycyjny rozumie się osobę prawną, której wyłącznym przedmiotem działalności jest lokowanie środków pieniężnych zebranych w drodze publicznego (w niektórych przypadkach określonych w ustawie również niepublicznego proponowania nabycia jednostek uczestnictwa lub certyfikatów inwestycyjnych, w określone w ustawie papiery wartościowe, instrumenty rynku pieniężnego i inne prawa majątkowe) (Ustawa, 2004).

Certyfikat inwestycyjny jest podstawowym papierem inwestycyjnym emitowanym przez fundusz inwestycyjny zamknięty, specjalistyczny zamknięty lub mieszany. Najistotniejszą cechą odróżniającą wymienione fundusze od funduszy otwartych oraz od funduszy specjalistycznych otwartych jest fakt, że te pierwsze emitują certyfikaty inwestycyjne, te drugie zaś zbywają jednostki uczestnictwa. Posiadanie certyfikatu przez uczestnika oznacza posiadanie przez niego prawa majątkowego do części aktywów zarządzanych przez fundusz inwestycyjny [3]. Każdy certyfikat posiada swój numer oraz serię, co pozwala na jego jednoznaczną identyfikację. Ponadto każdy certyfikat inwestycyjny w obrębie tego samego funduszu reprezentuje taką samą wartość majątkową, jak inne certyfikaty w tym funduszu, jednakże niektóre certyfikaty inwestycyjne poza prawem majątkowym do aktywów mogą posiadać pewne dodatkowe prawa np. mogą być uprzywilejowane w zakresie prawa głosu.

Za kluczowe zalety funduszy inwestycyjnych w porównaniu do bezpośredniego inwestowania w papiery wartościowe uznaje się:

- rozproszenie ryzyka, dzięki czemu następuje jego redukcja,

- dostęp do profesjonalnych i pełnowartościowych ekspertyz zarządzających funduszem,
- efektywność kosztową,
- dostęp do rynków, które w innym przypadku są niedostępne lub sprawiają zbyt duży problem techniczny dla indywidualnych inwestorów [3].

Poza efektywnością kosztową instytucje rynku kapitałowego powinny odznaczać się efektywnością techniczną, która oznacza bezzwłoczną realizację transakcji kupna-sprzedaży oraz sytuację występowania konkurencji pomiędzy pośrednikami zapewniającej niskie koszty transakcji [2]. Wymogi efektywnościowe, którym muszą sprostać fundusze inwestycyjne implikują potrzeby tych podmiotów w zakresie funkcjonalności informatycznych narzędzi wspomagających zarządzanie nimi. Do potrzeb tych można zaliczyć:

- syntetyczną ocenę stanu instytucji finansowej w oparciu o szczegółowe i całościowe dane,
- dokładniejszą analizę relacji ilościowych i jakościowych klient-produkt, klient-usługa,
- użycie danych klienta do podejmowania spersonalizowanych decyzji biznesowych,
- charakterystyki grup klientów i ich preferencji,
- uproszczenie i przyspieszenie procesów przy jednoczesnym zwiększeniu jakości działania firmy,
- ograniczenie kosztów i złożoności IT [1].

Rozwiązaniem umożliwiającymi zaspokojenie tych potrzeb są systemy Business Intelligence (BI), które pozwalają na agregację danych z wielu źródeł i przedstawianie ich w dowolnych przekrojach. Systemy te umożliwiają [4]:

- zebranie danych z różnych źródeł, takich jak transakcyjne systemy zintegrowane, bazy danych, arkusze kalkulacyjne, dokumenty sieci www,
- ustrukturyzowanie i ujednoczenie zebranych danych w postaci hurtowni danych w sposób umożliwiający ich analizę,
- prezentację uzyskanych w ten sposób informacji użytkownikom za pomocą dowolnego narzędzia prezentacji (np. arkusz kalkulacyjny, strona www).

Zatem termin Business Intelligence określa metody i koncepcje wspomagające podejmowanie decyzji biznesowych poprzez użycie systemów analizujących dane, które dostarczają właściwych informacji właściwym osobom we właściwym czasie w celu wspomaganie procesów podejmowania decyzji przez analizę danych, co w efekcie pozwala uzyskać przewagę konkurencyjną [10]. Koncentrują się one na wspomaganiu różnych funkcji biznesowych, wspomaganie decyzji na wszystkich szczeblach zarządzania oraz umożliwiają odkrywanie nowej wiedzy, która jest istotna z punktu widzenia konkurencyjności organizacji, wchodzenia na nowe rynki, pozyskiwania nowych klientów, czy też wprowadzania nowych kanałów sprzedaży [6].

W świetle powyższego celem niniejszego opracowania jest przedstawienie jednego z rozwiązań z obszaru BI, jakim jest System Wewnętrznej Informacji Bankowej (SWIB) 4.0 i możliwości jakie stwarza on Towarzystwom Funduszy Inwestycyjnych (TFI). Opisywane rozwiązanie powstało w wyniku realizacji projektu dotowanego ze środków Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, Oś priorytetowa 1: Badania i rozwój nowoczesnych technologii, Działanie 1.4: Wsparcie projektów celowych. W toku postępowania aplikacyjnego potwierdzono innowacyjność projektu na skalę światową. Przedstawione wyniki badań empirycznych pozyskano za pomocą metody studium przypadku. Badanie zostało zrealizowane w toku realizacji usługi doradczej na rzecz przedsiębiorstwa I-bs.pl. spółka z o.o. związanej z zakończeniem realizacji projektu „Opracowanie innowacyjnej Platformy Integracyjnej SWIB 4.0, nr umowy: UDA-POIG. 01.04.00-18-030/11. W celu pozyskania danych wykorzystano ponadto dokumentację Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości określającą wymogi związane z etapem zamykania projektu oraz dokumenty wewnętrzne organizacyjne opracowane w toku zarządzania przedmiotowym projektem oraz na etapie jego rozliczania.

10.2. Koncepcja SWIB 4.0

W okresie od 01.10.2011 do 30.09.2014 przedsiębiorstwo I-bs. pl. spółka z o.o. zrealizowało projekt, którego całkowity koszt prac rozwojowych wyniósł 1 378 431,72 zł, w tym dotacja wyniosła 626 130,00 zł (35% kwoty przyznanego wsparcia), natomiast całkowity koszt badań przemysłowych wyniósł 1 487

924,30 zł (65% przyznanego wsparcia). Na przeprowadzone w ramach projektu badania przemysłowe i prace rozwojowe składały się następujące zadania:

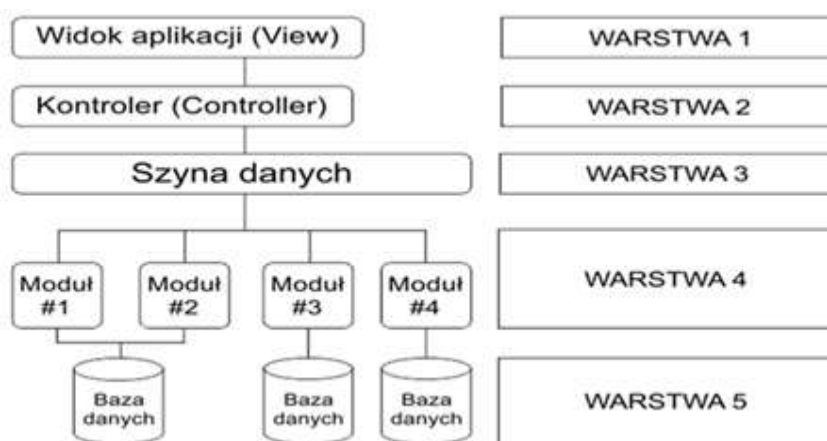
- zadanie 1: prace koncepcyjne i analityczne nad opracowaniem architektury systemu oraz mechanizmów wewnętrznej komunikacji,
- zadanie 2: opracowanie wstępnej wersji prototypu PI SWIB 4.0 etap 1,
- zadanie 3: prace koncepcyjne i analityczne nad opracowaniem koncepcji mechanizmów integracyjnych w ramach PI SWIB 4.0.,
- zadanie 4: opracowanie wstępnej wersji prototypu PI SWIB 4.0 etap 2,
- zadanie 5: prace koncepcyjne i analityczne w zakresie mechanizmów workflow,
- zadanie 6: opracowanie prototypu końcowego PISWIB 4.0 wraz z przeprowadzeniem testów wydajności, funkcjonalności i testów jednostkowych.

Cel główny projektu polegał na podniesieniu innowacyjności i konkurencyjności przedsiębiorstwa na rynku poprzez zaprojektowanie i wdrożenie innowacyjnej Platformy Integracyjnej SWIB 4.0 będącej połączeniem autorskiej szyny danych oraz systemu Enterprise Portal i ERP (Enterprise Resource Planning), której zadaniem jest usprawnianie procesów zarządzania w sektorze prywatnym i publicznym. W organizacjach, gdzie korzysta się z dużej ilości aplikacji, z których każda wykonuje określone operacje biznesowe, kłopotliwe dla użytkownika jest przełączanie się pomiędzy nimi oraz integracja niektórych danych pomiędzy nimi. Tę niedogodność niweluje platforma integracyjna łącząc wszystkie aplikacje w jedno, co pozwala zminimalizować czas na wykonanie niektórych operacji biznesowych, jak również koszty związane z utrzymaniem kilku aplikacji. Innowacyjny na skalę światową charakter posiada opracowana na potrzeby projektu unikalna w skali światowej architektura systemu oraz framework (platforma programistyczna, szkielet do budowy aplikacji) bazujący na idei scentralizowanej szyny danych opartej o paradygmat SOA (Service Oriented Architecture). Paradygmat ten jest podstawą rozwoju współczesnych technologii informacyjnych opartych o systemy rozproszone obejmujące zbiór niezależnych od siebie urządzeń technicznych połączonych w jedną, spójną całość i służących informatyzacji procesów biznesowych oraz platform

usługowych. Podejście to opiera się na automatyzacji uruchamiania pojedynczych usług oraz ich integracji w złożone procesy biznesowe (Mierzwińska, 2015, s. 156-157).

O innowacyjności PI SWIB 4.0 świadczą również następujące cechy:

- 5-cio warstwowa architektura izolująca warstwy logiki biznesowej (algorytmów biznesowych) od kontrolera i wprowadzająca szynę danych wraz z mechanizmem repozytorium funkcji tejże szyny, które zawiera informacje o wszystkich modułach i funkcjach dostępnych na niej (rys. 10.1):



Rysunek 10.1. Schemat architektury 5-warstwowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie Sprawozdania merytorycznego z realizacji zadań badawczych (materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa I-bs.pl. s. z o.o.).

- wykorzystanie autorskiego rozwiązania- szyny danych IBUS Core stanowiącej trzon całej platformy integracyjnej i będącej zaawansowaną aplikacją rozproszoną zbudowaną w technologii Enterprise Java Beans której zadaniem jest zarządzanie całą platformą integracyjną;
- konsola zarządzania szyną danych stanowiąca odrębną aplikację służącą do realizacji zadań związanych z zarządzaniem szyną danych;
- główna aplikacja PI SWIB Client (front-end) użytkownika końcowego stanowiąca podstawowy interfejs graficzny całej platformy.

Ponadto analizowany system cechuje: podwójny mechanizm uwierzytelniania, mechanizmy transformowania danych pobranych z modułów, nieograniczone możliwości integracji z systemami zewnętrznymi, łatwość importu danych z różnych systemów poprzez konfigurator importów, który stanowi narzędzie ETL (*Extract, Transform and Load* – narzędzie wspomagające proces pozyskania danych dla baz danych), możliwość pisania modułów w dowolnym języku programowania, jednoczesna integracja na poziomie widoku i danych, możliwość tworzenia widoku aplikacji (Graficznego Interfejsu Użytkownika) w dowolnym języku programowania (np. Java, PHP, Django) i na dowolne platformy sprzętowe (np. PC, Web, telefony komórkowe, tablety), współpraca z dowolną ilością zmian kodu aplikacji, bazą danych SQL. Do najważniejszych cech PI SWIB 4.0 wraz z modułami z pakietu Core można dodatkowo zaliczyć:

- budowę modułową,
- definiowanie dowolnych struktur danych (kontrahenci i produkty),
- definiowanie dowolnych atrybutów (parametrów produktów i kontrahentów),
- budowanie struktury wzajemnych powiązań pomiędzy kontrahentami i produktami,
- tworzenie interaktywnych dokumentów elektronicznych,
- korzystanie z całości struktury danych w dokumentach wraz z powiązaniem,
- generowanie dokumentów i umów opartych na szablonach z wykorzystaniem danych z kartotek,
- edytor szablonów dokumentów i umów,
- funkcje matematyczne i statystyczne wbudowane w dokumenty.
- obieg dokumentów,
- możliwość pracy grupowej,
- pełne API (Application Programming Interface), które jest definiowanym na poziomie kodu źródłowego ściśle określonym zestawem reguł i ich opisów, w jaki programy komputerowe komunikują się między sobą.

10.3. Funkcjonalność modułu TFI

Moduł TFI jest jednym z kilkunastu modułów, z których mogą korzystać klienci SWIB 4.0. Podstawowe funkcje tego modułu obejmują: prowadzenie ewidencji uczestników funduszu, możliwość prowadzenia kolejnych emisji, wsparcie dla transakcji: przydziału, wykupu, sprzedaży, darowizny, blokad i zastawów, generowanie dokumentów (zaświadczenie o przydziale, wykupie), raportowanie z perspektywy uczestnika (zaświadczenia z Ewidencji Uczestników), raportowanie z perspektywy funduszu (pełny Rejestr Certyfikatów Inwestycyjnych), wsparcie dla wielu TFI i wielu funduszy, baza uczestników w oparciu o moduł Kartoteki, który stanowi narzędzie do projektowania i przechowywania danych biznesowych, umożliwia definiowanie własnych typów danych oraz dowolnych parametrów kontrahentów oraz dodawanie własnych parametrów oferowanych produktów.

Moduł TFI wspiera następujące rodzaje transakcji wykonywane na rzecz Uczestników i posiadanych certyfikatów inwestycyjnych:

1. Przydział certyfikatów inwestycyjnych.
2. Wykup i umorzenie certyfikatów inwestycyjnych.
3. Sprzedaż certyfikatów inwestycyjnych.
4. Przekazanie certyfikatów inwestycyjnych.
5. Nałożenie blokady na certyfikaty inwestycyjne.
6. Zdjęcie blokady na certyfikaty inwestycyjne.
7. Ustanowienie zastawu na certyfikaty inwestycyjne.
8. Zdjęcie zastawu na certyfikaty inwestycyjne.

Moduł TFI pozwala też na generowanie zaświadczeń o przydziale certyfikatów inwestycyjnych dla każdej z transakcji przydziału. Generowany dokument w formie pliku PDF może być przesłany do Uczestnika pocztą e-mail lub pocztą tradycyjną w zależności od preferowanej formy kontaktu. Moduł ten w połączeniu z Modułem Kartoteki stanowi kompleksowy zestaw oprogramowania pozwalający na prowadzenie ewidencji uczestników dla Towarzystw Funduszy Inwestycyjnych – zarówno otwartych jak i zamkniętych. Omawiane oprogramowanie dodatkowo umożliwia:

1. Prowadzenie ewidencji dowolnej liczby funduszy i dowolnej liczby serii wewnątrz funduszu.
2. Kategoryzowanie funduszu według własnej struktury.

3. Możliwość eksportu dokumentów PDF – zaświadczeń o przydziale certyfikatów.
4. Przegląd danych historycznych i zarządzanie korektami.

Moduł TFI jest również narzędziem wspomagającym przeprowadzenie procesu emisji nowej serii certyfikatów inwestycyjnych, w czasie której umożliwia on

1. Zdefiniowanie nowej serii certyfikatów inwestycyjnych z podaniem parametrów takich tak:
 - data otwarcia emisji danej serii,
 - data zamknięcia emisji danej serii,
 - zakres oferowanych certyfikatów,
 - rodzaj certyfikatów,
 - liczba głosów przypadających na certyfikat imienny,
 - ograniczenia zbywalności – o ile występują.
2. Wprowadzanie transakcji przydziałów certyfikatów dla uczestników nowych lub istniejących.
3. Przeliczanie automatyczne zakresów przydzielonych certyfikatów z możliwością korygowania.
4. Przeliczanie całościowe ilości faktycznie przydzielonych certyfikatów (jeżeli nie podano tych parametrów wcześniej).
5. Weryfikację wprowadzonych danych (zgodność ilości wprowadzonych przydziałów z parametrami serii).

Moduł TFI pozwala też na przechowywanie informacji o transakcjach w obrębie funduszu inwestycyjnego, które są związane z posiadanymi przez uczestnika certyfikatami inwestycyjnymi. Do danych które podlegają przechowywaniu i przetwarzaniu zaliczyć można:

1. Informacje o certyfikatach obejmujące: datę emisji, serię certyfikatów inwestycyjnych wydanych, liczbę oferowanych certyfikatów inwestycyjnych, łączną wartość emisji, rodzaj certyfikatów, liczbę głosów przypadających na certyfikat imienny, który jest uprzywilejowany w zakresie prawa głosu.
2. Ograniczenia zbywalności certyfikatu.
3. Liczba nabytych certyfikatów.
4. Data nabycia certyfikatów.
5. Liczba certyfikatów inwestycyjnych.

6. Liczba certyfikatów nieopłaconych w całości.
7. Cena emisyjna certyfikatów inwestycyjnych.
8. Wartość wpłaty na certyfikaty inwestycyjne danej emisji.
9. Liczba umorzonych certyfikatów wraz z datą ich umorzenia, liczbą, ceną wykupu i łączną wartością wpłat za wykupione certyfikaty.
10. Stan posiadanych certyfikatów: liczba posiadanych certyfikatów inwestycyjnych danej serii, numery certyfikatów.
11. Informacje wymagane zgodnie z Ustawą o ochronie danych osobowych takie jak: data rozpoczęcia przetwarzania danych osobowych uczestnika, identyfikator osoby wprowadzającej dane, źródło pozyskania informacji o danych osobowych.

Moduł TFI pozwala również na wprowadzanie historii wycen wartości aktywów netto pojedynczego certyfikatu inwestycyjnego (WANCI) na potrzeby prowadzonej ewidencji uczestników oraz wycen posiadanych aktywów w portfelu inwestycyjnym uczestnika. Pojedynczy certyfikat jest niepodzielny, a jego aktualna wartość pieniężna (WANCI – wartość aktywów netto pojedynczego certyfikatu inwestycyjnego) określana jest podczas dokonywania wyceny aktywów netto funduszu (wartości aktywów pomniejszonej o zobowiązania) i stanowi wartość aktywów netto całego funduszu (WAN) podzieloną przez liczbę wyemitowanych certyfikatów inwestycyjnych, z uwzględnieniem zaokrąglenia do wartości kwotowej.

10.4. Podsumowanie

Idea działania SWIB 4.0 opiera się na efektywnym zarządzaniu zgromadzonymi danymi oraz szybkim dostępem do informacji aktualnych, historycznych oraz tych, które są krytyczne z punktu widzenia przedsiębiorstwa. Aplikacja integruje działanie przedsiębiorstwa poprzez prosty intuicyjny interfejs graficzny dostępny za pomocą przeglądarki internetowej, a obsługa odbywa się bez konieczności instalacji dodatkowych programów. Taka konfiguracja umożliwi pracę z klientem zarówno w biurze jak i w terenie. Jednoznacznie pozwala to na zaoszczędzenie czasu, zmniejszenie ilości ponoszonych kosztów oraz zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstwa. Moduł TFI stworzony został przy współpracy z ekspertami z sektora finansowego i zdecydowanie usprawnia on

pracę przy zarządzaniu funduszami, zarówno od strony administracyjnej jak i w zakresie zarządzania operacyjnego. Użytkowanie systemu znacznie przyspiesza proces podejmowania decyzji, a jego dodatkową zaletą jest spójność i bezpieczeństwo przechowywanych danych.

Literatura

- [1] Comarch Business Intelligence dla sektora finansowego, 2016, Pobrane z: <http://www.comarch.pl/finanse/>
- [2] Czekaj J., Woś W., Żarnowski J., Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce, Warszawa: PWN2001.
- [3] Dawidowicz D., Fundusze inwestycyjne. Rodzaje. Metody oceny. Analiza, Warszawa: CeDeWu.pl2012.
- [4] Lech P., Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II. Wykorzystanie w biznesie. Wdrażanie., Warszawa: Difin2003.
- [5] Mierzwińska L., Wybrane aspekty realizacji projektu informatycznego współfinansowanego ze środków Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka- studium przypadku. W: P. Lenik (red.), Efektywność zarządzania zasobami organizacyjnymi, Krosno: Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Prof. S. Pigonia2015.
- [6] Olszak C.M., Analiza i ocena dorobku naukowego z zakresu Business Intelligence – wybrane zagadnienia. W: C. M. Olszak , E. Ziemia (red.), System inteligencji biznesowej jako przedmiot badań ekonomicznych, Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Studia Ekonomiczne, Katowice 2012.
- [7] Sprawozdanie merytoryczne z realizacji zadań badawczych, 2015, (materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa I-bs.pl spółka z o.o.).
- [8] Tarczyński W., Kunasz M., Rynek kapitałowy, Wyd. Zachodniopomorska Agencja Rozwoju Regionalnego, Szczecin 2002.
- [9] Ustawa o funduszach inwestycyjnych z dnia 27 maja 2004 r., Dz. U. 2004, nr 146, poz. 1546.
- [10] Wrycza S. (red.), Informatyka ekonomiczna, PWE, Warszawa2010.

Afiliacje

Katarzyna Gadomska-Lila

Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania,
Uniwersytet Szczeciński
katarzyna.gadomska@wneiz.pl

Zdzisław Gomółka

Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania,
Uniwersytet Szczeciński
zgomol@wneiz.pl

Magdalena Jurczyk-Bunkowska

Politechnika Opolska
m.jurczyk-bunkowska@po.edu.pl

Tomasz Marcin Komorowski

Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania,
Uniwersytet Szczeciński
tomasz.komorowski@usz.edu.pl

Liliana Mierzwińska

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie
liliana.mierzwinska@pwsz.krosno.pl

Cezary Orłowski

Katedra Zastosowań Informatyki w Zarządzaniu
Wyższa Szkoła Bankowa
corlowski@wsb.gda.pl

Katarzyna Ossowska

Wydział Zarządzania i Ekonomii
Politechnika Gdańska
katarzyna.ossowska@zie.pg.gda.pl

Ilona Pawełozek

Politechnika Częstochowska
ipawełozek@zim.pcz.czyst.pl

Aleksandra Radomska-Zalas

Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim
aradomska-zalas@pwsz.pl

Artur Rot

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
artur.rot@ue.wroc.pl

Przemysław Rusiecki

Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa w Katowicach
przemek@gwsh.pl

Marek Sobolewski

Politechnika Rzeszowska
msobolew@prz.edu.pl

Jerzy Soldek

Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania,
Uniwersytet Szczeciński
jerzy.soldek@usz.edu.pl



ISBN 978-83-65750-04-4