Polskie Towarzystwo Informatyczne

PTI

Rozwój zastosowań informatyki

Redakcja naukowa:

Jerzy Kisielnicki
Janusz K. Grabara
Marek Miłosz

Rozwój zastosowań informatyki

Rozwój
zastosowań
informatyki

Rozwój zastosowań informatyki

Redakcja naukowa:

Jerzy Kisielnicki
Janusz K. Grabara
Marek Miłosz

PTI

Polskie Towarzystwo Informatyczne – Oddział Górnośląski
Katowice 2006

Recenzenci:
Prof. dr hab. Aleksander Katkow
Prof. AE, dr hab. Celina Olszak
Prof. dr hab. Maria Nowicka-Skowron
Prof. P.Cz. dr hab. Janusz Szopa

Wydanie publikacji dofinansowane przez
Polską Wytwórnię Papierów Wartościowych SA - Warszawa

Copyright © 2006 Polskie Towarzystwo Informatyczne
Oddział Górnośląski

ISBN 10: 83-60810-05-2
ISBN 13: 978-83-60810-05-7

Redakcja techniczna mgr inż. Tomasz Lis, mgr inż. Renata Nowak
Projekt okładki Marek J. Piwko

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany ani rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych, w tym również nie może być umieszczany ani rozpowszechniany w postaci cyfrowej zarówno w Internecie, jak i w sieciach lokalnych bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

Polskie Towarzystwo Informatyczne
Oddział Górnośląski
40-074 Katowice, ul. Raciborska 3
tel. (0 32 251 9811) , e-mail: Katowice@pti.org.pl
www.pti.katowice.pl

Fotokopie, druk i oprawę
Wykonano w Zakładzie Graficznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach
zam.402/06

POLSKA
WYTWÓRNIA
PAPIERÓW
WARTOŚCIOWYCH S. A.

PWPW S.A.

**Wydawcy składają podziękowanie
Polskiej Wytwórni Papierów Wartościowych SA
za pomoc w wydaniu niniejszej publikacji**

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ 1

I	E-edukacja jako strategia konkurencyjna na rynku usług edukacji wyższej (blaski i cienie) *Jerzy Kisielnicki*	11
II	E-learning w organizacji normalizacyjnej *Kazimierz Waćkowski*	25
III	Znaczenie nowych metod edukacji w rozwoju społeczeństwa i gospodarki na przykładzie e-learningu *Iwona Grabara, Juliusz Czarnowski*	51
IV	Platformy e-edukacji w szkolnictwie wyższym *Joanna Papińska-Kacperek*	69
V	Interoperability and patterns in technology – enhanced learning *Stefan Sobernig, Anna Danielewska-Tułecka, Fridolin Wild, Jan Kusiak*	83
VI	Uwarunkowania techniczne i społeczne wykorzystywania multimediów w szkołach *Sylwia Wojciechowska-Filipek*	97
VII	E-learnig w służbie celnej RP *Wojciech Świecki*	105
VIII	Proces certyfikacji profesjonalistów, stosowany w firmie Hewlett-Packard *Andrzej M. Michalski*	115
IX	Mobile multimedia: on the way to broadband *Aleksander M. Simon*	119

CZĘŚĆ 2

X Cyberprzestrzeń jako nowy element otoczenia biznesowego organizacji XXI wieku 143
Janusz Wielki

XI Lokalne aspekty globalizacji 151
Bogdan Pilawski

XII Rewolucja IT w bankowości 163
Janusz Grabara

XIII Zmiany w bankowych systemach informatycznych po przekształceniach własnościowych w latach dziewięćdziesiątych – studium przypadku 169
Andrzej Chluski

CZĘŚĆ 3

XIV Dobór technologii w procesie realizacji bazodanowych systemów informatycznych 179
Emil Drozdowski, Zbigniew Szpunar

XV New directions in information systems development 207
Leszek A. Maciaszek

XVI Agent-based logging system 219
Maciej Gawinecki

XVII Design space exploration for system synthesis of embedded systems using constraint programming 231
Radosław Szymanek

CZĘŚĆ 4

XVIII Trochę wspomnień z początków informatyki w Polsce – lata 1948 – 63 243
Marek J. Greniewski

XIX Strategia informatyzacji przedsiębiorstwa budowy maszyn w XX i XXI wieku n. e. 251
Tadeusz Bojaryn, Jerzy Stanisław Nowak

CZĘŚĆ 1

ROZDZIAŁ I

E- EDUKACJA JAKO STRATEGIA KONKURENCYJNA NA RYNKU USŁUG EDUKACJI WYŻSZEJ (BLASKI I CIENIE)

Jerzy KISIELNICKI

Wprowadzenie

W warunkach tworzenia społeczeństwa informacyjnego oraz zarządzania wiedzą i w warunkach globalizacji istnieje potrzeba ciągłego świadczenia usług edukacyjnych. W artykule zajmuje się problematyką kształcenia na poziomie wyższym.

Współczesna edukacja to nie tylko studenci ale też doskonalenie wiedzy i kształcenie osób które ukończyły studia, a obecnie pragną dostosować się do nowych warunków panujących na rynku pracy. Uzupełnieniem tradycyjnej edukacji staje się e- edukacja. Ta ostatnia wymaga znacznych środków na budowę odpowiedniej infrastruktury technicznej. W tym zakresie należy mieć nadzieję realizacji koncepcji integracyjnego europejskiego społeczeństwa informacyjnego, zawartego w materiałach Unii Europejskiej (Bruksela 2005). Należy zwrócić uwagę na to, że priorytety zawarte w tym dokumencie, dotyczą wspierania otwartego i konkurencyjnego rynku wewnętrznego dla tworzenia: społeczeństwa informacyjnego i nowych miejsc pracy. E- edukację można traktować jako ten czynnik, który pozwoli na realizację wymienionych uprzednio priorytetów. Na e-edukację i jej konsekwencje należy patrzeć jako odpowiedź na zapotrzebowanie społeczne, związane z przyjęciem strategii ciągłego doskonalenia swoich umiejętności i dostosowania się do nowych warunków społeczno –ekonomicznych.

Na rynku usług edukacyjnych mamy do czynienia z wieloma możliwymi strategiami, które przyjmują zarówno ci którzy wybierają te procesy jak ci, którzy je tworzą. Wybór strategii jest bardzo mocno powiązany z przyjęcie określonego modelu edukacji. Przedmiotem artykułu jest prezentacja poglądu, że model edukacyjny który może być konkurencyjny na rynku usług edukacji wyższej, to model elastyczny a najlepiej model inteligentnego elastycznego nauczania. Konkurencyjność na rynku usług edukacji wyższej można rozpatrywać z wielu punktów widzenia. W artykule analizowana zostanie sytuacja, na ile e- edukacja może być zagrożeniem dla edukacji tradycyjnej i czy tradycyjne formy szkolenia na poziomie studiów wyższych w przyszłości znikną, lub zostaną marginalizowane. Prezentowana hipoteza to stwierdzenie, że dzięki Internetowi i e-edukacji system usług edukacji wyższej uzyska większą wartość. Nastąpi to, co w literaturze przedmiotu nosi nazwę wzrost business value systemu edukacyjnego .

W artykule bardziej szczegółowo zostaną również przedstawione następujące problemy:

- Strategie e- edukacji i ich charakterystyka,

- Ocena wybranych współczesnych rozwiązań w zakresie e – edukacji,
- Propozycje działań dla wzrostu znaczenia e- edukacji zarówno jako kierunku konkurencyjnej strategii jak i strategii koherentnej w stosunku do edukacji tradycyjnej.

Na podstawie: przeprowadzonych własnych analiz, prac moich współpracowników i literatury przedmiotu prowadzę badania, mające za zadanie ustalenie podstawowych efektów i zagrożeń związanych z zastosowaniem e-edukacji, jako strategii konkurencyjnej na rynku usług edukacji wyższej. Opinie na temat e- edukacji zbierałem w różnych ośrodkach akademickich w trakcie stypendiów zagranicznych, oraz jako ekspert i przewodniczący komisji akredytacyjnych PKA (jestem członkiem zespołu ds. studiów ekonomicznych). Przeprowadzone rozważania dotyczą w szczególności takich kierunków nauczania jak: ekonomia, zarządzanie i marketing, finanse i bankowość, ekonometria i informatyka. Zdaję sobie sprawę, ze na innego typu studiach np. medycznych możemy spotkać zupełnie inną sytuację.

W wielu ośrodkach akademickich istnieją dość duże problemy, które można nazwać skrótowo „brakiem minimum kadrowego". I tu e- edukacja może w dość zasadniczy sposób rozwiązać te trudności. Czy to nie jest tylko teoretyczny punkt widzenia?. W artykule będę też próbował odpowiedzieć na to pytanie. Moje dyskusje z rektorami, władzami uczelni (w tym założycielami i kanclerzami) jak i z kadrą wykładowców pozwoliły mi na prezentację pewnych uogólnień związanych z próbą odpowiedzi na pytanie: Czy e- edukacja jest na tyle strategią konkurencyjną na rynku usług edukacji wyższej, że zastąpi w znacznym stopniu edukacje tradycyjną ?

Strategie e- edukacji i ich charakterystyka

W literaturze przedmiotu wymienione są różne strategie edukacji jak i kryteria podziału. E –edukacja stanowi bowiem jeden z elementów przyjętej strategii edukacyjnej. W pracach analizujących możliwe strategie, na specjalną uwagę zasługują monografie M. Rosenberga (2001 i 2005). Przedstawia w nich drogę rozwoju e-learningu od e-treningu jak i analizę różnych strategii. J. Bersih (2004), który jest zwolennikiem strategii mieszanych wyróżnia 16 różnych możliwych mediów stosowanych w nauczaniu i stosując tzw. „road map" selekcjonuje jakie rozwiązania powinny być stosowane w zależności od rozwiązywanego problemu.

Najczęściej wymienianym kryterium podziału jest poziom nauczania. W rozważaniach, jak wcześniej zaznaczono zajmę się edukacją na poziomie studiów wyższych i to zarówno pierwszego i drugiego stopnia jak i studiów podyplomowych. Następny podział strategii to forma kontaktu ze słuchaczami. Ten to właśnie podział przyjęto jako podstawowy. Podstawowe strategie e-edukacji przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1 Podstawowe rodzaje strategii e-edukacji - „mapa strategii"

Rodzaje współpracy ze słuchaczem	Horyzont czasu	System przekazywania wiedzy	Platforma
Samokształcenie			
Asynchroniczne			
Synchroniczne			
Konwergencyjna - mieszana (blended learning)			

Źródło: opracowanie własne

Jak przedstawiono w tabeli można wydzielić następujące cztery podstawowe strategie:
(samokształcenie, asynchroniczna, synchroniczna, konwergencyjna). Strategie te mogą, co przedstawimy również w tabeli, być realizowane w różny sposób. I tak realizując strategię synchroniczną (czyli nauka i jej odbiór w tym samym czasie) możemy się przygotowywać do realizacji w przyszłości strategii bardzie zaawansowanej- asynchronicznej, gdzie uczący korzystają z systemu edukacyjnego, gdzie chcą i kiedy chcą. W tym systemie można przyjąć iż stosowana jest zasada "tam gdzie jest mój laptop tam jest moja sala wykładowa"

Każda z wymienionych uprzednio strategii może być wspomagana przez dwa systemy zarządzania procesem nauczania takimi jak: LMS (ang. Learning Management System) oraz LCMS (ang. Learning Content Management System). System LMS umożliwia administrowanie kursami i prezentowanie przedstawianych treści. System taki umożliwia monitorowanie postępów w nauce studenta oraz określanie praw dostępu do poszczególnych modułów i kursów dla poszczególnych użytkowników. Zaawansowane LMS'y pozwalają na realizowanie studiów we wszystkich rodzajach strategii kształcenia. Systemy LCMS są bardziej zaawansowane technologicznie. Oprócz funkcji systemu LMS, posiadają dodatkowe moduły służące do tworzenia treści dydaktycznych - tzw. kursów WBT (ang. Web Based Training). Systemy LMS mogą jedynie prezentować takie multimedialne treści dydaktyczne.

Każda z wymienionych strategii może być realizowana przy pomocy różnych środków sprzętowo – programowych czyli tzw. platform. Przykładowo w kraju są miedzy innymi oferowane następujące rozwiązania techniczne :

- Platforma WBT firmy Digital Spirit. Platforma zawiera dwa programy: WBTExpress 3.0 oraz WBTServer 3.1. Adres: www.digital-spirit.pl
- Platforma ReadyGo! firmy Mindworx jest specjalistyczną aplikacją przeznaczoną do przygotowywania szkoleń dla systemów e-learning'u. Adres: www.readygo.com
- Platforma Lotus Learning Space to skalowalna jednostka programowo-sprzętowa zapewniająca wsparcie dla złożonych projektów szkoleniowych. Moduły Learning Space Core i Learning Space Collaboration obsługują

asynchroniczny i grupowy tryb nauczania. Adres: www.pugh.co.uk/products/lotus

- Platforma eStudent powstała w wyniku współpracy badawczej firmy PMP IT Consulting z Wydziałem Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej. Platforma jest udostępniana bezpłatnie dla wszelkiej edukacji nie komercyjnej. Adres: ww.estudent.edu.pl

W większości w wymienionych rozwiązaniach istnieje możliwość: definiowania struktury i treści wykładu (teksty, wzory itp.); zamieszczanie plików z grafiką (np.: schematy, mapy, plany), animacją, video; zamieszczanie komentarzy "audio" (nagranych uwag i "notatek" wykładowcy do wybranych partii materiału); definiowanie treści pytań i odpowiedzi testowych i egzaminacyjnych; · przeglądanie raportów na temat aktywności studentów; przeprowadzanie i ocenianie testów i egzaminów końcowych.

Do tej „mapy strategii e- edukacji" powinno się jeszcze dodać takie elementy jak:

- użycie Internetu czyli zastosowanie tzw. ILM czyli Internet – Based Learning – por R. Saade – (2003 i 2006)
- rodzaj świadczonej usługi edukacyjnej .

Jeżeli można założyć, że zastosowanie każdej z wymienionych uprzednio platform wymaga ILM, to w większości sytuacji mamy do czynienia z ogromną gamą różnego rodzaju świadczonych usług edukacyjnych. Jak wykazują badania przeprowadzone w różnych ośrodkach (SGH 2005) „jednych przedmiotów przez Internet jest się nauczyć łatwiej, innych – trudniej". Podobnie łatwiej jest prowadzić kursy przez Internet jak przykładowo: "Psychologia odchudzania" lub „ Kurs czytania pisma majów" (Zajęcia prowadzone w Centrum Otwartej i Multimedialnej Edukacji czyli COME UW) niż zajęcia prowadzące do uzyskania dyplomu ukończenia studiów inżynierskich z informatyki w PJWSTK. To ostatnie stwierdzenie pozwala nam zdanie sobie sprawy z ogromnej rozpiętości celów jakie są realizowane w nauczaniu e- edukacyjnym.

Wzorem do naśladowania mogą być również serwisy edukacyjne, działające przy renomowanych uczelniach. Będą to: HBS Working Knowledge (Harvard Business School), Insead Knowledge (działający przy elitarnej szkole biznesu INSEAD) oraz Knowledge@Wharton (The Wharton School, University of Pennsylvania). Wszystkie te trzy serwisy oferują dostęp (po darmowej rejestracji) do obszernej biblioteki artykułów poruszających tematykę szeroko pojętego zarządzania w ramach wyraźnie wyodrębnionych sekcji takich jak: biznes, marketing, finanse, zarządzanie strategiczne itp.

Motywacje i opinie o korzystaniu z e - edukacji

Wybór strategii korzystania z e – edukacji wiąże się z różnymi elementami, które można by określić wspólnym terminem czynnik motywacji. W małych uczelniach jest problem, jak wspomniano wcześniej, braku kadry nauczającej. Wiąże się to z niespełniem jednego z podstawowych warunków Ustawy w zakresie prowadzenia odpowiedniego kierunku studiów. Warunkiem jest konieczność posiadania tzw. minimum kadrowego dla danego kierunku studiów. Występuje też problem konieczności przemieszczenia się słuchaczy z małych ośrodków do większych miast – ośrodków akademickich. Dla uczelni mających swoje filie w małych ośrodkach, przykładowo dla Uniwersytetu Szczecińskiego, problemem jest jak zrealizować obowiązek wynikający z przepisu o konieczności przeprowadzenia 30% zajęć w Uczelni macierzystej. Studenci, którzy mieszkają w takich ośrodkach preferują, ze względów ekonomiczno – czasowych, studia w miejscu zamieszkania. Strategia e- edukacyjna byłaby pewną możliwością spełnienia wymagań Ustawy.

Badania nad motywacją studentów przeprowadzane są w szeregu ośrodkach i to zarówno zagranicą jak i w Polsce. Z zagranicznych analiz czytelnikowi można w tym zakresie polecić, miedzy innymi, badania nad procesem motywacji przeprowadzone przez R. Agarwal, E. Karahanna (2000), K. M. Chang, W. Cheung, (2001). M. Y. Yi, and Y. Hwang (2003).

W Polsce na szczególną uwagę zasługują badania prowadzone przez M .Dąbrowskiego i M. Zając (2006). Wg tych badań nie zawsze mamy do czynienia z pozytywną motywacją studiowania przez Internet. Słuchacze podają, że narzędzia e- edukacji e generują w stosunku do systemu tradycyjnego dodatkową pracę dla studenta, którą przeciętny uczestnik kursu chciałby ograniczyć do minimum, tj. tylko do studiowania e- podręcznika. Przy przyjętym obecnym modelu e- edukacji akademickiej, w którym zajęcia nie są jedynie wykładami, ale mają charakter zbliżony do seminariów lub wykładów połączonych z ćwiczeniami, nie jest to możliwe. Dodatkowo, użycie Internetowych narzędzi komunikacyjnych powoduje natychmiastowe efekty (także negatywne, wynikające z nieporadności lub błędów) widoczne dla pozostałych członków wirtualnej społeczności. W konsekwencji potęguje to opory wobec stosowania nowoczesnych technologii. Takie opinie uzyskano od (ponad 1000) studentów, którzy w semestrze zimowym roku akademickiego 2005/2006 wzięli udział w pełnych wykładach e-learningowych prowadzonych na studiach zaocznych w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie. Wydaje się, że stosowanie prostych i w miarę tanich form e- edukacji powoduje, ze słuchacze nie zawsze z entuzjazmem wypowiadają się o tym systemie nauczania. Cytując sformułowanie o jakości stosowanego w nauczeniu systemu komunikacji, z forum dyskusyjnego SGH, poświęconego e- edukacji „stosunkowo duża grupa, 35% respondentów, uznała je za narzędzia nie spełniające oczekiwań interaktywności, a 20% studentów wyraziło opinię, iż są to narzędzia nieużyteczne."

W analizie elementu motywacji pragnę zwrócić uwagę na różnice między motywacja uczestników systemu e- edukacji tzw. kooperacyjnymi a edukacji akademickiej. W pełni zgadzam się tu z opinia M. Zając (2006), która uważa, że warto zwrócić uwagę na różnice pomiędzy tzw. e-learningiem korporacyjnym - nastawionym często na ćwiczenie pewnych umiejętności (a zatem bogato ilustrowanym testami interaktywnymi, ćwiczeniami, zadaniami, nawet elementami gier), a wykładem akademickim prowadzonym w trybie on-line, gdyż ich celem jest przede wszystkim przekazanie określonej wiedzy. Jak pisze M. Zając oczekiwania kolejnych grup studenckich, co jest naturalne, aby każdemu z prowadzonych w SGH wykładów on-line towarzyszyło dedykowane forum dyskusyjne. Na takim forum studenci powinni mieć możność wypowiedzi zarówno w ramach wątków zaproponowanych przez wykładowców, jak też sformułować własne problemy i zapytania. I tu właśnie pojawia się kwestia czasu jaki trzeba przeznaczyć na naukę on-line. Wykład prowadzony w formie tradycyjnej nie wymusza systematyczności studenta - wcale nierzadką praktyką jest zapoznawanie się z treściami wykładu dopiero bezpośrednio przed egzaminem. W przypadku wykładów on-line, które swoją formą bardziej przypominają seminaria, gdzie udział w dyskusjach na forum jest punktowany, ale występują także prace pisemne, wskazana jest aktywność przez cały semestr. I to rzeczywiście może dla niektórych studentów stanowić trudność, bądź to właśnie ze względu na ową wymaganą systematyczność, bądź po prostu przez samą konieczność większego zaangażowania, które dla osób pracujących może być problemem.

W roku akademickim 2005/2006 przeprowadziłem następujący eksperyment. W ramach zajęć tradycyjnych z systemów komunikacji w zespołach projektowych studenci PJWSTK (Polsko- Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych) oraz Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego otrzymali za zadanie przeczytanie uzupełniających materiałów do zajęć umieszczonych w Internecie. Otrzymali oni ścieżkę dostępu oraz hasło. Po tygodniu zostało sprawdzone testem, czy materiały te zostały przeczytane. Kontrolne grupy otrzymały te same materiały na poprzedzających zajęciach w formie tradycyjnej i tu też sprawdzono testem czy materiały zostały przeczytane. Badane były cztery grupy na III roku studiów o liczebności ok. 30 – 40 studentów każda. Uzyskane wyniki przedstawia tabela 2

Tabela 2 Wyniki eksperymentu dotyczący korzystanie z Internetu (Procent studentów korzystających z danego źródła informacji)

Studenci	Tradycyjny system	Internet
PJWSTK	80 %	98 %
WZ UW	95 %	62 %

Źródło: Opracowanie własne

Eksperyment ten pokazuje, że na korzystanie z Internetu mają wpływ różnorodne czynniki ale najbardziej istotne jest to, co można było by nazwać kulturą informatyczna. Studenci PJWSTK korzystający na co dzień z TI wolą

otrzymywać materiały przez Internet niż w postaci tradycyjnej. Ci którzy nie przeczytali materiału otrzymanego w postaci tradycyjnej szczerze odpowiedzieli, że go zgubili. Zupełnie inna sytuacja była ze studentami WZ UW. Ci znów też szczerze odpowiedzieli, że zapomnieli korzystać z Internetu albo komputer się popsuł, ewentualnie nastąpiła awaria „na łączach".

W ten sposób, chociaż pośrednio zostały potwierdzone badania B. Saade (2006) dotyczące wpływu motywacji wewnętrznej na motywacje zewnętrzną korzystania z Internetu. Autor zauważa, ze jest jeszcze coś takiego jak motywacja "wewnętrzna" czyli:, chęć, entuzjazm, ochota użytkownika która powoduje chęć korzystania z Internetu.

Dyskusja wykazała, ze studenci PJWSTK są przyzwyczajeni do tego, że muszą korzystać z Internetu w procesie nauczania. Studenci WZUW odwrotnie tylko sporadycznie korzystają z Internetu w przygotowania się do zajęć. Ich korzystanie z Internetu to głównie listy i „czatowanie".

Następne badania, które przeprowadziłem wraz z E. Więckowską – Biczyńską dotyczyły prowadzonych zajęć z Organizacji i Zarządzania na studiach Internetowych w PJWSTK. Studenci otrzymywali przygotowane specjalnie do potrzeb takich studiów materiały, które były podane na platformie edukacyjnej oraz uzupełniająco na płytce CD, którą otrzymywali do domu. Materiały były tak przygotowane, że w każdym tygodniu studenci mieli za zadanie przerobić określoną partię materiału. Na bezpośrednim cotygodniowym „czacie" studenci mogli wyjaśniać te zagadnień, które po przeczytaniu tekstu uznali za trudne. W praktyce regularnie spotykało się na czacie 30 –40 % studentów. Reszta przysyłała w terminie zadane prace, ale nie uczestniczyła w tzw. bezpośrednich kontaktach. Podczas spotkania na egzaminie i w rozmowie po zakończeniu egzaminu słuchacze formułowali następujące uwagi ,dotyczące studiowania przez Internet:

- Jest to wygodna forma studiowania, zwłaszcza dla tych, którzy pracują lub którym warunki zdrowotne nie pozwalają na wyjazdy na zajęcia (w grupie była osoba niepełnosprawna).
- Studenci uważają, że takie zajęcia powinny odbywać się późnym wieczorem, wtedy mają czas na kontakty internetowe (tym tłumaczyli brak swojej obecności na czacie). Na marginesie spotkania odbywały się co czwartek w godzinach 20 – 21.
- Zdaniem studentów nie wszystkie przedmioty nadają się do prowadzenia w ten sposób. Rozmowy na czacie ich zdaniem powinny dotyczyć problemów (technicznych) związanych np. z techniką zastosowania danej metody itp. Prowadzenie dyskusji i omawianie problemów na czacie ich zdaniem jest trudne ponieważ czas związany z pisaniem tekstu (na czacie raczej chodzi o krótkie i konkretne sformułowania) i zastanawianiem się nad odpowiedzią jest jednak ograniczony.
- Studenci przyznali, że do pisania zadanych prac zabierali się na krótko przed wyznaczonym terminem. (co oznacza brak systematyczności w nauce przedmiotu)

- Zwrócili też uwagę na to, że korespondencyjnie mają większe możliwości porozumienia się z wykładowcą (studenci kursu wysyłali e-maile z różnymi zapytaniami i też tą drogą wyjaśnialiśmy problemy związane z przyswajaniem materiału).

Jak stwierdza E. Więckowską – Biczyńska, która bezpośrednio prowadziła rozmowy ze studentami PJWSTK:

- Często jest tak, że studenci nie wchodzą na „czat" i praktycznie wynika to z tego, że nie potrafią zadawać pytań. Na pytania dotyczące konkretnego zagadnienia odpowiedzi wyglądały tak: „hm, aha, tak, nie"...
- Wtedy, kiedy na czacie nastąpiło spotkanie z więcej niż jednym studentem, odpowiedzi na pytania należało grupować. Oznaczało to, że nie można dokładnie wyjaśnić każdemu jego wątpliwości.
- Część osób pojawiła się na czacie tylko po to, by zaznaczyć swoją obecność, bądź przedłużyć termin składania prac.

Należy zaznaczyć, że większość opanowała materiał przedstawiony w kursie i oceniła przedmiot jako interesujący. Zdecydowana większość zwróciła uwagę na praktyczne możliwości wykorzystania wiedzy uzyskanej podczas studiowania tego przedmiotu. Egzamin był przeprowadzony w sposób tradycyjny i zdało go 95% słuchaczy, podobny egzamin dla grupy stacjonarnej zdaje ok. 75 – 80 % słuchaczy.

W pisanej pod moim kierunkiem pracy magisterskiej K. Abramowicz (2005) porównując różne strategie e- edukacji w zakresie kursów i studiów podyplomowych zwraca uwagę na następujące fakty:

- ze względu na pionierski charakter tego typu studiów, często jest łatwiej zakończyć studia podyplomowe prowadzone przez Internet, niż tradycyjne,
- słuchacz ponosi na nauka przez Internet mniejsze koszty niż na podobna naukę metodami tradycyjnymi.

Sytuacja ta jest jednak przejściowa, ponieważ studia przez Internet są realizowane w ramach różnego typu grantów badawczych i część nakładów jest ponoszona przez różne organizacje rządowe i poza rządowe.

Business Value nowego rynku usług edukacji wyższej czyli propozycje działań dla wzrostu konkurencyjności e- edukacji

Pojawienie się e-edukacji zmieniło w znacznym stopniu wartość biznesową dotychczasowych usług edukacyjnych. Teraz mając: odpowiednie zezwolenie, laptop, odpowiednie oprogramowanie i dostęp do Internetu lub innej rozległej sieci jestem rektorem uczelni. Wielkość uczelni wyznacza w tej sytuacji tylko przepustowość sieci i wydajność mojego komputera. W ten sposób budując odpowiednie centrum komputerowe mogę zarządzać i uczyć tysiące studentów wg najnowszych dysponowanych programów i materiałów dydaktycznych. Nie są mi potrzebne tradycyjne ogromne biblioteki, które zaczynają pełnić rolę

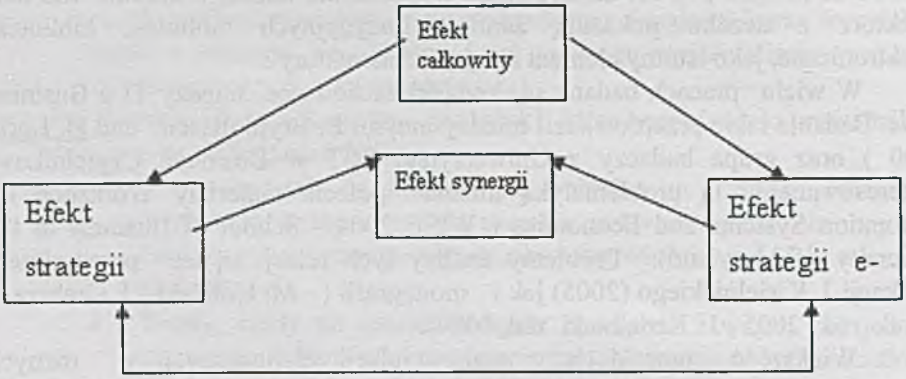
„muzeum książki", a nie niezbędnego wyposażenia każdej z uczelni. Już dziś niektóre z uczelni pokazują zamiast tradycyjnych bibliotek, biblioteki elektroniczne, jako istotny element swojej infrastruktury .

W wielu pracach badane są związki zachodzące między TI a Business Value. Badania takie przeprowadził miedzy innymi E. Brynjolfsson, and H. Lorin (2000) oraz grupa badaczy z Uniwersytetu MIT w Bostonie. Czytelnikowi zainteresowanemu tą problematyką można polecić materiały Workshop on Information Systems and Economics (WISE 2004 - School of Business at the University of Maryland). Problemy analizy tych relacji są też przedmiotem publikacji J. Kisielnickiego (2005) jak i monografii (M. Goliński , J. Grabara J Nowak .red. 2005 , J. Kisielnicki red. 2004).

Większość prac dotyczy analizy relacji zachodzących w różnych organizacjach. Brak jest jednak takich badań w zakresie usług edukacyjnych ale w cytowanych pracach zwraca się uwagę na występujące w tym zakresie zależności. Brak analiz empirycznych może wynikać ze złożoności problematyki. Na Business Value uczelni i na cały system edukacji wpływa bowiem wiele czynników. TI i jej oddziaływanie na sprawność systemu jest tego typu, że powoduje powstanie efektu synergicznego – patrz rys 1. Wielkość takiego efektu może być obliczona w stosunku do konkretnej sytuacji, natomiast wszelkie uogólnienia ilościowe są bardzo ryzykowne.

Wydaje się jednak, ze dysponujemy już taką wiedzą, że można zaproponować określone działania dla wzrostu znaczenia e- edukacji zarówno jako kierunku konkurencyjnej strategii jak i strategii koherentnej w stosunku do edukacji tradycyjnej. Tak więc nasze propozycje dotyczą realizacji w systemie edukacji w jak najszerszym stopniu strategii konwergencji.

Przez strategię konwergencji rozumiemy taką strategia uczelni, która polega na łączeniu w jej strategii funkcjonowania zarówno działalności tradycyjnej jak i e-edukacyjnej. W. Bielecki (2004) taką strategie nazywa hybrydową. Strategia tego typu jest podstawą podjęcia szeregu działań noszących nazwę konwergencyjnego zarządzania strategicznego. Konwergencyjne zarządzanie strategiczne jest tym typem działań, które pozwala na ocenę pozycji uczelni w turbuletnym otoczeniu i wyborze takich działań priorytetowych, które pozwolą na efektywny jej rozwój realizacje jej strategicznych celów. Tak wiec ujmujemy strategię konwergencji w ujęciu procesowym. Efekty uzyskane w wyniku realizacji strategii konwergencji są zgodne z podejściem systemowym i stanowią sumą efektów cząstkowych - strategii e-edukacji i strategii tradycyjnego oraz efektu synergetycznego wynikającego ze współdziałania obu wcześniej wymienionych typów strategii. Na łączny efekt składają się efekty przedstawione na rysunku 1.



Rys. 1 Typologia efektów przy przyjęciu strategii konwergencji

Oczywiście stosując tą strategię mamy do czynienia z różnymi rozwiązaniami szczegółowymi. Czym mamy więcej środków na: sprzęt, oprogramowanie i dysponujemy dobrą kadrą przygotowującą zajęcia, tym mamy lepszy produkt i łatwiej nam zmotywować studentów to korzystania z systemu e-edukacji. Natomiast zastanówmy się, jak konkurencyjne w stosunku do strategii tradycyjnej są trzy pozostałe z przedstawionych w tabeli 1 strategii.

Formy samokształcenia są powszechnie stosowane i w większości sytuacji nie wymagają ponoszenia dodatkowych nakładów. Takie wydawnictwa jak przykładowo: Pearson Prentice Hall, John Wiley & Sons, dołączają do podręczników: przewodnik metodyczny, zbiór testów, instrukcje zapisane na CD-ROM, dwie kasety wideo z nagranymi przypadkami. Można też często korzystać z Internetu w ramach internatywnego kursu.

Czyste strategie, zarówno asynchroniczne jak synchroniczne, wymagają znacznych nakładów. Na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego analizowane jest zastosowanie rozwiązań Evo-_Eye , proponowaną przez firmy MasterSolution.

System ten umożliwia równoczesne i interaktywne nauczanie nieograniczonej liczby uczestników. Użytkownik sam decyduje gdzie chciałby się uczyć: w domu, w biurze czy na działce. Jest to realizacja zasady o której pisano wcześniej czyli tam gdzie jest mój laptop tam jest moja Uczelnia. Ze względów na tajemnicę handlową nie mogę podać kosztów realizacji tego przedsięwzięcia ale są one wysokie. Wydaje się jednak, ze w niedalekiej przyszłości strategia tego typu szczególnie synchroniczna będzie w pełni konkurencyjna na rynku usług edukacyjnych.

Słuchacz jeżeli ma do wyboru alternatywę: studia w Harvard Business School i e- Harvard Business School, prawdopodobnie wybierze HBS. Oczywiście pod warunkiem, że ma możliwości zamieszkania w Bostonie i stać go na utrzymanie się w nim. Jednak jeżeli e- Harvard Business School będzie dostępny w Polsce i w dodatku w języku polskim to można przypuszczać, że mogą nastąpić duże zmiany na mapie edukacyjnej kraju. Może nie będzie to e-HBS a inna uczelnia prestiżowa np.

Uniwersytet Cambridge lub Sorbona. Bariery będą stanowić tylko problemy związane z kosztami jakie musi ponieść uczelnia i słuchacz. Dla niektórych słuchaczy problemem mogą być też wysokie wymagania. W Stanach Zjednoczonych obok uczelni typu Uniwersytet Harvarda czy MTI mamy wiele uczelni których poziom nie jest zbyt wysoki a otrzymanie dyplomu nie wymaga odwiedzenia uczelni w ciągu całego czasu studiów.

Wydaje się, że musimy też liczyć się zmianami w Ustawie - Prawie o szkolnictwie wyższym jak i regulacjach w regulaminach studiów. Problem ten jednak wykracza poza ramy artykułu i jest tu tylko zasygnalizowany.

Uwagi końcowe

Artykuł traktuje jako głos w dyskusji nad przyszłą mapa edukacyjną kraju i miejsce w niej e- edukacji. E- edukacja jest zarazem szansą dla wielu ludzi pragnących zdobyć wiedzę i nową pozycję w firmie, ale też jest zagrożeniem ponieważ nie jest dostępną, dla każdego a obecny jej pozom nie zawsze jest zadawalający.

E-edukcja to nie tylko jednorodny kierunek rozwoju edukacji, ale zbiór różnych form i procedur działania. Można postawić również hipotezę, że w warunkach współczesnego rozwoju TI (Technologii Informacyjnej) w Polsce e - edukacja jest strategią, która powinna wspierać tradycyjną edukację wyższą. Nie jest ona jeszcze strategią konkurencyjną na rynku usług edukacji wyższej. Jednak organizacje które nie będą stosować strategii związanej z e- edukacją zostaną wyeliminowane z rynku usług edukacyjnych. Przewagą małych uczelni zlokalizowanych w gminach i małych miasteczkach jest to, ze są one blisko słuchacza. Mają one jednak duże problemy kadrowe i często są prowadzone przez osoby nie mające odpowiedniego przygotowania. Właśnie e- edukacja może w dość krótkim czasie poprawić tę sytuację. Jednak z powodu braku słuchaczy należy się liczyć z zmykaniem niektórych małych uczelni, które nie poradzą sobie z konkurencją uczelni UE jak i dużych zamożnych uczelni. Realizując strategie e-edukacyjne należy również zdawać sobie sprawę z konieczności poniesienia znacznych nakładów inwestycyjnych. Jak piszą uczestnicy forum Internetowych proste i zawodne rozwiązania przynoszą bowiem więcej szkody niż pożytku. E-edukacja to nie jest to, ze w wynajętej świetlicy w gminie lub w osadzie postawi się telewizor a słuchacze będą oglądać wykład. Chociaż taka metoda może być też użyteczna z punktu widzenia przyswojenia sobie materiału dydaktycznego.

Na zakończenie pragnę zwrócić uwagę, że korzystanie z rozwiązań e-edukacyjnych wymaga dużej samodyscypliny i motywacji na pewno większej niż w metodach tradycyjnych.

Literatura:

1. Abramowicz, K . (2005) , Efekty i bariery zastosowania zdalnej edukacji, WZ UW, Warszawa
2. Agarwal R., . Karahanna E., (2000), Time flies when you're having fun: cognitive absorption and beliefs about information technology usage, MIS Quarterly 24 (4), pp. 665-694.
3. Agarwal R. and Prasad, J. (1998) , A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology, Information Systems Research, 9 (2), pp. 204-215.
4. Bielecki W. (2004), "Nauczanie e-hybrydowe." , Master of Business Administration nr 2 s.16-19
5. Chang,K.M. Cheung,W (2001), Determinants of the intention to use internet/www at work: a confirmatory study, Information and management 39 (1), 2001, pp.1-14.
6. Bersih J. (2004) The Blended Learning Book, John Wiley & Sons,
7. Brynjolfsson, Erik and Hitt, Lorin (Fall 2000) Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, No. 4, pp. 23-48.
8. Chang,K.M. Cheung,W (2001), Determinants of the intention to use internet/www at work: a confirmatory study, Information and management 39 (1), 2001, pp.1-14. Dąbrowski M., Zając M.(red. 2005) Rozwój e- edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym (red. M. Dąbrowski, M. Zając). Wyd. Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa
9. Goliński M., Grabara J., Nowak J. (2005) Informatyka i efektywność systemów, PTI, Katowice.
10. Materiały Komitetu Ekonomicznego – Społecznego oraz Komitetu Regionów UE (2005) „i2010 – Europejskie społeczeństwo informacyjne na rzecz wzrostu i zatrudnienia" , Bruksela
11. Kisielnicki J. Sroka H.(2005), Systemy Informacyjne Biznesu, Placet , Warszawa
12. Kisielnicki J (red) , (2004) Informatyka narzędziem zarządzania XXI wieku, PJESTK, Warszawa
13. Krupa T (2005).: *Edukacja Otwartych Źródeł – koncepcja, projekt i wykonanie.* W opracowaniu:. Rozwój e-edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym (red. M. Dąbrowski, M. Zając). Wyd. Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa .
14. Rosenberg M.J.(2001) E- Learning, Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age, Mc Graw Hill
15. Rosenberg M.J.,(2006) Beyond E- Learning: Approaches and technologies to Enhance Knowledge, learning and Performance, Pfeiffer
16. R. Saadé, and B. Bahli (2005), The impact of cognitive absorption on perceived usefulness and perceived ease of use in on-line learning: an extension of the technology acceptance model, Information & Management, 42 (2), pp. 317-327.

17. R. Saadé, and Galloway, I.,(2005), Understanding the acceptance of multimedia applications for learning, Issues in Informing Sciences and Information Technology, 2, , pp. 287-296.
18. Saade' R. G., (2006), Motivation in Internet-Based Learning Mediums, Information & Management, (w druku)
19. WISE (2004): Proceedings - Workshop on Information Systems and Economics (*Sponsored by the R.H. Smith School of Business at the University of Maryland)*
20. Yi, M. Y. and Hwang, Y. (2003), Predicting the use of web-based information systems: self-efficacy, enjoyment, learning goal orientation and the technology acceptance model, International Journal of Human-Computer Studies, 59 (4), pp. 431-449.

Oraz portale:
www.e-sgh.pl
www.forum.gazeta.pl/forum (edukacja)

ROZDZIAŁ II

E-LEARNING W ORGANIZACJI NORMALIZACYJNEJ

Kazimierz WAĆKOWSKI

Wstęp

Projektowanie systemu e-learningowego obejmuje zagadnienia z zakresu zastosowań technologii informatycznych, zarządzania kadrami (w tym - budowania kompetencji i umiejętności), biznesu itp.

Ponieważ rynek e-learningowy jest ciągle jeszcze młody, to panuje na nim sporo zamieszania, które przejawia się między innymi upowszechnieniem (zarówno wśród dostawców, jak i odbiorców tego typu rozwiązań) wielu niewłaściwych skojarzeń oraz stosowaniem lub wręcz błędnym rozumieniem wielu nie do końca sprecyzowanych pojęć i ich definicji. Na przykład typowym zachowaniem ze strony firmy-klienta jest skierowanie do tworzenia koncepcji systemu e-learningowego informatyka, zamiast przedstawiciela działu szkoleń, kadr, czy innej komórki merytorycznej[1].

Obok dwóch definicji, sformułowanych przez uznane autorytety w tej dziedzinie, określających e-learning jako[2]:

- *„wykorzystanie technologii do tworzenia, dystrybucji i dostarczania danych, informacji, szkoleń i wiedzy w celu podniesienia efektywności pracy oraz działań organizacji"* (Lance Dublin);
- *„wykorzystanie technologii do zarządzania, projektowania i tworzenia, dostarczania, wyboru, wspierania i poszerzania każdego rodzaju nauczania"* (Elliot Masie);

przytoczymy także określenie, mówiące, że[3]: *„e-learning (...) staje się nieodłączną metodą wspierania zajęć tradycyjnych (...), a także formą uzupełniania procesów kształcenia, czy też organizacji zajęć wirtualnych (...)"*.

W pierwszej definicji L. Dublin podkreśla aspekty biznesowe e-learningu, którego zastosowania w organizacji powinny wpływać na poprawę jej współczynników ekonomicznych. W drugiej, E. Masie wskazuje na zakres e-learningu, który obejmując różne formy szkoleń i nauczania, powinien je usprawniać i uzupełniać. Natomiast w trzecim określeniu (bardziej akademickim) stwierdzono, że e-learning jest metodą uzupełniającą (wzbogacającą) tradycyjne procesy kształcenia. Wydaje się, że wszystkie te definicje są komplementarne.

---

[1] Porównaj: Hyla M., *E-learning - od pomysłu do rozwiązania*. Kraków, SOLIDEX, 2003 r.

[2] Tamże,

[3] *E-learning w kształceniu akademickim*. Pod red. M. Dąbrowskiego i M. Zając, Materiały II Ogólnopolskiej Konferencji pt.: "Rozwój e-edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym", zorganizaowanej w dniu 17.XI.2005 r., Warszawa, SGH, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, 2006 r., s. 5.

Ewolucja e-learningu obejmuje następujące etapy[4]:
- druga połowa XIX w. – pierwsze zastosowania nauczania na odległość przy wykorzystaniu poczty, zapoczątkowane w 1840 r. przez Sir Isaac Pitmana;
- do końca XIX wieku wiele amerykańskich uczelni uruchomia podobne programy nauczania;
- w 1925 r. w University State of Iowa rozpoczęto kształcenie drogą radiową;
- w 1940 r. w USA uruchomiono pierwsze transmisje programów edukacyjnych drogą telewizyjną;
- w latach 80. upowszechniono systemy wspomagające telekonferencje;
- w latach 90. nastąpił dynamiczny rozwoju Internetu.

E-learning, poza prowadzeniem nauczania na odległość przy wykorzystaniu mediów elektronicznych, daje także szereg innych możliwości – patrz tab. 1.

Tablica 1. Możliwości systemu e-learningowego

Lp.	*Możliwości systemu e-learning*	*Charakterystyka możliwości systemu e-learningowego*
	1	*2*
1	Precyzyjne zarządzanie kompetencjami i umiejętnościami osób szkolonych	*Precyzyjne zarządzanie kompetencjami i umiejętnościami osób szkolonych* stanowi jedną z podstawowych funkcji e-learningu. Dzięki wdrożeniu e-learningu możliwe jest: - dokładne badanie stanu wiedzy i umiejętności pracowników, - ich przyrostu lub dewaluacji, - wykrywanie luk kompetencyjnych, itp.
2	Organizowanie procesu opracowywania wszelkiego rodzaju materiałów szkoleniowych	W systemie e-learningu dzięki stosowanym technologiom i narzędziom możliwe jest szybkie i efektywne *opracowanie materiałów szkoleniowych i udostępnienie ich* zarówno poprzez Internet, jak i na płycie CD czy też w postaci papierowej.
3	Zarządzanie szkoleniami w dowolnej postaci (również uczeniem się dzięki podręcznikom, pozyskiwaniem wiedzy na konferencjach i seminariach, itp.)	Ponieważ e-learning nie polega wyłącznie na szkoleniach przez sieć, więc systemy informatyczne pozwalają objąć opieką cały zakres aktywności szkoleniowej prowadzonej w danej organizacji.
4	Komunikowanie się i współpraca na odległość	Funkcje *komunikowania się i współpracy na odległość* niekoniecznie muszą być wykorzystywane w tradycyjnie rozumianym procesie szkoleniowym pracowników; pozwalają również na efektywne „edukowanie" klientów, serwisowanie produktów, zdalne wsparcie, etc.

[4] Hyla M., *E-learning - od pomysłu do rozwiązania*. Kraków, SOLIDEX, 2003 r.

5	Zarządzanie bazą wiedzy korporacyjnej	Podwyższanie kwalifikacji pracowników (a także klientów, partnerów) nie powinno ograniczać się do materiałów szkoleniowych udostępnianych na kursach, ale powinno być oparte na *bazie wiedzy korporacyjnej*, obejmować całość informacji (ustrukturyzowanej i nieustrukturyzowanej. Aktualnie dostępne technologie i narzędzia informatyczne (np. portale) umożliwiają zbudowanie i rozwój takiej *bazy wiedzy*.
6	Prowadzenie wielowymiarowej ewaluacji procesu szkoleniowego	E-learning pozwala badać jakość szkoleń oraz ich wpływ na działania biznesowe; umożliwia również prowadzenie kompleksowych ocen zachowań i postaw pracowników (np. ocena 360stopni - *360DegreeAssessment).*
7	Inteligentne publikowanie zasobów szkoleniowych poprzez różne media	Środowiska informatyczne pozwalają na udostępnianie zasobów wiedzy zarówno przez Internet, jak i w każdej innej postaci, adekwatnie do roli i pozycji, stanu wiedzy początkowej, możliwości percepcyjnych odbiorcy.

Źródło: Opracowano na podstawie: Hyla M., *E-learning - od pomysłu do rozwiązania*. Kraków, SOLIDEX, 2003 r.

Najważniejszych czynniki, które wpłynęły na rozwój e-learningu przedstawiono w tab. 2.

Tablica 2 Najważniejsze potrzeby i możliwości jako czynniki rozwoju e-learningu

Lp.	*Nowe potrzeby*	*Nowe możliwości*
	1	*2*
1	Potrzeba pozyskiwania wiedzy w modelu *just-in-time* (a więc wtedy, gdy jest potrzebna i w takiej ilości, w jakiej jest potrzebna).	Dostęp do Internetu, który staje się standardem zarówno w pracy, jak i w domu.
2	Poszukiwania efektywnych i tanich metod nauczania słuchaczy rozproszonych w różnych (czasem odległych) lokalizacjach.	Postęp technologiczny umożliwiający tworzenie bogatych w media i interakcje zasobów wiedzy.
3	Potrzeba szybkiego pozyskiwania nowych umiejętności; budowanie na bieżąco nowych kompetencji.	Ciągle zwiększająca się przepustowość sieci, dzięki czemu studiowanie zdalne staje się coraz bardziej atrakcyjne i efektywne.
4	Przemiany demograficzne i zwiększająca się mobilność ludzi oraz chęć stworzenia warunków do wzrostu poziomu zatrudnienia na rynku pracy.	Rosnące zasoby kursów wysokiej jakości.

5	Zapotrzebowanie na elastyczne narzędzia nauczania permanentnego *(lifelong learning)*, zapewniającego budowanie kompetencji przez całe życie.	Powstałe standardy zapewniające kompatybilność i maksymalną użyteczność systemu nauczania.
6	Konieczność podwyższania kwalifikacji pracowników oraz kształtowania (podwyższania) świadomości klientów (kooperantów, partnerów itp.).	Rozwój takich technologii informatycznych, jak portale umożliwia prowadzenie szkoleń szeroko zakrojonych (zarówno pod względem merytorycznym, jaki geograficznym).
6	Gwałtowny wzrost roli umiejętności i wiedzy na rynku pracy.	

Źródło: Opracowano na podstawie: Hyla M., *E-learning - od pomysłu do rozwiązania*. Kraków, SOLIDEX, 2003 r., s. ??????.

Czynniki, wymienione w tab. 2 w znacznym stopniu wpłynęły na podjęcie decyzji o wdrożeniu systemu e-learning w PKN.

Systemy e-learningowe oparte na środowisku zdalnym (wspieranym takimi narzędziami, jak: komputer, przeglądarka internetowa, dostęp do sieci) oferują wszystkie podstawowe metody stymulowania efektywnego pozyskiwania wiedzy, a w tym: prowadzenie dyskusji, eksperymentowanie, czytanie i przeglądanie, poddawanie się krytyce itd. Metody realizowania zdalnych szkoleń można pogrupować następująco (porównaj kolumna 2 w tab. 3)[5]:

- ✓ kursy e-learningowe do samodzielnego studiowania,
- ✓ przekaz audio i wideo przez Internet,
- ✓ wideo- lub audiokonferencje,
- ✓ zdalny mentoring (e-mentoring).
- ✓ mechanizmy budowania wirtualnej społeczności,
- ✓ praca grupowa,
- ✓ nadzorowana aktywizacja studentów,
- ✓ materiały uzupełniające w postaci różnorodnych zasobów wiedzy i informacji.

Tablica 3. Zestawienie podstawowych dróg pozyskiwania wiedzy wraz z odpowiadającymi im metodami realizacji w środowisku e-learningowym (zdalnym)

Lp.	*Metody (sposoby)*	*Drogi ich realizacji w środowisku nauczania zdalnego*
	1	*2*
1	Słuchanie	internetowy przekaz audio lub wideo; konferencje online; audio- lub wideokonferencje; kursy e-learning; nagrania z konferencji i seminariów;

[5] Hyla M., *E-learning - od pomysłu do rozwiązania*. Kraków, SOLIDEX, 2003 r.

2	Szukanie porad	zdalny mentoring (e-mentoring); grupy dyskusyjne, listy e-mailowe, chaty oraz inne mechanizmy budowy wirtualnej społeczności; samodzielne poszukiwania w Internecie;
3	Czytanie	kursy e-learning; powiązane przez hiperlinki zasoby tekstowe; wirtualne biblioteki, Internet jako zasób treści tekstowej;
4	Oglądanie	internetowy przekaz audio lub wideo; kursy e-learning; nagrania z konferencji i seminariów; współdzielenie ekranu oraz wirtualna tablica:
5	Badanie przykładów	wirtualne muzea; analizy przypadków; wirtualne laboratoria; przykłady jako elementy kursów e-learning; mechanizmy grupowej krytyki;
6	Poddawanie się ocenie (weryfikacji, krytyce)	grupy dyskusyjne, listy e-mailowe, chaty oraz inne mechanizmy budowy wirtualnej społeczności; mechanizmy grupowej krytyki; zdalny mentoring (e-mentoring);
7	Modelowanie (kreowanie) zachowań swoich i otoczenia (np. klientów)	zdalny mentoring (e-mentoring); komunikacja z zaproszonym ekspertem jako element lekcji; analizy przypadków; odgrywanie ról; symulacje i gry; testy;
8	Testowanie (wykonywanie prób) i eksploracja	eksploracja scenariuszy; symulacje; wirtualne laboratoria; zadania domowe; burze mózgów; instrukcje obsługi;
9	Dyskutowanie	grupy dyskusyjne, listy e-mailowe, chaty oraz inne mechanizmy budowy wirtualnej społeczności; e-mentoring;
10	Treningi (ćwiczenia)	symulacje i gry; ćwiczenia i testy; ćwiczenia powiązane z praktyką; odgrywanie ról; wirtualne laboratoria; zadania domowe;
11	Zapamiętywanie (wkuwanie)	ćwiczenia powiązane z praktyką, optymalizowanie procesu zapamiętywania; mechanizmy mnemotechniczne; kursy e-learning;
12	Prowadzenie badań	samodzielne poszukiwania w Internecie; nadzorowana eksploracja i analiza zasobów internetowych; analiza przypadków;

Źródło: Opracowano na podstawie: Hyla M., *E-learning - od pomysłu do rozwiązania.* Kraków, SOLIDEX, 2003 r., s. ??????, za: Horton W., *Designing Web-based Training.* Somerset, New Jersey, U.S.A.: John Wiley & Sons Inc, 2000.

W ramach e-learningu w PKN zamierzamy stosować różne formuły kursów, które będą opierać się na takich komponentach, jak[6]:

- ✓ test początkowy i końcowy,
- ✓ pytania i ćwiczenia śródlekcyjne,
- ✓ zestandaryzowane ekrany, w skład których wchodzą informacje tekstowe,
- ✓ zdjęcia, schematy graficzne, animacje, filmy, nagrania audio,
- ✓ odnośniki do dodatkowych zasobów oraz do innych elementów

[6] Hyla M., *E-learning - od pomysłu do rozwiązania.* Kraków, SOLIDEX, 2003 r.

kursu (hiperlinki),
- ✓ leksykony, indeksy,
- ✓ przerywniki łamiące monotonię lekcji oraz służące rekapitulacji kluczowej treści przekazu,
- ✓ różnego rodzaju gry, zabawy i symulacje o charakterze edukacyjnym,
- ✓ inne multimedialne i interaktywne formy służące dobremu zapamiętaniu oraz opanowaniu nauczanego materiału, a także zachęcające do dalszego uczenia się.

1. Rola i miejsce polskiej gospodarki oraz normalizacji w UE

Rolę i miejsce polskiej gospodarki oraz normalizacji w UE zilustrowano w tab. 1. Analiza PKB ośmiu wybranych krajów UE pozwala stwierdzić, że polska gospodarka wytworzyła PKB porównywalny z norweskim i duńskim, mniejszy niż w Szwecji, Belgii, czy Szwajcarii i aż 13,5 krotnie mniejszy, niż w Niemczech, przy ludności tylko dwukrotnie mniejszej, niż w RFN, ale ośmio-, siedmiokrotnie większej, niż w Norwegii, czy Danii.

Tablica 4. Rola i miejsce polskiej gospodarki i normalizacji w UE

Lp.	*Wskaźnik*	*Kraj/NSO*							
		Norwegia	Polska	Dania	Austria	Szwecja	Belgia	Szwajcaria	Niemcy
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
1	PKB/GDP (mld., USD)	150	156	172	210	229	254	277	2 105
2	Ludność (mln.)	4,5	38,2	5,4	8,1	8,9	10,4	7,2	82,2
3	Głosy	7	27	7	10	10	12	10	29
4	Eksperci w KT	2 150	5 000	2 390	5 100	3 828	1 800	2 000	25 000
5	CEN/TC & SC Sekretariaty	1	0	6	0	9	8	4	70
6	ISO P-memberships	235	293	195	287	424	384	316	658

Źródło: Stampfl-Blaha E., *ON - Österreichisches Normungsinstitut strategy*. PKN, Warszawa, 30-03-2005 r.

Natomiast liczbę głosów (w głosowaniu ważonym podczas głosowań nad normami w CEN, czy CENELEC) PKN[7] ma porównywalną z Niemieckim

[7] W trakcie głosowania nad normami każda organizacja normalizacyjna (członek CEN i CENELEC) ma przypisaną odpowiednią wagę głosów (PKN – 27); zastosowania głosów ważonych określają przepisy wewnętrzne CEN/CENELEC Część 2: Wspólne reguły prac normalizacyjnych, punkt 6. Polityka dotycząca głosowania (ze szczególnym uwzględnieniem p. 6.1.4 oraz p.6.2). (Internal Regulations. Part 2: Common rules for standardization Works. Annex D: Weightings allocated to the CEN/CENELEC national

Instytutem Normalizacyjny - DIN, a czterokrotnie większą niż norweska, czy duńska organizacje normalizacyjne.

Z kolei liczebność ekspertów współpracujących z PKN w procesie tworzenia norm waha się w przedziale od 3500 – 6000, podczas gdy w Norwegii i Danii jest ich prawie dwa razy mniej, a w Niemczech – aż 5 – 8 razy więcej. Trzeba tu dodać, że eksperci np. w DIN są finansowani głównie przez organizacje biznesowe, podczas gdy w Polsce – przez budżet państwa. Reasumując, pozycja polskiej organizacji normalizacyjnej (PKN) w UE jest znacznie silniejsza, niż by wskazywał na to nasz (polski) potencjał gospodarczy.

2. Aktualne problemy PKN

Do głównych problemów PKN można aktualnie zaliczyć:

1) zbyt małą (i niestety, ostatnio, malejącą) sprzedaż NORM oraz produktów towarzyszących (dokumentacji, katalogów itp.);
2) zbyt małą sprzedaż usług normalizacyjnych (w tym doradczych);
3) zbyt małą sprzedaż szkoleń normalizacyjnych (patrz tab. 3);
4) kłopoty z informatyzacją;
5) kłopoty z wykorzystaniem funduszy strukturalnych (zwłaszcza ERDF).

Ad. 1. Zbyt mała sprzedaż NORM oraz produktów towarzyszących (dokumentacji, katalogów itp.) w PKN wynika głównie z:
- nieuczciwej konkurencji i nie przestrzegania praw autorskich do norm należących wyłącznie do PKN[8];
- niezbyt wysokiej świadomości normalizacyjnej (i prawnej) polskiego społeczeństwa, która przejawia się „kopiowaniem" norm bez zgody PKN;
- braku nowoczesnego sklepu internetowego i biblioteki elektronicznej (jaką dysponuje np. AFNOR, czy DIN) itd.

Ad. 2. Zbyt mała sprzedaż usług normalizacyjnych (w tym doradczych) wynika z nadmiernej koncentracji PKN na produkcji norm (coraz częściej, niestety, metodą „okładkową") i lekceważenia roli usług w kształtowaniu wizerunku Komitetu i świadomości normalizacyjnej społeczeństwa.

Ad. 3. Zbyt mała sprzedaż szkoleń normalizacyjnych (patrz tab. 3) wynika z braku:
- odpowiedniego systemu motywacyjnego w PKN, który powinien sprzyjać tworzeniu nowych szkoleń wewnętrznych i zewnętrznych;
- tradycji organizowania szeroko zakrojonej edukacji normalizacyjnej społeczeństwa;
- portalu szkoleniowego (systemy e-learningowego), wspomagającego krzewienie wiedzy normalizacyjnej w społeczeństwie.

Ad. 4. Kłopoty z informatyzacją PKN wynikają głównie z:
- „pieniactwa" dostawców rozwiązań informatycznych, którzy wzajemnie blokują

---

members in case of weighted voting. Situation as of February 2006. CEN/CENELEC, Brussels, 2002)

[8] Co wynika z *Ustawy o normalizacji* z dnia 12 września 2002 r. (Dz. U. Nr 169 poz. 1386, z późn. zm.), która weszła w życie z dniem 1.01.2003 r.

się, utrudniając wybór jednego, najlepszego systemu;
- zachowawczości UZP i niskich kwalifikacji ekspertów występujących w realizowanych tam postępowaniach wyjaśniających;
- niedoskonałości Ustawy o zamówieniach publicznych, która sprzyja ww. „pieniactwu" i utrudnia wykorzystanie środków finansowych przyznanych na informatyzację PKN.

3. Wykorzystanie funduszy strukturalnych UE w Polsce i w PKN

Wykorzystanie funduszy strukturalnych UE zarówno w Polsce (rys. 1), jak i w PKN jest niezadowalające; można je rozpatrywać w aspektach[9]:
1) ekonomicznych (finansowych) - skala problematyki:
- na lata 2004-2006 UE przyznała Polsce około 8,6 mld. EUR w ramach funduszy strukturalnych;
- olbrzymie nakłady finansowe ponoszone są na:
  - opracowanie dokumentacji projektowej przez m.in.: przedsiębiorców, instytucje otoczenia biznesu, agencje, fundacje, uczelnie wyższe, jednostki sektora finansów publicznych;
  - ocenę złożonych wniosków o dofinansowanie przez instytucje wdrażające fundusze strukturalne (np. PARP, NFOŚIGW, MG, MEiN);

2) organizacyjnych - skala problematyki:
- niewielki procent złożonych wniosków otrzymuje wsparcie z funduszy strukturalnych;
- zbyt duża liczba projektów odpada już na pierwszych etapach oceny (ocena formalna oraz techniczno – ekonomiczna);
- proces oceny złożonych wniosków o dofinansowanie jest zbyt czasochłonny i pracochłonny.

Wykorzystanie funduszy strukturalnych w Polsce jest niezadowalające (patrz rys. 1 i tab. 2); na przykład w Sektorowym Programie Operacyjnym Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw (SPO WKP) na lata 2004 – 2006 wartość wniosków złożonych przekroczyła 2,5 krotnie środki alokowane na Program, natomiast umowy z beneficjentami podpisano na ponad 60% dostępnych środków, a wykorzystano zaledwie 6% (stan na dzień 31.10.2005 r.). Aktualnie sytuacja nieznacznie poprawiła się, ale w dalszym ciągu jest niezadowalająca.
W I półroczu 2006 r. wartość przedkładanych przez beneficjentów wniosków o dofinansowanie wzrosła z 54,4 mld. zł. na koniec 2005 r. do 64,1 mld. zł. na koniec miesiąca czerwca br., osiągając 190% alokacji środków wspólnotowych na lata 2004 - 2006. Wartość umów zawieranych z beneficjentami wzrosła z 19,6 mld. zł. na koniec 2005 r. do 24,9 mld. zł. na koniec miesiąca czerwca br., osiągając 73,7%

[9] Porównaj: Bańka M., *Opracowanie metodyki oceny instytucji zaangażowanych w proces wyboru i oceny projektów współfinansowanych z funduszy strukturalnych (na przykładzie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości oraz Agencji Rozwoju Przemysłu S.A)*. Warszawa, PW, WIP, 2006 r. (materiały nie publikowane)

całkowitej alokacji. Jednocześnie z funduszy strukturalnych wypłacono prawie 2,9 mld. zł. i tym samym wartość płatności dokonanych ze środków UE od uruchomienia programów sięgnęła kwoty prawie 5,5 mld. zł., co stanowi 16,28% całkowitej alokacji (wobec 7,4% alokacji na koniec 2005 r.) – patrz tab. 2[10].
W SPO WKP wartość płatności (dokonanych na rzecz beneficjentów) na koniec 2005 r. wynosiła 215,6 mln. zł., a wartość dokonanych płatności (wg stanu na koniec miesiąca czerwca 2006 r.) wyniosła już 611,45 mln. zł., co jednak stanowi zaledwie 12,43 % wartości dokonanych płatności, jako procent realizacji zobowiązań na lata 2004 – 2006 w ramach Programu (tab. 2).

Tablica 5. Wartość płatności dokonanych z kont programowych w I półroczu 2006 r. (w mln. zł.)

Lp.	Program operacyjny	Wartość dokonanych płatności (stan na koniec 2005r.)	Wartość miesięcznych płatności (w mln. zł.)						Wartość dokonanych płatności (stan na koniec VI 2006 r.)	Wartość dokonanych płatności jako % realizacji zobowiązań na lata 2004-2006
			I.2006	II.2006	III.2006	IV.2006	V.2006	VI.2006		
1.	SPO WKP	215,60	14,19	4,33	69,23	39,38	64,75	195,16	611,45	12,43%
2.	Inne	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3.	Ogółem	2 487,02	226,44	246,85	876,24	376,36	409,63	842,41	5 498,53	16,28%

Źródło: Opracowano na podstawie: *Raport z realizacji programów współfinansowanych z funduszy strukturalnych w okresie styczeń-czerwiec 2006 r.* Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, http://www.funduszestrukturalne.gov.pl/Wiadomosci/Wdrazanie+funduszy+strukturalnych/konf200706.htm (stan na dzień 7.08.2006 r.).

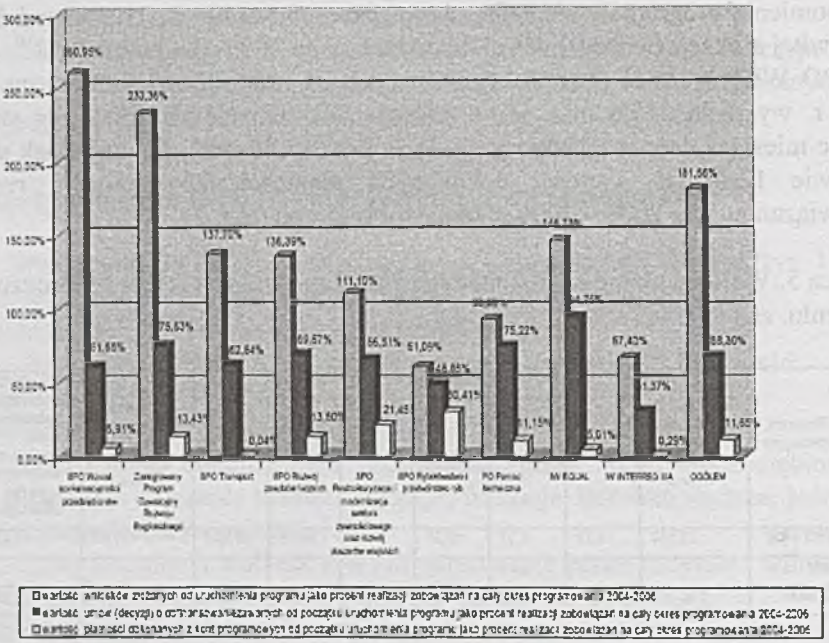
Głównym celem pierwszego Priorytetu **SPO-WKP** jest ułatwienie funkcjonowania przedsiębiorstw w warunkach Jednolitego Rynku Europejskiego przez wspieranie instytucji otoczenia biznesu dostarczających usługi dla przedsiębiorstw[11]. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (do 2005 r. - Ministerstwo Nauki i Informatyzacji) jest Instytucją wdrażającą działania 1.4 i 1.5:

- wzmocnienie współpracy między sferą badawczą a gospodarką (działanie 1.4),
- ułatwienie dostępu przedsiębiorcom do informacji i usług publicznych on-line (działanie 1.5).

Tak więc celem Działania 1.4 jest wzmacnianie konkurencyjności polskiej gospodarki poprzez podnoszenie poziomu jej innowacyjności, opartego na zwiększanie transferu nowoczesnych rozwiązań technologicznych, produktowych i

[10] *Raport z realizacji programów współfinansowanych z funduszy strukturalnych w okresie styczeń-czerwiec 2006 r.* Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, http://www.funduszestrukturalne.gov.pl/Wiadomosci/Wdrazanie+funduszy+strukturalnych/konf200706.htm (stan na dzień 7.08.2006 r.).
[11] http://www.mnii.gov.pl/mein/

organizacyjnych do przedsiębiorstw i instytucji.



Rys. 1. Wykorzystanie funduszy strukturalnych - wartość złożonych wniosków, podpisanych umów (wydanych decyzji) o dofinansowanie oraz płatności zrealizowanych z kont programowych w ramach poszczególnych programów operacyjnych oraz IW EQUAL i INTERREG IIIA jako procent realizacji zobowiązań na lata 2004 - 2006 według stanu na koniec miesiąca czerwca 2006 r. (zastosowany kurs: 1 euro = 3,9323 zł)
Źródło: www.funduszestrukturalne.gov.pl , stan na dzień 31.10.2005 r.

W tab. 6 przedstawiono charakterystykę wykonania Działania 1.4 do dnia 31 października 2005 r.

Natomiast Działanie 1.5 jest dopełnieniem Działania 1.4; jego celem jest zwiększenie i poprawa jakości dostępu do informacji i usług publicznych świadczonych przez instytucje dla przedsiębiorstw. W ramach Działania 1.5 realizowane są projekty w zakresie:

- stworzenia jednej, centralnej platformy elektronicznej, która umożliwi szybki dostęp przedsiębiorstw do wysokiej jakości usług publicznych i informacji;
- integracji referencyjnych rejestrów osób i firm (w tym zakup sprzętu oraz oprogramowania);
- zwiększania bezpieczeństwa wymiany danych pomiędzy obywatelami i przedsiębiorstwami a administracją publiczną.

Projektodawcami w ramach działania 1.5 mogą być instytucje administracji rządowej, a także instytucje prowadzące ewidencje i rejestry.

Tablica 6. Charakterystyka Działania 1.4.
- Wzmocnienie współpracy między sferą badawczo – rozwojową a gospodarką

Poddziałanie	Liczba złożonych wniosków	Liczba wniosków poprawnych formalnie	Liczba wniosków skierowanych do IZ	Wartość zatwierdzonych wniosków
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1.4.1	62	48	18	24 511 657,21
1.4.2	81	79	36	49 652 072,00
	169	166	58	33 316 371,78
1.4.3	114	108	28	118 376 112,70
	103	101	44	69 019 795,18
1.4.4	12	10	6	5 413 143,90
Razem 1.4	3	2	2	2 150 000,00
	569	539	209	335 623 375,57

Źródło: www.funduszestrukturalne.gov.pl , stan na 31.10.2005 r.

Tablica. 7. Skrócona charakterystyka Działania 1.5. - ułatwienie dostępu przedsiębiorcom do informacji i usług publicznych on-line

Poddziałanie	Liczba złożonych wniosków	Liczba wniosków poprawnych formalnie	Liczba wniosków skierowanych do IZ	Wartość zatwierdzonych wniosków
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1.5	31	30	16	605 615 836,05

Źródło: Bańka M., *Opracowanie metodyki oceny instytucji zaangażowanych w proces wyboru i oceny projektów współfinansowanych z funduszy strukturalnych (na przykładzie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości oraz Agencji Rozwoju Przemysłu S.A).* Warszawa, PW, WIP, 2005 r. (materiały nie publikowane)

PKN jako krajowa jednostka normalizacyjna (i jednocześnie państwowa budżetowa jednostka organizacyjna) prowadzącą działalność, obejmującą organizowanie i prowadzenie normalizacji krajowej zgodnie z potrzebami kraju, a w tym[12]:

1) określanie stanu i kierunków rozwoju normalizacji,
2) organizowanie i nadzorowanie działań związanych z opracowywaniem i

[12] Zgodnie z *Ustawą z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji* (Dz. U. Nr 169 z 2002 r., poz. 1386 z późn. zm.), która weszła w życie z dniem 1 stycznia 2003 r.

rozpowszechnianiem Polskich Norm i innych dokumentów normalizacyjnych, w szczególności przez ankietę powszechną projektów norm; ankieta powszechna jest realizowana przez podawanie do publicznej wiadomości tytułów, terminów zakończenia ankiety oraz miejsca i sposobu udostępniania zainteresowanym treści projektów,

3) zatwierdzanie i wycofywanie Polskich Norm oraz innych dokumentów normalizacyjnych (w tym prowadzenie rejestrów norm),
4) reprezentowanie Rzeczypospolitej Polskiej w międzynarodowych i regionalnych organizacjach normalizacyjnych, uczestnictwo w ich pracach oraz występowanie za granicą w sprawach dotyczących normalizacji,
5) inicjowanie i organizowanie pracy komitetów technicznych do realizacji zadań związanych z opracowywaniem dokumentów normalizacyjnych,
6) organizowanie i prowadzenie działalności szkoleniowej, wydawniczej, promocyjnej i informacyjnej dotyczącej normalizacji i dziedzin pokrewnych,
7) opiniowanie projektów aktów prawnych związanych z normalizacją.

W związku z tym (oraz brakiem własnych środków finansowych) PKN przygotowywał i złożył w Ministerstwie Nauki i Informatyzacji wniosek na dofinansowanie projektu Portal eNorma przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w ramach działania 1.5.

W 2004 r. PKN podpisał (właśnie w ramach ww. Działania 1.5) umowy z Ministerstwem Nauki i Informatyzacji oraz Ministerstwem Finansów na realizację projektu „Portal eNorma w PKN" za kwotę ponad 32 mln. zł.; z czego 25% - to środki własne PKN (będące wkładem własnym Beneficjenta), a 75% - Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Niestety, dotychczas PKN wydatkował niewielką część przyznanych środków; na zakupy specjalistycznego sprzętu komputerowego wraz z oprogramowaniem systemowym oraz przygotowanie serwerowni przeznaczono kwotę około 2 mln. zł., co stanowi niecałe 5,5% zaplanowanych środków finansowych w budżecie projektu.

4. Podstawowe zagadnienia e-learningu

Zgodnie z podejściem systemowym *e-learning* należy traktować jako część większej całości i w związku z tym w przedsiębiorstwach najczęściej jest on lokalizowany w sferze „rozwoju kadr". Analogiczne założenia przyjęto w PKN (porównaj rys. 2 – 4).

Według niektórych badań szacuje się, że nawet 60% polskich przedsiębiorstw stosuje e-learning[13], co wydaje się być mocno zawyżonym wskaźnikiem. Ten nadmierny optymizm wynika zapewne z niezbyt precyzyjnego (rozmytego) rozumienia pojęcia *e-learning;* wielu ankietowanych uznało, że już każde zapewnienie dostępu do jakichkolwiek materiałów szkoleniowych poprzez

[13] Informacja taka była przekazana w trakcie dyskusji po prezentacji: Ciszewski B., *Rola e-learningu w procesie rozwoju zawodowego pracowników*. „Warsztaty HR", Stowarzyszenie E-Learningu oraz Oracle Polska, Kanu Club, Nowy Zyzdrój, Piecki, 29 – 30 czerwca 2006 r.

sieć (Internet) można przypisać do e-learningu.

Na wspomnianych wyżej *Warsztatach HR* dr B. Ciszewski postawił w dyskusji następujących pięć pytań[14]:

1) Czy e-learning to nowa moda, czy użyteczna metoda samokształcenia?
2) Czy e-learning to system informatyczny, czy efektywna metoda kształcenia?
3) Czy w związku z rozwojem e-learningu tradycyjne szkolenia tracą na znaczeniu?
4) Czy trenerzy wewnętrzni stanowią warunek sukcesu e-learningu, czy raczej barierę jego wdrożenia?
5) Czy sprawdzian (test) e-learningowy zastąpi tradycyjny egzamin?

Ad. 1). Na pierwsze pytanie autor odpowiedział dwukrotnie twierdząco. Dlaczego można uznać, że e-learning jest jak „moda", bo moda wielokrotnie powraca. Autor pamięta na przykład szkolenia przeprowadzane w latach 70. dla nauczycieli akademickich we wrocławskiej Akademii Ekonomicznej na systemie „Oskar"[15] (osadzonym na komputerze Odra 1305), który obejmował swym zakresem wiele kierunków nauczania. Teraz mamy znacznie lepszą infrastrukturę (szczególnie - dostęp do Internetu) i zastosowania zdalnego nauczania powinny stać się zjawiskiem powszechnym zarówno w praktyce gospodarczej, jak i szkolnictwie.

E-learning jest także użyteczną metodą samokształcenia, ponieważ:

- wprowadza do systemu podwyższania kwalifikacji wyższy stopień demokratyzacji w procesie przydziału (doboru) kandydatów na kursy;
- jest sposobem bardziej efektywnego wykorzystania możliwości pracownika poprzez przystosowanie (dobór, personalizację) szkoleń do jego preferencji czasowych (*just-in-time*), poziomu zmęczenia, czy nasycenia (*just enough*), predyspozycji (kwalifikacji), zainteresowań (*just-for-me*) itp.

Pracownicy mogą się uczyć zarówno w godzinach pracy, jak i poza nimi, np. w domu wieczorem lub w weekend, wówczas, kiedy mają czas i ochotę, i zgodnie ze swoimi zainteresowaniami.

Ciekawym wariantem są tu *szkolenia kaskadowe*, w ramach których tworzy się hierarchię szkoleniowców (trenerów) rekrutowanych spośród pracowników (szczególnie na niższych stopniach kaskady).

Ad. 2). E-learning jest systemem informatycznym, ponieważ opiera się na: oprogramowaniu (np. LMS, LCMS) i treści szkoleniowej (tj. materiałach szkoleniowych w różnych wersjach, testach), sprzęcie komputerowym (tj.

---

[14] Na pytania dr. B. Ciszewskiego wielu interesujących odpowiedzi udzieliło kilku przedstawicieli firm, w których e-learning został wdrożony z większym lub mniejszym sukcesem. Autor ma nadzieję, że wypowiedzi te (ze względu na ich wartość i zróżnicowanie zaprezentowanych poglądów) zostaną opublikowane w materiałach pokonferencyjnych do ww. *Warsztatów HR,* natomiast w niniejszym opracowaniu przedstawił wyłącznie swój punkt widzenia na zasygnalizowane problemy.

[15] System „Oskar" był w latach 70. pierwszym w Polsce dużym systemem nauczania wspomaganego komputerowo, zrealizowanym w ramach projektów badawczo-rozwojowych finansowanych przez państwo.

serwerach, desktopach, pamięciach, infrastrukturze sieciowej – kablach, switchach, routerach, bridge'ach, firewall'ach) i ludziach (np. specjalistach tworzących content e-learningu, użytkownikach, studentach).

Ad. 3). W związku z rozwojem e-learningu tradycyjne szkolenia nie tracą na znaczeniu ponieważ:

- rośnie zainteresowanie szkoleniami mieszanymi (typu blended), łączącymi w sobie najlepsze elementy nauczania zdalnego z bezpośrednimi kontaktami z nauczycielem;
- konieczne jest zapewnienie bezpośredniego kontaktu studenta z nauczycielem (egzaminatorem), chociażby na etapie weryfikacji zdobytej wiedzy, konsultacji itp.

Szkolenia tradycyjne staną się w większym stopniu omawianiem tzw. studiów przypadków (case study).

Ad. 4). Trenerzy wewnętrzni (współpracownicy, studenci) mogą przyczynić się do sukcesu e-learningu, ponieważ przekazując wiedzę:

- mówią bardziej przystępnie, tzn. „nadają na tych samych falach, co słuchacze";
- mobilizują słuchaczy, wytwarzając sytuację pozytywnej konkurencji typu „on może, a ja - nie?"

Znaczną rolę może tu odegrać zastosowanie systemowego (hierarchicznego i kaskadowego) podejścia do organizacji przekazywania wiedzy.

Natomiast brak (niedostatek) trenerów wewnętrznych stanowi poważną barierę wdrożenia i rozwoju zastosowań e-learningu w przedsiębiorstwie.

Nauczyciel w szkole zazwyczaj korzysta z gotowych podręczników (wydawanych centralnie), co sprzyja stosunkowo szybkiemu przygotowaniu lekcji; szacuje się, że czas przygotowania lekcji jest wówczas porównywalny z czasem przeprowadzenia samej lekcji. Natomiast na uczelni, czy w przedsiębiorstwie do większości wykładów, ćwiczeń, kursów podwyższania kwalifikacji brak odpowiednich materiałów szkoleniowych, co powoduje znaczne wydłużenie czasu przygotowania takiego kursu16.

Szczególnie na pierwszych etapach wdrażania e-learningu trudno jest znaleźć trenerów, autorów materiałów szkoleniowych, prezentacji multimedialnych itp. Pracownicy niechętnie podchodzą do przygotowania takich materiałów, ponieważ pracodawcy zazwyczaj oczekują, że zostaną one opracowane w ramach obowiązków służbowych, co jest oczywistym błędem. Ponieważ nakłady czasu i pracy, związane z ich opracowaniem, są znaczne, to w celu przełamania tej bariery i zmobilizowania pracowników do tego dodatkowego wysiłku należy stworzyć specjalny fundusz premiowy.

Ad. 5). Sprawdzian (test) e-learningowy może częściowo zastąpić tradycyjny egzamin, na przykład we wstępnej fazie takich szkoleń podstawowych, jak BHP, czy wprowadzających do realizacji procedur obowiązujących w firmie. Natomiast w przypadkach takich, jak nauczanie przygotowania kompleksowego raportu typu strategia reorganizacji, czy informatyzacji firmy, lub raportu rocznego firmy (annual report), konieczne jest przekazywanie wielu powiązanych e sobą

[16] Porównaj: Gajewski R.R., *Co z tą I-edukacją*. „e-mentor", SGH, Warszawa, nr 3(15), s. 6

wiadomości (doświadczeń) z różnych dziedzin w bezpośrednich kontaktach nauczyciel – student.

5. Portal e-NORMA – portal pracowniczy (b2e) – portal e-learningowy

Portal e-NORMA jest kontynuacją wcześniej rozpoczętych prac informatyzacyjnych w PKN, na przykład w latach 2003 - 2004 r. (przy wykorzystaniu środków Phare) zrealizowano Zintegrowany Systemy Informatyczny NORMA (projekt EuropeAid/115739/D/SV/PL), obejmujący przede wszystkim wspomaganie procesu produkcji norm.

Nadrzędnym celem projektu e-NORMA jest rozbudowa infrastruktury społeczeństwa informacyjnego w Polsce do poziomu, umożliwiającej wszystkim zainteresowanym użytkownikom – w szczególności przedsiębiorstwom (przedsiębiorcom) - efektywne wykorzystanie elektronicznych usług publicznych w obszarze normalizacji na platformie internetowej. W ten sposób realizacja projektu ma z jednej strony zwiększyć podaż usług elektronicznych (zwłaszcza e–administracji, a PKN w szczególności), a z drugiej – znacząco obniżyć koszty działań w obszarze normalizacji poprzez intensywne wykorzystanie dostępu internetowego oraz udostępnienie serwisów intranetowych i ekstranetowych PKN. Co więcej, wirtualizacja upowszechniania norm powinna zmniejszyć koszty i straty spowodowane nieefektywną ochroną praw autorskich oraz zwiększyć przychody PKN ze względu na skrócenie cyklu produkcyjnego oraz wyeliminowanie zbędnych ogniw dystrybucyjnych.

Stąd wynikają kolejne cele strategiczne tego projektu:

- podniesienie świadomości normalizacyjnej w kraju;
- wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw (stosujących normy);
- rozwój przedsiębiorczości i wzrost innowacyjności (poprzez stosowanie norm).

Serwis internetowy PKN powinien docelowo osiągnąć poziom transakcyjny i obejmować zarówno obsługę wewnętrzną (pracowników i ekspertów), jak i zewnętrzną (klientów, partnerów, kooperantów).

Zarządzanie wiedzą (knowledge management) normalizacyjna w oparciu o portal eNorma powinno sprzyjać integracji ludzi, informacji i procesów.

Realizacja portalu eNorma w PKN zakłada osiągnięcie efektów ekonomicznych:

- zmniejszenie kosztów działalności;
- zwiększenie wpływów z działalności normalizacyjnej;
- skrócenie cyklu powstawania norm.

Jednymi z głównych podsystemów *Portalu eNorma* są *Portal pracowniczy* (Business-to-Employee B2E) i *Portal e-learningowy (szkoleniowy)*.

Portal e-learningowy (szkoleniowy, dla uczących się)

Portal *e-learningowy* powinien wspomagać uczących się we wszelkich działaniach związanych z nauką, a w tym[17]:

---

[17] *Zarządzanie szkoleniami w ramach mySAP™* ERP. Materiały szkoleniowe na Warsztatach pt.: "Zaawansowane rozwiązania wspierające Zarządzanie Kapitałem Ludzkim", Warszawa, SAP Polska Sp. Z O.O., 21 marca 2006 r.

- informowanie o szkoleniach obowiązkowych i kompetencjach do uzupełnienia,
- wyszukiwanie szkoleń,
- wnioskowanie o udział w szkoleniu,
- rezerwację szkolenia online i stacjonarnego (w zależności od potrzeb działania te są zatwierdzane przez przełożonego),
- odbycie szkolenia online i offline,
- ocenę szkolenia,
- porównanie profilu kompetencji z wymaganiami na stanowisku,
- określenie preferowanej strategii uczenia się,
- udostępnianie (użytkownikom) historii szkoleń, obejmującej wszystkie formy szkoleń,
- umożliwianie pracy grupowej,
- zagwarantowanie komunikacji za pomocą poczty elektronicznej oraz całości funkcji związanych z identyfikacją i uwierzytelnianiem użytkowników.

Poza tym środowisko portalu e-learningowego powinno wspierać rozwiązanie integrujące technologię Microsoft Active Directory i logowanie do domeny Microsoft Windows. Jednym z możliwych rozwiązań, stosowanych na polskim rynku jest portal szkoleniowy budowany w oparciu o technologie SAP Enterprise Portal 6.0, z dodatkowym pakietem biznesowym zapewniającym funkcjonalność e-learningową.

Do *celów strategicznych* (core) w ramach realizowanej polityki szkoleniowej w PKN należy rozwój pożądanych kompetencji u właściwych pracowników w oparciu miedzy innymi o wdrożenie portalu e-learningowego. PKN będzie w ten sposób dbać o wystarczająco wysoki poziom innowacyjności i kreatywności pracowników bezpośrednio odpowiedzialnych za budowanie strategii organizacji oraz zapewnienie odpowiedniej wiedzy specjalistycznej i sprawności osób realizujących operacyjną działalność firmy. Na poziomie stanowisk i grup stanowisk pracy zostaną określone konkretne cele do realizacji oraz wymagane poziomy kompetencji, a w kartotekach pracowników zostaną uzupełnione informacje o ich aktualnych kwalifikacjach. Efektem porównania tych danych będzie informacja o potrzebach edukacyjnych danego pracownika.

Ponieważ nie wszystkie kompetencje można nabyć w trakcie szkoleń e-learningowych, dlatego docelowe rozwiązanie informatyczne, wspomagające podnoszenie kwalifikacji pracowniczych, powinno, obok szkoleń elektronicznych, obsługiwać także tradycyjne formy przekazywania wiedzy, w tym szkolenia stacjonarne ze wszystkimi ich atrybutami.

Natomiast *cele operacyjne* (context) polityki szkoleniowej PKN (opartej na e-learningu) zostaną zrealizowane poprzez: redukcję kosztów szkoleń, wynajmu pomieszczeń i trenerów; zmniejszenie ilości wyjazdów służbowych (delegacji); standaryzację działań w ramach obsługi procesu szkoleniowego; łatwiejsze i szybsze raportowanie; eliminację (minimalizowanie) papierowej dokumentacji; automatyzację rozliczeń kosztów szkoleń.

6. Rola i cele szkoleń w PKN - *Portale e-Learning* i *e-NORMA*

W strategii IT dla PKN uwzględniono koncepcję ***dwupoziomowego systemu/portalu e-learningowego***, obejmującego:
- **poziom zewnętrzny** - zorientowany na klientów (indywidualnych i instytucjonalnych),
- **poziom wewnętrzny** – zorientowany na pracowników i ekspertów w KT (tworzących normy).

Realizacja nadrzędnego celu tego portalu – wzrost świadomości/wiedzy normalizacyjnej w polskim społeczeństwie – powinna spowodować wzrost konkurencyjności polskich przedsiębiorstw. System e–learningowy (jako składowa Portalu eNorma) udostępni „edukacyjny kontent normalizacyjny" poprzez różne możliwe rodzaje mediów elektronicznych (Internet, intranet, extranet, łączność satelitarna, taśmy magnetyczne, CD–ROM, audio–video, interaktywna TV, etc.).

7. Dynamika szkoleń PKN (2002-2005)

W 2005 r. w PKN zrealizowano (głównie na potrzeby własne, tj. dla pracowników Komitetu) szkolenia poświęcone następującej tematyce: „Instrukcja finansowa i zamówienia publiczne", „Obrona cywilna", „Obsługa pakietu In Design", „System zarządzania jakością", „Szybkie czytanie i efektywna praca umysłowa", „Efektywne metody prezentacji", „Podstawy normalizacji", „Audyt wewnętrzny SZJ", „Obsługa pakietu Adobe Aprobat", „Ogólne warunki funkcjonowania ZSI NORMA", „Badania zadowolenia klientów", „BHP", „Instruktaż stanowiskowy", „Współpraca z ISO, CEN i IEC", „Funkcjonowanie ZSI NORMA". Łącznie w ww. kursach uczestniczyło 701 pracowników, czyli przeciętnie jeden pracownik Komitetu uczestniczył w dwóch szkoleniach w ciągu roku. Ponad to wielu pracowników PKN uczestniczyło w kursach nauki języków obcych.

PKN zorganizował również kilka kursów dla odbiorców zewnętrznych z zakresu: „Podstaw normalizacji", „Normalizacji oraz zasad stosowania PN w budownictwie", „Normalizacji w przedsiębiorstwie", w których uczestniczyło łącznie 99 osób. Uzyskany dochód z tych szkoleń wyniósł 35 177 zł. Dla sekretarzy Komitetów Technicznych zorganizowano szkolenia: w miesiącu maju 2005 r. - nt.: „Zasad funkcjonowania Komitetów" oraz w grudniu - nt.: „Realizacji procesów w zakresie opiniowania i głosowania projektów Norm Międzynarodowych i Europejskich". W obu formach szkoleń dla sekretarzy KT uczestniczyły łącznie 133 osoby.

W tab. 8 zawarte jest zestawienie liczby osób przeszkolonych w PKN w 2005 r.

Tablica 8. Dynamika liczby osób przeszkolonych przez PKN w latach 2002 - 2005

Lp.	Rodzaj szkolenia	Lata:			
		2002	2003	2004	2005
1.	Szkolenia wewnętrzne	323	747	308	701
2.	Szkolenia zewnętrzne	54	94	100	232
3.	Razem	377	841	408	933

Źródło: *Raport roczny 2005*. Warszawa, PKN, 2005 r.

Z zestawienia tego wynika, że PKN organizuje zbyt mało szkoleń w stosunku do posiadanych: potencjału kadrowego, bazy wiedzy normalizacyjnej, bogatych kontaktów międzynarodowych itd. Sytuację tą powinno poprawić uruchomienie portalu eNorma, a w tym – portalu e-learningowego w PKN.

8. Założenia systemu e-learningowego w PKN

W związku z powyższym jednym z podstawowych narzędzi pracy kierownictwa PKN w realizacji polityki kadrowej, w tym – podwyższania kwalifikacji, powinien być system e-learningowy. Prawidłowo określone **cele szkoleniowe** (niezależnie od formy szkoleń) powinny pozwolić[18]:
- uczestnikom - na skoncentrowanie uwagi na osiągnięciu pożądanych rezultatów,
- prowadzącym - na zaplanowanie i przeprowadzenie zajęć zgodnie oczekiwaniami menadżera,
- kierownictwu - na dokonanie oceny efektywności przeprowadzonych szkoleń.

Cele szkoleniowe powinny być określane przez kierownictwo PKN, ponieważ to właśnie ono podejmuje decyzje o delegowaniu pracowników na szkolenia i odpowiada za wyniki pracy podległych zespołów. Jeśli celem szkolenia jest **poszerzenie wiedzy** lub **rozwinięcie umiejętności** bez wskazania konkretnego efektu końcowego szkolenia, to takie szkolenie najczęściej jest traktowane przez obie strony jako *bonus* dla pracownika i nie ma wyraźnego celu biznesowego. Na tego typu szkoleniach zależy przede wszystkim pracownikom, bo najczęściej maja oni plany wykorzystanie wiedzy tam zdobytej. Plany te nie zawsze muszą być zgodne z oczekiwaniami kierownictwa.

Kierownik świadomie stosujący politykę szkoleniową PKN jest zainteresowany takimi szkoleniami, które pozwalają jego podwładnym na nabycie umiejętności w zakresie i stopniu umożliwiającym dobre wykonanie zadań stojących przed zespołem i tym samym - planów Komitetu.

Najczęściej szkolenia, których celem jest poszerzenie wiedzy, nie są szkoleniami praktycznymi, nie zawierają wskazówek, co i jak trzeba robić, nie zawierają ćwiczeń pozwalających uczestnikom na popełnianie błędów kontrolowanych przez instruktora i ich korygowanie. Są to zazwyczaj ogólne wykłady, po których uczestnik powinien sięgnąć do innych źródeł omawiających dane zagadnienie, aby:

[18] Porównaj: http://www.learninglab.pl/art_narzedzie.htm

- utrwalić wiedzę,
- dopasować ją do dotychczas znanych mu pojęć,
- zaplanować sposoby wykorzystania wiedzy w praktyce,
- dokonać prób wykorzystania wiedzy.

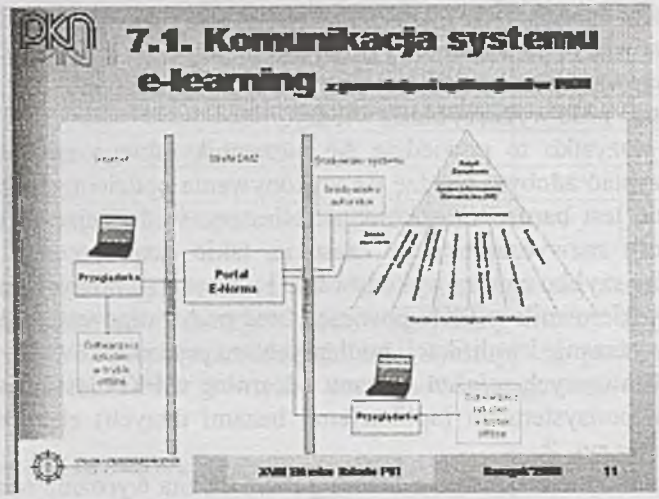
Jeśli wszystko to powiedzie się, uczestnik takiego szkolenia będzie w stanie wykorzystać zdobytą wiedzę do wykonywania codziennych zadań, chociaż takie podejście jest bardzo czasochłonne. Niestety, w dzisiejszym dynamicznym świecie biznesu zazwyczaj brakuje czasu na takie eksperymenty; potrzebne są szkolenia, które szybko nauczą wykonywania konkretnych nowych zadań.

Każdy kierownik w PKN powinien brać pod uwagę ww. aspekty szkoleń, planując podwyższanie kwalifikacji podległych mu pracowników.

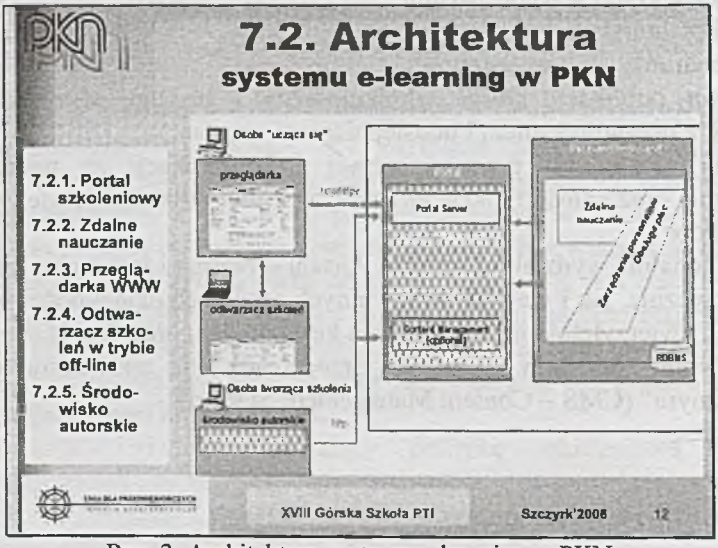
Jednym z podstawowych ***założeń*** systemu e-learning w PKN jest jego komunikacja z pozostałymi podsystemami (aplikacjami, bazami danych) eksploatowanymi w Komitecie– patrz rys. 2.

W architekturze systemu e-learning PKN można wyróżnić następujące składowe (rys. 3):
- portal szkoleniowy;
- zdalne nauczanie;
- przeglądarka WWW;
- odtwarzacz szkoleń w trybie off-line;
- środowisko autorskie.

Portal szkoleniowy (e-learningowy):
- umożliwia publikację treści szkoleniowych i obsługę wszystkich działań związanych z przygotowaniem i udostępnianiem szkoleń;
- zapewnia możliwości pracy grupowej i komunikacji za pomocą poczty elektronicznej oraz całość funkcji związanych z identyfikacją i uwierzytelnianiem użytkowników;
- jest funkcjonalnie wydzieloną częścią Portalu e-Norma i jest z nim zintegrowany zarówno fizycznie, jak i we wszystkich innych aspektach działalności (związanej z autoryzacją, uwierzytelnieniem, sposobem komunikacji, prezentacją danych);
- dzięki swoim funkcjom umożliwia przechowywanie materiałów w układzie „atomistycznym" (CMS – Content Management System).



Rys. 2. Komunikacja systemu e-learning z pozostałymi aplikacjami w PKN
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 3. Architektura systemu e-learning w PKN
Źródło: Opracowanie własne

Zdalne nauczanie jest elementem systemu, służącym do ***administrowania środowiskiem szkoleniowym PKN*** w zakresie danych podstawowych o pracownikach i zawartości treści szkoleniowych.

Pod względem technologicznym wykorzystywana jest część funkcji ***Kokpitu Zarządzania*** - dotyczących np. zarządzania katalogiem użytkowników, danymi kadrowymi użytkowników, zarządzania katalogiem szkoleń,

uprawnieniami, harmonogramowaniem, także „ścieżką kariery" pracownika.
Przeglądarka WWW (np. Microsoft Internet Explorer) powinna zapewniać dostęp do treści szkoleniowych (on-line).
W zależności od zawartości szkoleń mogą być wykorzystywane dodatkowe komponenty systemowe zintegrowane z przeglądarką (np. obiekty ActiveX i plug-ins).

Alternatywną metodą w stosunku do szkoleń on-line, jest możliwość buforowania obiektów lokalnie i realizacja szkoleń off-line (nawet bez podłączenia do sieci).

Wykorzystywany jest wówczas komponent **odtwarzacza szkoleń**, którego instalacja na komputerze lokalnym powinna być możliwa do przeprowadzenia automatycznie z portalu szkoleniowego.
Środowisko autorskie jest instalowane na komputerach lokalnych w obrębie PKN. Środowisko to umożliwia przygotowanie treści szkoleniowych i następnie ich publikację w portalu szkoleniowym.

Publikowanym szkoleniom jest nadawany identyfikator oznaczający wersje.

Możliwe jest skonfigurowanie systemu zapewniające automatyczne informowanie i/lub subskrypcję informacji o zmianach zawartości katalogu szkoleniowego.
System zdalnego nauczania pozwala:
- całościowo zarządzać procesem planowania, oferowania oraz prowadzenia szkoleń dla odbiorców wewnętrznych i zewnętrznych,
- automatyzować proces planowania i kalkulacji cen,
- wysyłanie wszelkiego rodzaju dokumentów związanych z uczestnictwem w szkoleniu (zawiadomienia, potwierdzenia udziału, faktury),
- przetwarzać dane kosztowe dotyczące szkoleń,
- kompleksowo zarządzać procesem dostarczania wiedzy z uwzględnieniem wszelkich form szkoleniowych:
    - kursów tradycyjnych odbywających się w salach szkoleniowych,
    - wielopoziomowych ścieżek kształcenia,
    - kursów e-learningowych (synchronicznych i asynchronicznych),
    - testów on-line oraz funkcjonalności *chat* i współdzielenia aplikacji.
- stworzyć idealne środowisko do prowadzenia szkoleń typu „blended learning" - łączących zajęcia z instruktorem i pracę ze szkoleniem e-learningowym (samodzielną lub grupową) w zakresie związanym z normalizacją, także np. w zakresie warsztatów i szkoleń wewnętrznych z obszaru funkcjonowania systemu ZSI Norma lub Kokpitu Zarządzania.

System Zdalnego Nauczania ***powinien spełnić szereg takich warunków, jak:***
- funkcje zdalnego nauczania – traktowane jako funkcje komplementarne do innych systemów muszą wykorzystywać wiedzę o pracownikach (i zarejestrowanych użytkownikach) z innych obszarów systemu bez konieczności „interefejsowania" ww. danych, a na zasadzie „połączenia" z obszarami rozwiązania przechowującymi te informacje;
- system musi umożliwiać przechowywanie zawartości szkoleń w obrębie

struktur składowania informacji portalu e-Norma, oraz musi umożliwiać import szkoleń wytworzonych przez dostawców materiałów szkoleniowych np. poprzez zgodność ze standardem SCORM;
- system musi zapewniać komunikację z aplikacjami, które są aktualnie eksploatowane w PKN, a w szczególności musi być możliwe stworzenie powiązania pomiędzy aplikacją zewnętrzną a rozwiązaniem do zdalnego nauczania celem wskazania z obrębu aplikacji szkolenia odnoszącego się np. do części;
- system musi wykorzystywać jeden system autoryzacji użytkowników, będący częścią ***Systemu Bezpieczeństwa***, z jednoczesnym zachowaniem możliwości uruchomienia innych trybów autoryzacji.

Środowisko powinno realizować szereg usług podstawowych bez konieczności wspomagania (dodawania) dodatkowymi aplikacjami. Do usług tych należą:
- możliwość uruchomienia procesów workflow/procesów biznesowych zgodnie z systemem bezpieczeństwa ***Kokpitu Zarządzania***;
- możliwość wewnętrznej realizacji usługi Infrastruktury Klucza Publicznego w obszarze nauczania na odległość, rozumianego jako wsparcie procesów autoryzacji i/lub udostępniania treści;
- realizacja obiegu dokumentów elektronicznych oraz hybrydowych (elektronicznych wraz z odnośnikami do dokumentów papierowych).

Do wymagań dodatkowych dotyczących podstawowych możliwości systemu należą:
- ewidencja szkoleń i planowanie szkoleń związanych z normalizacją;
- planowanie zatrudnienia, ścieżek doskonalenia zawodowego, planowanie rozwoju pracowników;
- transfer danych o nabytych kwalifikacjach do kartoteki kompetencji pracownika w obrębie Kokpitu Zarządzania (np. w celu wspomagania budowania „ścieżki kariery" pracownika);
- zarządzania materiałem szkoleniowym w formie elektronicznej (w tym przygotowywanie treści szkoleniowych);
- możliwość przygotowania kompletnych szkoleń elektronicznych w obszarze dostarczonego środowiska;
- możliwość importu gotowych szkoleń w standardzie SCORM;
- harmonogramowania szkoleń (elektronicznych i standardowych) oraz planowanie oferty szkoleniowych;
- rejestracja uczestnictwa w szkoleniach z obsługą procesu akceptacji.

Poza tym system e-learningu w PKN powinien umożliwiać:
- realizację szkoleń i testów e-learningowych (synchronicznie i asynchronicznie);
- rejestrację i analizę wyników szkoleń i testów (także z wykorzystaniem narzędzi OLAP);
- pobranie szkolenia elektronicznego na stację roboczą i odtworzenie jego zawartości w trybie bez podłączenia do sieci;
- uruchomienie funkcji śledzenia postępu w wykonaniu szkolenia, działającej zarówno w trybie on-line (gdy szkolenie jest odtwarzane w obszarze portalu

szkoleniowego), jak i w trybie off-line (gdy szkolenie jest uruchamiane i przerabiane ze stacji roboczej nie podłączonej do sieci);
- pod względem technicznym wykorzystanie więcej niż jednego portalu szkoleniowego w dostępie do zasobów szkoleniowych;
- obsługę rozproszonego „kontentu" szkoleniowego, co mogłoby służyć minimalizacji ruchu sieciowego;
- współprace z usługami katalogowymi zgodnymi z LDAP (np. Windows Active Directory), co pozwala na centralne zarządzanie dostępem i uprawnieniami.

System e-learningowy powinien także dostarczać[19]:
- szkolenia dopasowane do indywidualnych potrzeb uczestników;
- pełną integrację z systemem Zarządzania Kadrami;
- możliwość tworzenia i dostarczania szkoleń kompatybilnych ze standardami SCORM;
- możliwość jednorazowego przygotowania zawartości szkolenia do wielokrotnego wykorzystania;
- elastyczne zarządzanie ścieżkami szkoleń;
- możliwości monitorowania procesu szkoleń.

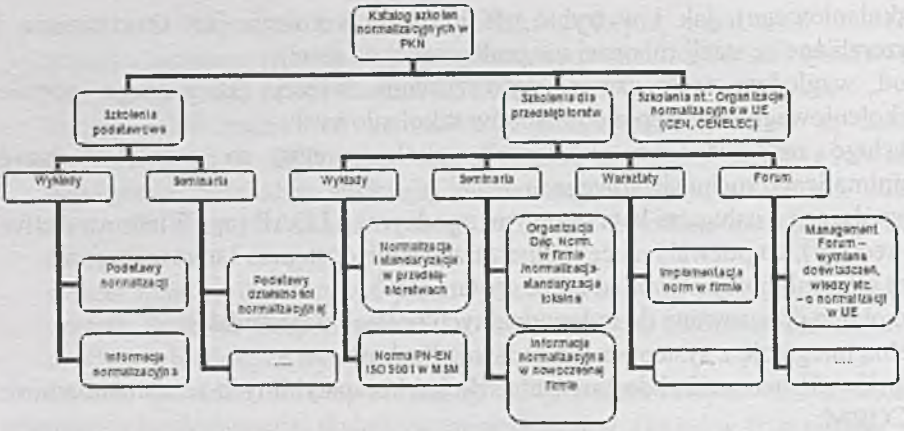
Struktura katalogu szkoleń normalizacyjnych dla systemu e-learning w PKN (patrz przykład na rys. 4.) powinna stanowić podstawę opracowania:
- site-map portalu e-learningowego;
- menu (interfejsu) użytkownika itp.

Do przykładowych szkoleń podstawowych w PKN można zaliczyć[20]:
1) podstawy normalizacji,
2) informacja normalizacyjna,
3) systemy zgodności, certyfikacji i zarządzania jakością,
4) ocena zgodności wyrobów – teoria i praktyka,
5) zarządzanie bezpieczeństwem żywności,
6) normalizacja w systemach zarządzania według ISO 9000 i ISO 14000 (seminarium),
7) normalizacja – działanie od podstaw (seminarium),
8) aktualne zagadnienia normalizacji (seminarium),
9) Polskie Normy dotyczące obronności i bezpieczeństwa państwa (seminarium),
10) normalizacja dla bankowości (seminarium).

---

[19] Porównaj: http://www.sap.com/poland

[20] Zarys projektu systemu e-learningowego PKN przedstawiono miedzy innymi w referacie: Waćkowski K., Szymański J., *The Standardization, Internationalization and Manufacturing in Poland.* School of Economics & Management and China's Research Center for Economic Transition: "Education Forum for Asia. 2005 High Level Forum for Manufacturing Development in China", Beijing (China), December 2 – 4, 2005, pp. 20.



Rys. 4. Struktura katalogu szkoleń normalizacyjnych dla systemu e-learning w PKN (struktura site-map)
Źródło: Opracowanie własne

Natomiast przykładowe *szkolenia dla przedsiębiorstw* mogą obejmować następującą tematykę:

1) normalizacja w przedsiębiorstwie,
2) Norma PN-EN ISO 9001 w małych firmach,
3) zasady bezpieczeństwa systemów informatycznych wg normy ABC,
4) Norma PN-EN ISO 22000 – *Zarządzanie bezpieczeństwem żywności. Wymagania dla organizacji w całym łańcuchu produkcji żywności*,
5) jak zorganizować komórkę normalizacyjną w przedsiębiorstwie? – normy zakładowe (seminarium),
6) informacja normalizacyjna w nowoczesnej firmie,
7) normalizacja w przedsiębiorstwie (warsztaty),
8) wymiana poglądów i doświadczeń, korzyści, jakie może zapewnić polskim przedsiębiorstwom udział w normalizacji europejskiej (forum).

Do szkoleń z zakresu UE mogą należeć:

1) normalizacja w procesie integracji europejskiej,
2) Jednolity Rynek Europejski – harmonizacja prawa, normalizacja i ocena zgodności,
3) działanie, współpraca i procedury CEN i CENELEC,
4) harmonizacja techniczna w UE,
5) prawo europejskie,
6) Dyrektywa Nowego Podejścia,
7) normy zharmonizowane z dyrektywami Nowego Podejścia (seminarium),
8) udział ekspertów w pracach europejskich organizacji normalizacyjnych (seminarium).

Przykładowy *ramowy program* wybranych szkoleń normalizacyjnych może obejmować takie tematy, jak:

- podstawy normalizacji,
- Dyrektywa Nowego Podejścia,

- opracowanie norm zakładowych,
- zarządzanie bezpieczeństwem żywności itd.

W ramach szkolenia z zakresu *podstaw normalizacji* można wyróżnić następujące tematy:

1) wprowadzenie do normalizacji,
2) normy w gospodarce rynkowej,
3) ocena zgodności,
4) krajowa działalność normalizacyjna,
5) międzynarodowa i regionalna działalność normalizacyjna,
6) informacja normalizacyjna.

Z kolei szkolenie z zakresu *dyrektyw nowego podejścia* może obejmować:

1) Wstęp, a w tym:
   - harmonizacja techniczna w Unii Europejskiej;
   - rola norm;
   - ocena zgodności;
   - zakres Dyrektywy Nowego Podejścia.
2) Dyrektywa Nowego Podejścia.
3) Relacje z innymi dyrektywami.
4) Wdrożenie do prawa polskiego.
5) Przewidywane nowelizacje i zmiany.

W ramach szkoleń dotyczących *opracowania norm zakładowych* można poruszyć takie tematy, jak:

1) Zasady ogólne opracowywania normy.
2) Źródła normy.
3) Ramowy układ elementów normy.
4) Przykładowy układ treści normy.
5) Wybrane zagadnienia dotyczące redakcji normy.
6) Przykłady podstawowych układów normy wyrobu, normy badawczej.

Podsumowanie

Według badań przeprowadzony w niemieckim instytucie normalizacyjnym DIN ***1 EUR zainwestowany w procesy normalizacji (standaryzacji) przynosi zwrot 20 – 30 EUR.***

Aktywna współpraca w procesie normalizacji jest ważna dla przedsiębiorstw, ponieważ wpływa na zawartość norm (standardów), a co za tym idzie – minimalizuje ryzyko podejmowania przez nie błędnych (zbędnych) badań, czy polityki (strategii) rozwojowej.

W związku z tym uczestnicy procesu normalizacyjnego mają przewagę w pozyskiwaniu ważnych informacji dotyczących:

- kierunków badań rozwojowych,
- podjęcia „trafionej" produkcji,
- tworzenia konkurencyjnych produktów.

System e-learning powinien wpłynąć na podwyższenie efektywności działania

polskiej normalizacji.
Do głównych korzyści ze stosowania systemu e-learning w PKN należą[21]:
1) bezpośredni i pośredni wpływ na *wzrost przychodów:*
- bezpośrednio – dzięki sprawnemu fakturowaniu i rozliczaniu kosztów, kontroli zwrotu z inwestycji w szkolenia;
- pośrednio - dzięki dostarczaniu aktualnych szkoleń dostępnych z dowolnej lokalizacji oraz zwiększaniu efektywności szkoleń;
2) *obniżanie kosztów* szkoleń poprzez:
- eliminowanie kosztów podróży i zakwaterowania kursantów;
- stosowanie efektywnych narzędzi do tworzenia szkoleń, obniżających koszt przygotowania materiałów szkoleniowych;
3) *wzrost wartości i motywacji* poprzez:
- dopasowanie szkoleń do ogólnej strategii PKN;
- wzrost wartości kapitału ludzkiego;
- ułatwianie dostępu do szkoleń, zwiększającego motywację pracowników.

Źródła

1. Ciszewski B., *Rola e-learningu w procesie rozwoju zawodowego pracowników*. Seminarium pt.: „Warsztaty HR", Stowarzyszenie E-Learningu oraz Oracle Polska, Kanu Club, Nowy Zyzdrój, Piecki, 29 – 30.06.2006 r.
2. Gajewski R.R., *Co z tą I-edukacją*. „e-mentor", SGH, Warszawa, nr 3(15), s. 4 – 6.
3. Horton W., *Designing Web-based Training*. Somerset, New Jersey, U.S.A.: John Wiley & Sons Inc, 2000. pp. 607
4. Hyla M., *E-learning - od pomysłu do rozwiązania*. Kraków, SOLIDEX, 2003 r., ss. 222
5. „Gazeta Wyborcza", z dnia 17.05.2006 r.
6. Waćkowski K., Szymański J., *The Standardization, Internationalization and Manufacturing in Poland.* School of Economics & Management and China's Research Center for Economic Transition: "Education Forum for Asia. 2005 High Level Forum for Manufacturing Development in China", Beijing (China), December 2 – 4, 2005, pp. 20.
7. http://www.sap.com/poland
8. http://www.learninglab.pl

[21] Opracowano na podstawie: http://www.sap.com/poland

ROZDZIAŁ III

ZNACZENIE NOWYCH METOD EDUKACJI W ROZWOJU SPOŁECZEŃSTWA I GOSPODARKI NA PRZYKŁADZIE E-LEARNINGU

Iwona GRABARA, Juliusz CZARNOWSKI

1. Wprowadzenie

Od momentu przystąpienia Polski do Unii Europejskiej nastąpiła likwidacja barier handlowych, a jedynym czynnikiem wpływającym na rozwój polskich przedsiębiorstw jest zdolność produkcji innowacyjnych wyrobów przy zminimalizowanych kosztach i wysokiej jakości, którą zapewnia właściwe wykorzystanie posiadanych informacji i technik informacyjnych. Utrzymanie pozycji rynkowych przez polskie firmy możliwe będzie, jeżeli dostosują się one do wymagań rynków europejskiego i światowego oraz dostrzegą istotną rolę wiedzy swoich pracowników jako głównego źródła uzyskania przewagi konkurencyjnej.

Postępujący proces globalizacji stosunków gospodarczych oraz ciągły rozwój cywilizacji informacyjnej opartej na nowych technologiach i technikach informacyjnych i informatycznych obejmujących elektronizację, usieciowienie i coraz doskonalsze oprogramowanie przyczyniają się do powstawania w Polsce Globalnego Społeczeństwa Informacyjnego. W centrum uwagi znajdują się kwestie informacji, które w błyskawiczny sposób przekazywane są przez medium powszechnej komunikacji, jakim jest Internet. Z uwagi na to, że posiada on globalny zasięg działania bez względu na strefy czasowe i granice państw oraz kontynentów ma ogromne możliwości przekazywania dużej liczby informacji i dokonywania transakcji, przez co zaliczany jest do infrastruktury informacyjnej jako jednego z najważniejszych czynników wzrostu „bogactwa narodu"[1]. W Polsce rozpoczęła się, więc era nowej, globalnej gospodarki opartej na wiedzy i zarządzaniu informacją, charakteryzującej się[2]: upowszechnieniem kształcenia społeczeństwa bez względu na wiek, zatrudnianiem ludzi otwartych na innowacyjność i inwencyjność z najwyższymi kwalifikacjami oraz intelektualizacją zarówno gospodarki jak i całego społeczeństwa, co wymusza na społeczeństwie polskim stałe podnoszenie kwalifikacji poprzez sukcesywne zdobywanie i pogłębianie wiedzy.

Dodatkowym aspektem uzupełniania wiedzy jest ciągły rozwój cywilizacji informacyjnej przyczyniający się do powstawania wielu zmian na rynku pracy, które powodują, że pracownik nie może liczyć na pracę w jednym zawodzie przez

---

[1] Gregor B., Stawiszyński M.: *e-Commerce*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz-Łódź 2002, s. 15.

[2] Zalega T.: *Rynek pracy w epoce cywilizacji informacyjnej*, Nowe Życie Gospodarcze 2002, nr5.

całe życie i w jednym miejscu. Dla większości zawodów czas połowicznego rozpadu wiedzy trwa zaledwie kilka lat[3]. Niezbędnym, więc jest ciągłe odnawianie i podnoszenie kwalifikacji a nawet zdobywanie nowego zawodu.

Przejście przedsiębiorstwa działającego w ramach gospodarki tradycyjnej do przedsiębiorstwa nowej gospodarki opartej na wiedzy wymaga od pracowników szczególnych predyspozycji i cech osobowych, z których najważniejsze to[4]: samodzielność, lojalność, gotowość do zmian i ciągłego uczenia się, kreatywność, innowacyjność i inwencyjność, umiejętność posługiwania się technikami komputerowymi oraz posiadanie wiedzy, predyspozycji i kwalifikacji do wypełniania obowiązków zawodowych w możliwie jak najszerszym zakresie. Aby sprostać wymogom powstającego, nowego rynku pracy należy wykorzystywać w procesie uczenia najnowsze i najbardziej efektywne metody kształcenia, gwarantujące wysoki poziom zdobywanej wiedzy. W opracowania Komitetu Badań Naukowych Ministerstwa Nauki i Informatyzacji widnieje stwierdzenie mówiące, że „filarami gospodarki opartej na wiedzy są edukacja, nauka oraz rozwój społeczeństwa informacyjnego. Te obszary powinny rozwijać się równomiernie i dynamicznie, zapewniając dopływ wykwalifikowanych kadr oraz nowoczesnych rozwiązań technologicznych"[5].

W Polsce coraz częściej zaczyna się doceniać znaczenie kapitału ludzkiego, jednak istnieją problemy z nakładami inwestycyjnymi na szeroko rozumianą informatyzację i szkolenie personelu oraz z głęboko zakorzenionymi przyzwyczajeniami do tradycyjnych metod kształcenia. W dobie rozwijającej się cywilizacji informacyjnej dla większości przedsiębiorstw koniecznością jest wdrażanie systemów wspomagających zarządzanie wiedzą, tym bardziej, że w większości z nich zakończona została budowa infrastruktury IT oraz wdrożenie systemów wspomagających zarządzanie firmą, co umożliwia wygospodarowanie odpowiedniej przestrzeni dla tego typu systemów.

2. Koncepcja zarządzania wiedzą

Powolne, ale nieuniknione wkraczanie Polski w „Erę Wiedzy" powoduje, że wiedza staje się kluczowym zasobem ekonomicznym, a tworzenie i wykorzystywanie wiedzy stają się istotnymi elementami strategii rozwoju każdej organizacji. Obecnie wiedza jest równie cenna jak kapitał, majątek rzeczowy czy pracownicy. Aby jednak przynosiła zysk, należy umiejętnie ją tworzyć, gromadzić, kodyfikować i transferować, a pracownikom organizacji stworzyć odpowiednie

---

[3] Abramowicz W.: *Nauczanie i badanie na uniwersytetach europejskich i amerykańskich w zakresie informatyki ekonomicznej*, w: *Dydaktyka informatyki ekonomicznej – kształcenie dla społeczeństwa informacyjnego*, AE, Wrocław 2003.

[4] Zalega T.: *Rynek pracy w epoce cywilizacji informacyjnej*, Nowe Życie Gospodarcze 2002, nr5.

[5] Raport Komitet Badań Naukowych Ministerstwa Nauki i Informatyzacji, *Rozwój potencjału naukowo-badawczego warunkiem skutecznego budowania w Polsce gospodarki opartej na wiedzy*, http://www.kbn.gov.pl/analizy/20040518_tezy.html

warunki do jej efektywnego pozyskiwania, jednym słowem stworzyć jak najlepszy system zarządzania wiedzą. Niezaprzeczalnie podstawą przekształcenia obecnych organizacji na organizacje bazujące na wiedzy są nowoczesne technologie informatyczne dotyczące identyfikacji i opisu gromadzonej wiedzy, metod jej gromadzenia oraz przechowywania i powszechnego udostępniania, wykorzystując Internet lub wewnętrzne sieci korporacyjne.

Nie należy jednak zapominać, że obszar nowoczesnych narzędzi informatycznych powinien być nierozerwalnie związany z obszarem integracji procesów zarządzania wiedzą z procesami biznesowymi oraz z obszarem tradycji i zwyczajów kulturowych charakterystycznych dla danego kraju, regionu czy nawet przedsiębiorstwa. Dopiero odpowiednie powiązania działań w tych obszarach gwarantuje sukces zarządzania wiedzą. Zarządzanie wiedzą jest zatem rozwiązaniem systemowym, które umożliwia dzięki integracji wszystkich systemów składających się na organizację, a obejmujących obszary: business intelligence, komunikację i pracę grupową (poczta elektroniczna, instant messaging, wirtualne społeczności, zarządzanie dokumentami), przekazywanie wiedzy (e-learning), lokalizowanie ekspertów oraz intranet i portale korporacyjne jako jednolite i spersonalizowane środowiska pracy, lepsze wykorzystywanie posiadanych zasobów, szczególnie zasobów wiedzy zarówno jawnej jak i ukrytej sprawiając, że stanie się ona wiedzą wspólną całej organizacji[6], wykorzystywaną w realizacji celów i misji firmy. Główny cel przedsiębiorstwa powinien pokrywać się z głównym celem zarządzania wiedzą, a mianowicie podniesieniem efektywności organizacji, natomiast w kategoriach korzyści strategicznych - zwiększenie przewagi konkurencyjnej. Realizacja tak określonego celu, możliwa jest dzięki tworzeniu, rozbudowywaniu i efektywnemu wykorzystaniu kapitału intelektualnego. Należy przede wszystkim docenić kluczową rolę, jaką pełnią pracownicy - to oni są źródłem wiedzy, to oni utrzymują sprawność systemów zarządzania, to oni przetwarzają wiedzę w konkretne działania, a następnie produkty i usługi. Można zatem stwierdzić, że zarządzanie wiedzą stanowi proces, który w znacznej mierze polega na dobrym zarządzaniu pracownikami i kulturą korporacyjną, a dla realizacji postawionych celów należy ponad to posiadać umiejętności[7]:

- wykorzystywania posiadanych w organizacji zasobów wiedzy,
- poszukiwania i absorbowania zewnętrznych zasobów wiedzy,
- stworzenia takich warunków, aby wszyscy uczestnicy procesu decyzyjnego czuli się zobowiązani do dzielenia się posiadanymi zasobami wiedzy i jej kreowaniem.

Poza tym zarządzanie wiedzą polega nie tylko na umiejętnym wykorzystaniu posiadanych zasobów, ale też na uzyskaniu efektu synergicznego, czyli zastosowanie wielu czynników współdziałających ze sobą dla uzyskaniu wyższych

---

[6] Szyjewski Z.: *Zarządzanie wiedzą korporacyjną* , Pro Dialog nr 16, 2003, s.23–35.

[7] Kisielnicki, J.: *Zarządzanie wiedzą we współczesnych organizacjach*, w: Zarządzanie wiedzą w systemach informacyjnych, praca zbiorowa pod redakcją W.Abramowicza, A.Nowickiego, M.Owoca, Wyd. Akademia Ekonomiczna, Wrocław 2004, s. 27 –52.

efektów niż by to wynikało z bezpośredniego jej wykorzystania.

Niezbędne jest, więc sięgnięcie po nowoczesne technologie i narzędzia, które odpowiednio wykorzystane w edukacji i doradztwie mogą wesprzeć przebudowę polskich przedsiębiorstw na organizacje oparte na wiedzy, co doprowadzi do poprawy efektywności prowadzonych działalności i uzyskania przewagi konkurencyjnej na rynkach globalnych.

3. E-learning – skuteczny sposób przekazywania wiedzy

Wśród wielu metod wzbogacania i przekazywania wiedzy na uwagę zasługuje
e-learning – metoda nauczania na odległość polegająca na wykorzystaniu szeregu narzędzi takich jak programy komputerowe BSCW (Basic Suport for Cooperative Work) czy CSCW (Computer Supported Cooperative Work), srony internetowe, fora dyskusyjne, czat, poczta elektroniczna i wideokonferencje.

Pierwsze szkolenia na odległość rozpoczęły się ponad 200 lat temu, kiedy w lokalnej prasie w Stanach Zjednoczonych ukazały się ogłoszenia o nauce korespondencyjnej wykorzystując pocztę do przesyłania listów. Ta forma kształcenia na odległość pozwoliła na edukację osobom oddalonym od centrów szkoleniowych. Sto lat później została ona zastosowana w Polsce przez Uniwersytet Krakowski, gdzie od 1776 roku rozpoczęto próby korespondencyjnego kształcenia rzemieślników[8]. Z chwilą upowszechnienia radia rozpoczęto kształcenie tworząc audycje radiowe, które w późniejszym czasie nagrywane były także na płyty. Wówczas nauka na odległość zyskała nową jakość, a mianowicie jednokierunkowy przekaz wiedzy od nauczyciela do studentów. Kolejnymi etapami w rozwoju szkoleń na odległość były transmisje telewizyjne oraz dystrybucja wideo z materiałami szkoleniowymi. Pierwsze edukacyjne audycje telewizyjne organizował w 1945 roku Uniwersytet Stanu Iowa, a w 1948 istniało już w USA pięć instytucji edukacyjnych wykorzystujących przekaz telewizyjny w nauczaniu na odległość.[9] W latach osiemdziesiątych XX wieku metody prowadzenia nauki na odległość zaczęto wzbogacać upowszechniającymi się wówczas systemami do telekonferencji. Dziesięć lat później nastąpił dynamiczny rozwój Internetu, który stał się przełomową drogą dostarczania wiedzy na odległość, dając możliwość powszechnej, taniej, interaktywnej i multimedialnej formy komunikowania się.

Potrzeby rynku, wzrastająca świadomość konieczności ciągłego podnoszenia kwalifikacji w czasie całego okresu aktywności zawodowej pracowników oraz możliwości współczesnej informatyki spowodowały intensywny rozwój grupy narzędzi informatycznych, określanej popularnie e-learning, co z kolei sprowokowało dużą ekspansję firm i instytucji świadczących usługi szkoleniowe na odległość. Zachęcają one potencjalnych klientów do zakupu

[8] Anna Gruszka „Po wiedzę w Sieć" - www.chip.pl.
[9] Tomasz Skwarek „E-learning – model nauczania nowej ery" www.pb.pl.

swoich produktów, określając je jako nowy, efektywny element działań biznesowych, bez którego współczesne przedsiębiorstwo nie ma szans na zdobycie przewagi konkurencyjnej i zaistnienie na rynku. Wiele miejsca na łamach czasopism poświęca się na reklamę e-learning mówiąc o korzyściach płynących z jego zastosowania w przedsiębiorstwie, niewiele jednak wspominając o kosztach projektowania systemu zarządzania szkoleniami i wdrażania go oraz o wymaganych parametrach sieci i wykorzystywanego sprzętu komputerowego.

E-learning to oczywiście koszty, które związane są z zapewnieniem technologicznych podstaw świadczenia usług na odległość, zagwarantowaniem wysokiej jakości dystrybuowanej treści szkoleń oraz poprawności metodycznej procesu edukacyjnego. Przygotowanie nowego szkolenia (multimedialne prezentacje, symulacje komputerowe, testy) wiąże się z pracą zespołu specjalistów z różnych dziedzin i może kosztować nawet kilkaset tys. zł. Tańsze jest kupienie licencji na szkolenia standardowe, ale bardziej specjalistyczne niestety muszą być starannie przygotowane dla konkretnej grupy odbiorców. Kosztowne jest także zakupienie i wdrożenie systemu komputerowego, który udostępnia szkolenia i pozwala raportować działania uczących się. Ale podstawowymi czynnikami powodzenia procesu wdrażania szeroko pojętej strategii e-learning w przedsiębiorstwie i osiągnięcia celów dotyczących rozszerzania wiedzy przedsiębiorstwa są przede wszystkim dobór odpowiedniego systemu informatycznego oraz infrastruktury technicznej służące zarówno do zarządzania procesem szkoleń jak i zarządzania procesem budowy wiedzy korporacyjnej

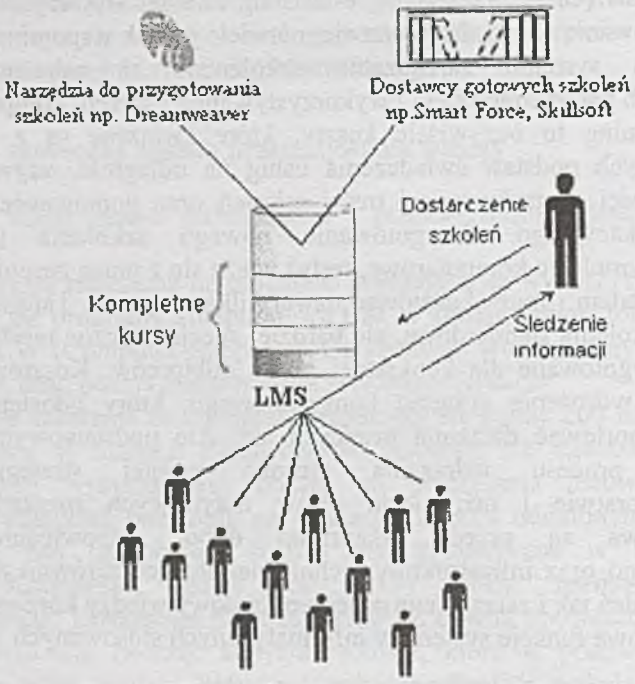
Kluczowe funkcje systemów informatycznych stosowanych w powyższych celach to[10]:

- budowa materiałów szkoleniowych,
- zarządzanie treścią edukacyjną,
- dystrybucja kursów,
- zarządzanie procesem edukacyjnym,
- zapewnienie możliwości samokształcenie,
- śledzenie postępów nauki,
- raportowanie wyników szkolenia,
- zagwarantowanie dróg komunikacji.

Najczęściej wykorzystywany jest system klasy LMS (Learning Management System), który w istotny sposób upraszcza i przyspiesza zarządzanie procesem nauki na odległość. Na strukturę funkcjonalną systemu składają się moduły: zarządzania szkoleniami, zdalnego samokształcenia, budowy kursów i komunikacji. Do podstawowych funkcji systemu LMS należy zaliczyć: zarządzanie użytkownikami, czyli nauczycielami i uczniami, zarządzanie kursami i lekcjami, importowanie i odtwarzania lekcji w różnych formatach, śledzenie i weryfikację postępów uczniów oraz raportowanie wyników nauczania. Ponadto system zapewnia odpowiednie narzędzia komunikacyjne (e-mail, forum dyskusyjne, chat), organizację zajęć synchronicznych, personalizację interfejsu na stronach użytkownika, sprzedaż szkoleń i kontrolę rozrachunków oraz integrację

[10] www.solidnyserwis.pl - materiały informacyjne firmy SOLIDEX

z innymi systemami, serwisami i bazami danych. Schemat funkcjonalny systemu LMS przedstawiono na rys. 1



Rys. 1. Schemat funkcjonalny systemu LMS
Źródło: Maish Nichani „LCMS = LMS + CMS [RLOs]" http://www.elearningpost.com/

System LMS odpowiada za składowanie szkoleń zakupionych od dostawców treści edukacyjnej oraz szkoleń autorskich w wewnętrznej bazie danych oraz za ich dystrybuowanie do klientów i śledzenie osiąganych przez studentów wyników.

W związku z wymaganiami rynku istnieje potrzeba rozszerzenia funkcjonalności oprogramowania w kolejnych generacjach systemów LMS o dodatkowe możliwości. Niektóre z nich warte zaimplementowania prezentuje Bruce A. Mc Henry[11] w artykule *New Features for Learning Management Systems,* m.in. należą do nich:

- możliwość tworzenia adnotacji przez uczestników szkoleń - polegająca na uruchomieniu po stronie klienta apletu Java w momencie zaznaczenia przez studenta wybranego fragmentu tekstu lub innego obiektu, co umożliwi zakotwiczenia komentarza lub pytania i przesłanie do innych studentów lub/i do trenera nadzorującego kurs.

[11] Bruce A. McHenry: *New Features for Learning Management Systems*, www.imsglobal.org

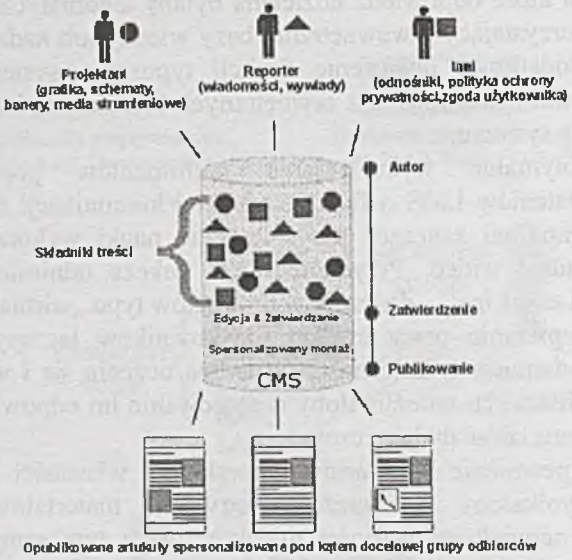
- wykorzystywanie składni naturalnego języka w zapytaniach, co umożliwiałoby przetransferowanie pytań w zapytania kontekstowe, na które odpowiedź udzielana byłaby automatycznie przez program korzystający z wewnętrznej bazy wiedzy lub nadzorującego trenera. Dodatkowe dołączenie funkcji typowego systemu ekspertowego dałoby korzystania z zewnętrznych baz danych i możliwość uczenia się systemu,
- optymalne wykorzystanie multimediów poprzez rozbudowę systemów LMS o funkcje szybkiej komunikacji synchronicznej, co umożliwi znaczące przyspieszenie nauki wykorzystując materiały audio/ wideo. Przykładem jest sukces odniesiony przez Centra i LearnLinc[12] - dostawców produktów typu „wirtualna klasa",
- wspieranie przez system użytkowników łączących się w grupy zadaniowe w zależności od tempa uczenia się i wielkości zdobytej wiedzy, co umożliwiłoby dostosowanie im odpowiedniego poziomu materiałów dydaktycznych,
- zapewnienie honorariów autorskich i własności intelektualnej, co wynikałoby z szerszej dystrybucji materiałów szkoleniowych o największej wartości dydaktycznej a tym samym o najwyższej wartości handlowej w formie standaryzowanych modułów.

Rozbudowa systemu zarządzania procesem nauczania o powyższe funkcje pozwoli na utrzymanie dotychczasowej roli systemów LMS na rynku.

Informatyczny system LMS do prowadzenia szkoleń na odległość składa się z dwóch części. Oprócz systemów LMS w skład platformy szkoleniowej wchodzą systemy zarządzania treścią szkoleń CSM (Content Management System). Do zadań systemu CMS należy uproszczenie tworzenia i administracji publikacji elektronicznych dostępnych poprzez sieć Internet lub intranety. System CMS ma wbudowane mechanizmy pozwalające na zarządzanie różnego rodzaju treścią np. plikami audio i wideo, dokumentami. W skład systemu wchodzą moduły odpowiedzialne za autoryzację autorów materiałów, umożliwiające przetwarzanie gromadzonego materiału oraz repozytorium gotowych materiałów wraz z systemem kontroli publikacji elektronicznych. Głównymi zastosowaniami aplikacji do zarządzania treścią w przedsiębiorstwie są: produkcja kursów i szkoleń oraz zarządzanie całością materiałów rozpowszechnianych w firmie po przez odnośniki na stronach WWW. Rynek CMS jest istotną częścią e-biznesu i według firmy analitycznej META Group, 95% spośród 2000 największych firm działających na świecie już korzysta z infrastruktury do zarządzania treściami (content management) bądź jest w trakcie jej wdrażania, zaś cały rynek tego typu oprogramowania osiągnie w latach 2002-2006 wartość ponad 10 mld USD[13]. Na rynku jest wielu dostawców tego typu systemów można wyróżnić oprogramowanie komercyjne np. IBM Content Manager, ALATUS CMS, MS Content Management Server jak również dystrybuowane na licencji open source jak Aegir CMS.

[12] http://www.centra.com/, http://www.learnlinc.com/
[13] http://www.ibm.com/news/pl/2002/06/2002_06_21.html.

Schemat funkcjonalny systemu CMS zaprezentowany został na rys. 2.



Rys. 2. Schemat funkcjonalny systemu CMS
Źródło: Maish Nichani „LCMS = LMS + CMS [RLOs]" www.elearningpost.com.

Cykl pracy systemu CMS polega na gromadzeniu danych i treści od konkretnych autorów oraz ładowanie ich do systemu CMS, gdzie następuje edycja zamieszczonych treści oraz zatwierdzenie publikowanych informacji przez decydentów. Ostatnim etapem cyklu jest przygotowanie personalizowanych informacji i ich dystrybucja do odbiorców.

Elementy obydwu systemów zawiera system zarządzania treścią szkoleń LCSM (Learning Content Management System), można zapisać go jako formułę LCSM = LMS + CMS. Do głównych zadań systemu należy tworzenie, przechowywanie i dystrybucja szkoleń oraz zarządzanie przebiegiem szkolenia. Powszechnie system LCSM definiuje się jako system LMS rozbudowany o moduł tworzenia szkoleń. Wg Adama Chmielewskiego[14], LCSM jest wirtualnym środowiskiem stworzonym do obsługi dużej liczby użytkowników (projektów szkoleń i uczestników kursów). System umożliwia tworzenie, przechowywanie i wielokrotne zastosowanie raz stworzonego materiału szkoleniowego. Pozwala na zarządzanie i dostarczanie zawartości szkoleń poprzez korzystanie z centralnego repozytorium elementarnych obiektów szkoleniowych. Działanie systemu może być oparte o Internet, intranet lub ekstranet. Podstawowe komponenty systemu LCSM to:

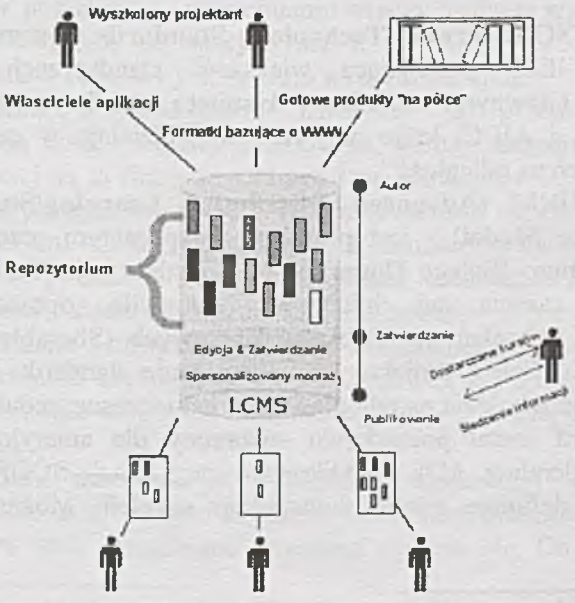
- repozytorium - centralna baza danych, w której składuje się zbiory

[14] Adam Chmielewski: *Nowoczesne rozwiązania technologiczne w nauczaniu przez Internet na przykładzie systemów klasy LCMS*, www.okno.pw.edu.pl

obiektów służących do budowy szkoleń. Dzięki wbudowanym mechanizmom zarządzania obiektami, możliwe jest wielokrotne wykorzystywanie tych samych obiektów do przygotowywania różnych szkoleń,

- kreator szkoleń - aplikacja służącą do przygotowywania szkoleń w oparciu o obiekty składowane w repozytorium. Dla przyspieszenia pracy nad kursem aplikacja powinna posiadać elementy zapewniające automatyzację pracy np. wstępnie przygotowane profile szkoleń, możliwość tworzenia nowych obiektów oraz biblioteki komponentów służące do budowy obiektów,
- interfejs użytkownika - pozwalający na tworzenie profili użytkowników systemu, dostarczanie obiektów z/do repozytorium na życzenie użytkownika, śledzenie przepływu obiektów i informacji w systemie,
- aplikacja zarządzająca pozwala na zarządzanie nagraniami studentów, uruchomienie szkoleń z katalogu kursów, śledzenie i raportowanie postępów w nauce.

System LCMS przedstawiany często w literaturze jako rozbudowany system zarządzania szkoleniami o funkcje związane z administracją treści, można zaprezentować jako połączenie schematów systemów LCM i CSM, co przedstawiono na rys.3. Porównując funkcje systemów klasy LMS i LCMS widocznym jest, że LMS kładzie nacisk na nadzór i opiekę nad całym procesem szkoleń w obrębie organizacji, natomiast kluczową funkcją systemu LCMS jest nadzór nad procesem budowy materiałów szkoleniowych.



Rys. 3. Schemat systemu LCMS
Źródło: Maish Nichani: *LCMS = LMS + CMS [RLOs]*, www.elearningpost.com.

Do systemów można wprowadzić szkolenia niezależnych dostawców pod warunkiem, że zarówno system zarządzania szkoleniem jak i określony kurs spełnia identyczne standardy. Niestety na dzień dzisiejszy nie ma jednego systemu standaryzacji szkoleń. Wśród istniejących najczęściej stosowanymi są[15]: AICC, IMS, IEEE, ADL/SCORM.

AICC (Committee Industry Aviation CBT) - Aviation Industry CBT (Computer Based Trening) Committee (AICC) jest międzynarodowym stowarzyszeniem profesjonalistów zajmujących się szkoleniami opartymi na wykorzystaniu technologii powstałej w 1988 roku. Standard AICC został utworzony dla potrzeb standaryzacji sprzętu komputerowego i oprogramowania dla potrzeb wdrożenia platformy szkoleniowej w przemyśle lotniczym. Obecnie ze standardem AICC kompatybilnych jest wiele platform szkoleń na odległość oraz kursów wykorzystujących technologię WWW. Standard AICC obejmuje kontrolowanie rozpoczęcia szkolenia i jego dostawy, zarządzanie treścią szkoleń, śledzenie postępów w nauce przy wykorzystaniu systemu LMS. Standard AICC jest popularny w przemyśle, gdzie znajduje zastosowanie w tzw. aplikacjach krytycznych wykorzystywanych w lotnictwie, telekomunikacji, medycynie, usługach finansowych i edukacji. Ważną cechą standardu AICC jest jego otwartość, gdyż jako jedyny jest rozwijany przez niezależną organizację.

IMS (Instructional System Management) - IMS (Instructional Management System) jest konsorcjum założonym przez 255 członków, do których należą instytucje edukacyjne, organizacje osób prowadzących szkolenia, sprzedawcy technologii i agencje rządowe. IMS jest w procesie rozwijania standardu i promując otwarte specyfikacje bazujące na wykorzystaniu języka XML[16].

IEEE/LTSC (Learning Technology Standards Committee) - to grupa standaryzacyjna IEEE rozwijająca większość standaryzacji i specyfikacji przemysłowych. Głównymi członkami komitetu standaryzacyjnego IEEE są organizacje: IMS i AICC, które aktywnie współdziałają w celu ujednolicenia standardów szkoleń na odległość[17].

ADL/SCORM (Advanced Distributed Learning/Sharable Content Object Reference Model) - jest projektem rozpoczętym przez Departament Obrony USA i Biuro Białego Domu ds. Nauki i Rozwoju Technologii w 1997 roku. Główną częścią tej inicjatywy stanowiło opracowanie Modelu Współdzielonych Odwołań do Obiektów Kursowych (Sharable Content Object Reference Model). Celem projektu było utworzenie standardu umożliwiającego bardziej efektywne szkolenia na odległość przy jednoczesnej redukcji ponoszonych kosztów. Standard został początkowo stworzony dla amerykańskiego wojska i administracji federalnej. ADL opublikowało specyfikację SCORM w wersji 1.0, która dokładnie definiuje zasady konstrukcji szkoleń. Można rozróżnić trzy

[15] www.puw.edu.pl, *E-Lerning standards*, materiały firmy Nikad Interactive Solutions Inc.
[16] więcej na ten temat www.imsproject.org
[17] www.itsc.ieee.org

zasadnicze części standardu SCORM: ogólne zasady i wskazówki, zasady tworzenia i strukturalizowania kontentu w postaci modułów i lekcji, zasady budowy platform i innych narzędzi informatyczny umożliwiające swobodną komunikację (przenoszenie treści) pomiędzy nimi[18].

Standaryzacja AICC i SCORM są najbardziej rozpowszechnionymi na rynku szkoleń na odległość[19]. Ze względu na brak jednolitego standardu, wybierając system zarządzania procesem nauczania (LMS) należy zwrócić uwagę na zastosowany system standaryzacji.

4. Rynek usług szkoleniowych w Polsce

Pomimo, że do tej pory udało się w Polsce zakończyć tylko kilka dużych projektów wdrożeniowych zarządzania e-szkoleniami, to zainteresowanie wśród społeczeństwa polskiego tą metodą zdobywania wiedzy ciągle wzrasta. Duża grupa firm i instytucji wprowadziła do swojej oferty produkty i usługi związane ze szkoleniami elektronicznymi.

Ciągłe podnoszenie kwalifikacji pracowników będące wymogiem obecnego rynku pracy wpływa na rozwój usług edukacyjnych. Rynek usług szkoleniowych obejmuje dostawców produktów i usług oraz ich odbiorców. Odbiorcami są zarówno klienci indywidualni jak i korporacje.

Odbiorcami indywidualnymi są zazwyczaj osoby z przedziału wiekowego 25-35 lat, u których pojawiła się pilna potrzeba uzupełnienia wiedzy. Dużą rolę odgrywa u nich czynnik socjologiczny, którym jest strach przed utratą dobrej posady w wyniku pojawiania się młodszych coraz lepiej wyedukowanych pracowników. W pogłębianiu i uzupełnianiu wiedzy osoby te wykorzystują metody nauczania na odległość, co spotyka się z aprobatą pracodawcy, który bez większych nakładów finansowych zyskuje wyszkoloną kadrę.

Odbiorcami korporacyjnymi natomiast są przedsiębiorstwa, które działalność swoją coraz częściej opierają na wiedzy korporacyjnej, W chwili obecnej najczęściej są to firmy w sektorze tzw. zaawansowanych technologii czy usług finansowo-ubezpieczeniowych. Dla zapewnienia odpowiedniego poziomu zarządzania zasobami wiedzy wg istniejących standardów światowych tworzy się coraz częściej w polskich firmach stanowiska menedżerskie – CKO (Chief Knowledge Officer). Zadaniem menedżera zarządzającego zasobami wiedzy jest dbałość o poszerzanie i utrzymanie wiedzy rozumianej jako poziom kwalifikacji personelu oraz stopień innowacyjności przedsiębiorstwa. Spełnieniem oczekiwań tego typu klientów są e-szkolenia, które dostępne są w każdej chwili na żądanie - JIT (Just in Time).

Dostawcami natomiast są producenci technologii wykorzystywanych w gotowych produktach, którymi są kursy, konsulting, technologie, narzędzia do produkcji kursów oraz zarządzania procesem uczenia się. Do dostawców usług

[18] Natalia Molenda „SCORM Sharable Courseware Object Reference Model" http://www.e-profirma.com.pl

[19] więcej na ten temat www.aicc.org

edukacyjnych należą:

- firmy szkoleniowe - posiadające własne ośrodki szkoleniowe, w których kursy i szkolenia przeprowadzane są wg wcześniej opracowanych programów, za pomocą tradycyjnych metod nauczania, a które w celu zdobycia nowych klientów rozszerzyły swoją działalność o e-biznes i prowadzą e-szkolenia wykorzystując możliwości współczesnej informatyki,
- firmy doradcze (technologiczne) – sprzedające swoją wiedzę w zakresie: projektowania szkoleń, dopasowania platformy szkoleniowej do potrzeb i możliwości finansowych klienta, integracji platformy szkoleniowej z pozostałymi systemami informatycznymi klienta,
- uczelnie wyższe – organizujące płatne studia na odległość w celu umożliwienia nauki osobom z najodleglejszych zakątków Polski a jednocześnie uzyskania dodatkowych źródeł dochodu przeznaczonego na rozwój szkolnictwa wyższego,
- dostawcy infrastruktury – dostarczający niezbędne urządzenia techniczne i instalacje służące technicznej realizacji szkoleń.

Na polskim rynku szkoleń elektronicznych można wyróżnić dwa podejścia biznesowe:

- aktywne – polegające na przeniesieniu posiadanej wiedzy (kursów) na platformę e-nauki i poszerzenie dzięki temu swojej oferty handlowej. Przykładem takiego podejścia do klienta jest Firma **Alatus**[20] oferująca gotowe szkolenia autorstwa Neg obejmujące kursy biznesowe z zakresu marketingu, zarządzania, komunikacji, obsługi klienta, finansów, zarządzania projektami, itp. oraz specjalistyczne kursy IT ((Microsoft, Oracle, Cisco, SAP, Lotus, Netscape, Java, Solaris, Linux, itd.) w połączeniu z szerokim wachlarzem usług z zakresu analizy, projektowania i wdrożenia systemów szkoleniowych oraz doboru materiałów szkoleniowych.
- pasywne – wyrażające gotowość do opracowania szkoleń zgodnie z wymaganiami klientów w oparciu o posiadane zasoby (tradycyjne szkolenia i know-how). Przykładem jest firma **LearningLab,** która oferuje możliwość opracowania szkoleń zgodnie ze standardami **AICC** lub **SCORM**.

W chwili obecnej oprócz przedsiębiorstw zagranicznych, które na stałe zadomowiły się na polskim rynku i oferują szkolenia internetowe i związane z nimi kompleksowe usługi, co zaprezentowano w tabeli 1, można zaobserwować wzrost ilości polskich firm zajmujących się nauczaniem na odległość i dystrybucją e-szkoleń. Uzupełnieniem wiedzy w zakresie nowych form edukacji i zachętą do ich wykorzystywania są oferty składane przez wyższe uczelnie oraz konkretne informacje w specjalistycznych czasopismach i magazynach dostępnych także na stronach internetowych. W tabeli 2 przedstawiono zestaw wyszukanych przez

[20] www.alatus.com.pl.

Google najbardziej wiarygodnych odnośników, które każdemu zainteresowanemu przybliżają istotę e-learningu, ułatwiają naukę i uzupełnianie wiedzy.

Na podstawie informacji zawartych w powyższych tabelach można z zadowoleniem zauważyć, że zainteresowanie w Polsce wykorzystaniem e-learningu w edukacji stale rośnie, a wśród istniejących firm można wyróżnić kilka grup specjalizujących się w wąskich zakresach tej obszernej dziedziny a jednocześnie uzupełniających się, co korzystnie wpływa na jakość oferowanych usług edukacyjnych. Producenci platform szkoleniowych starają się spopularyzować swoje rozwiązania i dostosować je do wymagań uczelni i ośrodków szkoleniowych, które w założeniu mają podnoszenie poziomu przekazywanej wiedzy i zwiększanie szybkości jej przyswajania poprzez korzystanie z doświadczeń wyspecjalizowanych instytucji oferujących oprócz treści szkoleń i wykładów, najnowsze sprawdzone techniki i technologie będące wynikiem osiągnięć w wielu dyscyplinach naukowych. Firmy outsourcingowe znając problemy finansowe uczących i uczących się proponują dzierżawę infrastruktury i platformy e-learningowej umożliwiające dostęp do treści dydaktycznych (pliki tekstowe, graficzne, dźwiękowe, wideo), testowanie wiedzy, komunikację z i między uczestnikami szkolenia, tworzenie raportów na temat osiągnięć i aktywności poszczególnych uczestników kursów. Natomiast popularyzacją informacji o szkoleniach i korzyściach nowych metod nauczania zdalnego zajmują się czasopisma, które coraz częściej rozpowszechniane są także w sieci Internet.

Tablica 1. Oferta usług w zakresie e-learningu dostępna na polskim rynku

Oferta handlowa	Firmy oferujące szkolenia elektroniczne i związane z nimi usługi																
	2Si	Alatus	Computer Land	digital spirit	e-learning.pl	HP	IBCnet	IBM	Learning Lab	Matrix.pl	MCX	Midwest/ ITSE	Mindworx	ProFirma	WIAB	Wiedza Net	Young Digital Poland
Dystrybucja narzędzi do nauczania na odległość z własnymi kursami			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+
Przygotowywanie własnych kursów	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Adaptacja kursów obcojęzycznych do polskich warunków	+		+		+	+		+			+		+			+	
Sprzedaż "z półki" kursów i narzędzi e-learningowych firm zewnętrznych		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	
Kompleksowe usługi w zakresie szkolenia na odległość (instalacja oprogramowania, dostarczenie kursów i nadzór nad uczeniem)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cechy szczególne			Outsourcing e-szkoleń		blended learning	szkolenia w modelu ASP		doradztwo w zakresie e-learningu				blended learning	blended learning	szkolenia na zamówienie	szkolenia na CD		własne rozwiązania
Adres	2si.pl	alatus.com.pl	computerland.pl	digital-spirit.pl	e-learning.pl	hp.com.pl	ibcnet.pl	pl.ibm.com/edu	learning lab.pl	matrix.pl	mcx.com.pl	midwest.pl	mindworx.com.pl	profirma.com.pl	wiab.pl	wiedza net.pl	ydp.com.pl

Źródło: Jane Massy,Tim Harrison, Terry Ward "The European E-learning Market Summary Report 2002" Bizmedia 2002.

Tablica 2. Wykaz odnośników do stron WWW związanych ze e-szkoleniami

	Odnośniki
Szkoły wyższe	Ośrodek Kształcenia na Odległość Politechniki Warszawskiej - http://www.okno.pw.edu.pl/ Oferta studiów przez Internet, elektroniczne czasopismo Magazyn Edukacji Wirtualnej z artykułami poświęconymi kształceniu na odległość.
	Polsko Amerykańskie Centrum Zarządzania w Łodzi - http://www.pamctr.uni.lodz.pl/ W ofercie różnorodne studia i kursy z wykorzystaniem e-learningu, w tym studia podyplomowe - podstawy nauczania na odległość.
	http://www.e-sgh.pl - System nauczania przez internet SGH. Wykłady, materiały uzupełniające do wykładów oraz kursy internetowe. Bezpłatne konto dla gości.
	Centrum Otwartej i Multimedialnej Edukacji Uniwersytetu Warszawskiego - http://www.come.uw.edu.pl/index.php3?lang=polish Oferta kursów internetowych.
	Studia informatyczne przez Internet - http://www.finus.com.pl/szkola/index.html Oferta e-learning Zachodniopomorskiej Szkoły Biznesu.
	Ośrodek Edukacji Niestacjonarnej AGH w Krakowie - http://www.oen.agh.edu.pl/ Materiały do zdalnego studiowania przez Internet. Wiedza na temat e-learning.
	e-Uczelnia - http://www.e-uczelnia.edu.pl/ Oferta Wyższej Szkoły Ekonomiczno - Humanistycznej w Bielsku - Białej, studia przez Internet - kierunek: zarzadzanie i marketing.
	Wyższa Szkoła Zarządzania – http://www.wsz-pou.edu.pl/ Oferta studiów biznesowych na poziomie licencjackim - dostępne przez Internet na platformie e-Edusystems
	Interaktywne Studia Internetowe Akademii Polonijnej w Częstochowie - http://www.e-edukacja.pl/ Oferta edukacyjna, ogólne informacje o specyfice studiów przez Internet, pokaz internetowego wykładu.
	Centrum Kształcenia Ustawicznego Politechniki Świętokrzyskiej http://www.cku.tu.kielce.pl/KNO/ Oferta kursów przez Internet. Metodologia i zalety takiej formy kształcenia.
	Polski Uniwersytet Wirtualny- http://www.puw.pl/ Wspólne przedsięwzięcie UMCS w Lublinie i WSHE w Łodzi. Prowadzi studia i kursy przez Internet. Biblioteka wiedzy o e-learning.
Czasopisma dostępne w Internecie „on-line" poświecone problematyce szkoleń na odległość	Wirtualna edukacja - http://lttf.ieee.org/we/index.html Elektroniczne czasopismo poświęcone problemom e-learning.
	MEWa Magazyn Edukacji Wirtualnej - http://www.okno.pw.edu.pl/mewa-new/mewa_nr_1/mewa_nr_1.php Elektroniczne czasopismo poświęcone problemom kształcenia z wykorzystaniem Internetu.

Lista dyskusyjna	E-edukacja - http://www.e-dukacja.com.pl/ Forum dyskusyjne na temat e-learningu.

Źródło: www.google.pl.

5. Zakończenie

Istnieje w Polsce potrzeba traktowania wiedzy, jako zasobu mającego wpływ na zwiększenie przewagi konkurencyjnej. Jednym z elementów budujących tę przewagę są nowoczesne metody i techniki kształcenia. Techniką stosowaną w procesie edukacji, która korzysta z wielu rozwiązań technologii komunikacyjnych i informatycznych jest e-learning. Swym zakresem obejmuje zarówno edukację prowadzoną z wykorzystaniem Internetu, Intranetu, a także przy wykorzystaniu programu edukacyjnego zainstalowanego lokalnie na komputerze ucznia. Zastosowanie tej metody nauki pozwala zarówno na przekazywanie wiedzy teoretycznej oraz na naukę praktycznych umiejętności.

E-learning nie jest samo w sobie odrębnym systemem edukacyjnym, ale przyspiesza proces edukacji, umożliwia naukę w dogodnym dla użytkownika miejscu i czasie, a pracodawcy ułatwia dokształcanie zawodowe pracowników, obniżenie kosztów szkoleń i bieżącą weryfikację zdobytych umiejętności wykorzystywanych w codziennej pracy i realizowaniu zadań poprzez pomiar wydajności organizacji. Istnieją jednak ciągle poważne bariery we wdrażaniu nowoczesnych metod kształcenia. Należy pamiętać, że wdrażając system e-learnig należy dokładnie określić cele i potrzeby, a tym samym dopasować program do rzeczywistych potrzeb użytkowników, którymi są zarówno firmy organizujące szkolenie jak i użytkownicy. Pomijając, mimo uruchomienia usług w formule ASP (Application Solution Provider - dzierżawa przez Internet) nadal wysokie koszty, problemem jest niedostateczna wiedza na temat możliwości oferowanych przez e-learning i właściwego łączenia tej metody z innymi formami nauki jak np. blended learning czy mentoring oraz brak przekonania do nowych metod i technik nauczania. Niechęć do szkoleń, w których tradycyjne relacje nauczyciel – uczeń, zastępowane są przez komputer i interakcyjny system informatyczny na pewno by zmalała, gdyby wzorem innych krajów w Polsce nastąpiło skoordynowane działanie resortu edukacji w zakresie wdrożenia na obszarze całego państwa, jednolitych, standaryzowanych systemów informatycznego wspomagania procesów edukacyjnych. Wiąże się to niestety z nakładami finansowymi, których w Polsce na ten cel zawsze brakuje. Warto jednocześnie zauważyć, że wielkość środków na rozwój nauki w najbogatszych krajach Unii Europejskiej, które usiłują technologicznie zbliżyć się do USA i Japonii wynosi około 3% PKB. W Polsce w minionym roku przeznaczono na ten cel zaledwie 0,344% PKB. Jest to o 18% mniej niż w roku minionym. Brakuje także odgórnie zaplanowanych działań

w zakresie budowania gospodarki opartej na wiedzy, a podejmowane w tym kierunku inicjatywy środowisk naukowych w znacznym stopniu są blokowane przez biurokratyczne procedury. Mimo to uczelnie wyższe coraz powszechniej stosują technologie e-learningowe w kształceniu studentów, co przynosi zamierzone efekty.

Przyszłością usług e-learningowych jest budowa baz wiedzy o innowacjach. Pierwszą bazę BoI (Baza o Innowacjach) stworzył Instytut Maszyn Matematycznych w ramach Projektu Mazowieckiego Centrum Zarządzania Wiedzą o Innowacyjnych Technologiach[21]. Obecnie Baza o Innowacjach zawiera wielopoziomowe zasoby informacyjne o poszczególnych innowacjach technologicznych tworzone m.in. przez zbiory różnorodnych dokumentów pochodzących z jednostek naukowych i badawczych, wyższych uczelni i innowacyjnych przedsiębiorstw. Na ekranie komputera dzięki wirtualnej rzeczywistości i zastosowaniu dynamicznych scenariuszy użytkownik może zobaczyć symulację zdarzeń i urządzeń np. pracujące przekroje wszelkiego rodzaju innowacyjnych maszyn i urządzeń technicznych, a także przebiegi procesów praktycznie niemożliwych do zwizualizowania i przekazania metodami tradycyjnymi. Zastosowanie rozwiązań e-learningowych w tego typu bazach jest w stadium początkowym, ale niewątpliwe korzyści, jakie już są widoczne pozwalają sądzić, że będzie to w przyszłości powszechna forma kształcenia nie tylko pracowników, ale wszystkich zainteresowanych pogłębianiem swojej wiedzy.

Literatura

1. Abramowicz W.: *Nauczanie i badanie na uniwersytetach europejskich i amerykańskich w zakresie informatyki ekonomicznej,* w: Dydaktyka informatyki ekonomicznej – kształcenie dla społeczeństwa informacyjnego, AE, Wrocław 2003.
2. Adam Chmielewski: *Nowoczesne rozwiązania technologiczne w nauczaniu przez Internet na przykładzie systemów klasy LCMS*, www.okno.pw.edu.pl
3. Anna Gruszka „Po wiedzę w Sieć" - www.chip.pl.
4. Bruce A. McHenry: *New Features for Learning Management Systems*, www.imsglobal.org
5. Gregor B., Stawiszyński M.: *e-Commerce*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz-Łódź 2002, s. 15.
6. Jane Massy,Tim Harrison, Terry Ward "The European E-learning Market Summary Report 2002" Bizmedia 2002.
7. Mazurkiewicz G.: *Wspieranie innowacyjnych technologii na Mazowszu,* Techniki Komputerowe nr 1/2005, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa 2005, s.106.
8. Molenda .: *SCORM Sharable Courseware Object Reference Model,*

[21] Mazurkiewicz G.: *Wspieranie innowacyjnych technologii na Mazowszu,* Techniki Komputerowe nr 1/2005, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa 2005, s.106.

http://www.e-profirma.com.pl
9. Raport Komitetu Badań Naukowych Ministerstwa Nauki i Informatyzacji, *Rozwój potencjału naukowo-badawczego warunkiem skutecznego budowania w Polsce gospodarki opartej na wiedzy.*
10. Szyjewski Z.: *Zarządzanie wiedzą korporacyjną* , Pro Dialog nr 16, 2003, s.23–35.
11. Kisielnicki, J.: *Zarządzanie wiedzą we współczesnych organizacjach*, w: Zarządzanie wiedzą w systemach informacyjnych, praca zbiorowa pod redakcją W.Abramowicza, A.Nowickiego, M.Owoca, Wyd. Akademia Ekonomiczna, Wrocław 2004, s. 27 –52.
12. Skwarek T.: *E-learning – model nauczania nowej ery*, www.pb.pl.
13. Zalega T.: *Rynek pracy w epoce cywilizacji informacyjnej*, Nowe Życie Gospodarcze 2002, nr5.
14. http://www.centra.com/, http://www.learnlinc.com/
15. http://www.kbn.gov.pl/analizy/20040518_tezy.html
16. www.aicc.org
17. www.alatus.com.pl.www.google.pl.
19. www.imsproject.org
20. www.itsc.ieee.org
21. *E-Lerning standards*, materiały firmy Nikad Interactive Solutions Inc. www.puw.edu.pl.
22. www.solidnyserwis.pl - materiały informacyjne firmy SOLIDEX.

ROZDZIAŁ IV

PLATFORMY E-EDUKACJI W SZKOLNICTWIE WYŻSZYM

Joanna PAPIŃSKA-KACPEREK

Wstęp

Zdalne nauczanie nie jest wynalazkiem związanym z technologiami XX wieku. Jego początki to kursy korespondencyjne, które znane były już w XVIII wieku w USA. Ich reklamy można znaleźć np. w „Boston Gazette" z 1728 roku. Jednym z pierwszych europejskich wykładowców, którzy przesyłali materiały szkoleniowe drogą pocztową, był Brytyjczyk Isaac Pitman. W 1837 roku rozpoczął korespondencyjne kursy stenografii w Wielkiej Brytanii. W XIX wieku w USA bardzo popularne były korespondencyjne kursy językowe oraz kursy dla kobiet, nie przyjmowanych w tamtych czasach na uniwersytety. W 1873 Amerykanka Anna Eliot Ticknor stworzyła w Bostonie, w stanie Massachusetts, Towarzystwo Popierania Nauki w Domu (ang. Society to Encourage Studies at Home[1]). Uczestnicy jego kursów nie tylko dostawali materiały edukacyjne, ale także korespondowali ze sobą. Natomiast pierwszy program nauczania na odległość stworzył William Rainy Harper, wówczas nauczyciel hebrajskiego w Baptist Union Theological Seminary w Morgan Park, w stanie Illinois. Program ten obejmował schemat kursu na dany tydzień, zestaw zadań do wykonania w danym tygodniu i zadania do zaliczenia.

W 1891 roku stan Nowy York przyznał Szkole Sztuki Liberalnej w Chautauqua (Chautauqua College of Liberal Arts) uprawnienia do nadawania stopni naukowych studentom, którzy byli uczestnikami letnich studiów korespondencyjnych[2]. Z projektem tym był związany wspomniany William Rainy Harper, później prezydent Uniwersytetu Chicago. Swoje programy nauczania na odległość ustanowiły wkrótce również uniwersytety w Chicago i Wisconsin.

Wraz z pojawianiem się nowych wynalazków, zaczęły powstawać kursy radiowe i telewizyjne. W latach 1918-1946 rząd federalny USA przyznał zezwolenia do nadawania programów radiowych dla 202 college'ów i uniwersytetów[3]. W 1945 roku w USA powstała pierwsza telewizja edukacyjna, zorganizowana przez Uniwersytet Stanu Iowa.

Pierwsze komputerowe programy edukacyjne dla szkół tworzono już w latach 50. XX wieku, ale dopiero sieć internet i możliwość zapisu atrakcyjnych multimedialnych materiałów edukacyjnych spowodowały wzrost zainteresowania

---

[1] The Ticknor Society, http://www.ticknor.org/Anna.shtml, [dostęp: 1 VII 2006]

[2] Histirical Overview http://potemkin.haywood.edu/academic/Miscellany/Hist-Overview.htm [dostęp 30 VI 2006]

[3] Bizhan Nasseh, A Brief History of Distance Education, Ball State University, http://www.bsu.edu/classes/nasseh/study/history.html, [dostęp 30 VI 2006]

zdalną formą nauki w końcu XX wieku.

Możliwość zdobywania lub uzupełniania wiedzy bez wychodzenia z domu, w chwilach wygodnych dla uczącego się, jest bardzo atrakcyjną formą nauki. Metoda *e-learning* odpowiada szczególnie ludziom zapracowanym nie mającym czasu na zajęcia w tradycyjnych porach dnia oraz mieszkańcom małych miejscowości, leżących daleko od siedzib wyższych uczelni. Przedsiębiorstwa dostrzegły w takiej formie kształcenia lub doszkalania swoich pracowników duże oszczędności.

Miejsce zdalnego nauczania w szkolnictwie wyższym

Uczelnie nie mogą nie włączyć takiej formy kształcenia do swoich programów. Wymagają tego dzisiejsze czasy. Pytanie w jakim zakresie zdecydować się na wdrożenie metody *e-learning* na uczelniach wyższych. Decyzja powinna zapaść na szczeblu całej uczelni. Wiele szkół wyższych powołało specjalne jednostki międzywydziałowe, które z reguły zajmują się stworzeniem lub zakupem i utrzymaniem platformy informatycznej zdalnego nauczania, czyli utrzymaniem serwera z oprogramowaniem przeznaczonym do zarządzania kursami. Należy jednak pamiętać, że to nie wszystko. Na platformie należy umieścić jeszcze ciekawe programy nauczania, które nie powinny powstawać w sposób przypadkowy. Uczelnia musi określić zasady budowania kursów tak, aby stanowiły spójną całość. Programy nie powinny być tworzone ad hoc przez nauczycieli akademickich tylko na ich potrzeby, chociaż pewnie od tego wiele uczelni zaczynało swoje działania w *e-edukacji*.

Uczelnia musi zdecydować, czy *e-learning* ma tylko uzupełniać tradycyjne kształcenie, czy też ma zastępować pełen tok studiów. Pierwsza możliwość to tryb komplementarny (ang. blended learning), który może być obowiązkowym elementem lub dobrowolną formą uzupełniania wiedzy. Druga możliwość. to elektroniczne studia, nie wymagające udziału osobistego w zajęciach. Ważne jest tutaj określenie formy zaliczenia wirtualnych laboratoriów czy wykładów tak, aby dyplom absolwenta *e-studiów* nie budził wątpliwości. W USA problem ten rozwiązano poprzez poświadczanie osób zaufania publicznego, czyli urzędników i duchownych, o prawidłowym przebiegu egzaminów przeprowadzanych poza uczelnią. Zdarza się, że studenci po raz pierwszy widzą swoich nauczycieli dopiero w dniu składania egzaminu kończącego studia, który odbywa się tradycyjnie.

W Polsce na razie problem ten rozwiązuje traktowanie *e-studiów* jako studiów eksternistycznych. W semestrze studenci albo otrzymują materiały na płytach CD, albo pobierają je z serwerów uczelnianych. Zajęcia i konsultacje prowadzone są na platformie informatycznej, a sesje egzaminacyjne odbywają się w trybie standardowym: studenci muszą wtedy osobiście pojawiać się na uczelni. Swoich absolwentów posiada już Ośrodek Kształcenia na Odległość Politechniki Warszawskiej (OKNO) oraz Polski Uniwersytet Wirtualny. Pełen tok studiów on-line prowadzi również Polish Open University oraz Polsko-Japońska Szkoła Technik Komputerowych.

Funkcje platform zdalnej edukacji

Kiedy uczelnia zdecyduje, jaką rolę będzie pełnić zdalne nauczanie w jej programie, powinna wybrać platformę LMS (ang. Learning Management System), która pomoże realizować postawione cele. Na rynku jest wiele zarówno komercyjnych, jak i darmowych gotowych produktów. Od możliwości finansowych szkoły zależy, które zostanie wybrane. Czasami musi zostać stworzone nowe narzędzie. Należy pamiętać, że system musi być wygodny dla studentów, którzy będą zapewne korzystać z niego poza uczelnią. Musi być zatem łatwy do instalacji i obsługi, oraz działać nawet na łączach o niskiej przepustowości. Dlatego większość rozwiązań oparta jest na technologiach działających poprzez przeglądarki stron internetowych. Pamiętać należy, że w przyszłości można będzie brać pod uwagę inne formy przekazu, które zyskają popularność, być może wkrótce będzie to telewizja cyfrowa. Niektórzy twierdzą, że system już dziś powinien być czytelny również na urządzeniach mobilnych jak telefony komórkowe oraz PDA (ang. Personal Digital Assistant).

Bez względu na to, jaki system będzie wdrażany, uczelnia powinna stworzyć portal internetowy, na którym umieszczone będą materiały szkoleniowe i który wesprze organizację całego toku nauki w trybie *e-learning*. W zależności od realizowanego modelu będzie to albo jedna strona dla całej uczelni, albo kilka dla poszczególnych wydziałów. Jeżeli zdecydowano się na zakup systemu LMS, może on zostać zainstalowany na serwerach uczelnianych, które muszą spełniać pewne wymogi podane przez dostawców oprogramowania. Niektóre firmy oferują czasami możliwość dzierżawienia swojego serwera.

System LMS umożliwia publikację wszystkich materiałów edukacyjnych. Powinny one być uporządkowane wg wybranego klucza. Można przypisywać elektroniczne kursy do konkretnych przedmiotów lub bloków z programu nauczania i wyznaczać ścieżki edukacyjne dla kierunków i specjalności. Platforma informatyczna ułatwi organizację materiałów dydaktycznych dla dużej liczby kursów. Uczelnia musi jednak je albo zakupić, albo samodzielnie stworzyć. Cena komercyjnego multimedialnego kursu może czasami przekraczać koszt całej platformy LMS. Bardzo trudno jest określić średnią cenę jednego kursu. Wszystko zależy od tematyki i użytych technologii. W lutym 2006 roku Ministerstwo Edukacji i Nauki ogłosiło konkurs na stworzenie elektronicznych multimedialnych materiałów dla pięcioletnich magisterskich studiów informatycznych prowadzonych zdalnie. Konkurs wygrało konsorcjum 4 uczelni utworzone przez Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Warszawski, Politechnikę Warszawską oraz Politechnikę Poznańską. Każda uczelnia przygotować ma 15 przedmiotów. Kompletny kurs ma być gotowy jesienią 2006 roku i będzie dostępny bezpłatnie dla studentów polskich uczelni. Ministerstwo przeznaczyło na projekt ponad 6 mln zł z europejskich funduszy EFS, czyli średnia cena kursu wynosi 100 tyś. zł.

W polskiej praktyce elektroniczne kursy przygotowują najczęściej sami nauczyciele akademiccy. Gotowy system LMS często posiada narzędzia ułatwiające tworzenie, edycję i gromadzenie materiałów dydaktycznych. Czasami jednak konieczny jest zakup oddzielnego narzędzia LCMS (ang. Learning Content

Management System). Dystrybutorzy często sami organizują warsztaty dla wykładowców i uczą w jaki sposób można samodzielnie stworzyć kurs. Narzędzia LCMS najczęściej posiadają funkcje wprowadzania nowych elementów tekstowych oraz dołączania gotowych plików najczęściej w formatach *.pdf, *.doc, *.ppt oraz *.html. Systemy te są intuicyjnie łatwe w użyciu, jednak dla osób nie mających praktyki w stosowaniu programów edytorskich, mogą stanowić problem. Przygotowanie jednego elektronicznego kursu wymaga zatem pracy zespołowej. Potrzebni są specjaliści z dziedziny, której kurs dotyczy oraz osoby które będą potrafiły poprawny merytorycznie program przedstawić w czytelnej i atrakcyjnej formie. Na uczelniach amerykańskich zespoły tworzące nowe *e-kursy* są albo dodatkowo wynagradzane, albo ich członkowie zwalniani są z innych obowiązków akademickich. Uczelniom zależy, aby wszystkie wykładane przedmioty miały swoją postać elektroniczną. Kursy dopuszczone do publikacji często oceniane są w listach rankingowych dystrybutorów platform komercyjnych. Oceną również zajmują się niezależne zespoły stworzone z pracowników kilku uczelni. Amerykańska fundacja FIPSE (Fund for the Improvement of Postsecondary Education) przeznaczyła ponad pół miliarda dolarów na projekt stworzenia systemu oceniania *e-kursów*. W akcji Quality Matters[4] w lutym 2006 roku uczestniczyło 109 instytucji. Dokładnie określono skład zespołów oceniających oraz listę podzielonych na 6 grup wskaźników, którym określono wagi punktowe. Celem jest podniesienie jakości *e-szkoleń*.

Jeżeli uczelnia decyduje się jednak na zakup gotowych kursów, może okazać się, że posiadany system LMS znacznie ogranicza liczbę dostawców treści. Przy wyborze platformy powinno się zatem brać pod uwagę, czy spełnia ona popularne standardy, jak SCORM (Sharable Content Object Reference Model) czy AICC (Aviation Industry Computer-Based Training Committee). Jeśli tak, wtedy wiele komercyjnych i otwartych kursów będzie można na niej zainstalować. Ponadto jeśli tworzone lub zakupione materiały szkoleniowe będą zgodne z popularnymi standardami, wtedy w przyszłości będzie można przenosić je nawet na inne platformy informatyczne.

Ale LMS nie służy jedynie do publikacji treści. Ma ułatwiać również komunikację studentów z nauczycielem oraz umożliwiać kontrolę postępów uczestników *e-kursów*.

System LMS ma zarządzać kontami użytkowników. Studenci powinni mieć możliwość zapisywania się do właściwych dla nich kursów, a po zalogowaniu powinni zobaczyć tylko to, co jest dla nich adresowane. Dobrze jeśli mogliby trochę spersonalizować swój widok kursu. Nauczyciele i studenci powinni mieć łatwy dostęp do wszystkich swoich kursów bez wielokrotnego logowania się.

Platforma *e-learning* ma ułatwiać komunikację między studentami oraz komunikację studentów z nauczycielem akademickim. Można to zorganizować wsposób synchroniczny lub asynchroniczny. W trybie synchronicznym przydatne będą takie moduły jak czat, telekonferencja oraz interaktywna tablica, na której wszyscy zalogowani będą mogli dodawać tekst lub elementy graficzne.

[4] Quality Matters Home Page http://www.qualitymatters.org/ [dostęp 1 VII 2006]

W przypadku dwóch ostatnich narzędzi istotna jest przepustowość łączy internetowych oraz parametry komputerów, z których studenci będą korzystać (dźwięk, kamera). W trybie synchronicznym studenci zamiast chodzić na zajęcia mogą w określonym czasie logować się na stronie kursu i on-line wysłuchać lub obejrzeć wykład, zadać pytanie, rysować wspólnie schematy. Dla trybu asynchronicznego wystarczy nagrany wykład, opis zadań, lista dyskusyjna, poczta wewnętrzna oraz tablica ogłoszeń. W tym trybie nie jest istotne, kiedy student loguje się na platformie. Ważne jest tylko, aby robił to regularnie, czytał publikowane materiały i odrabiał prace na zaliczenie. Na liście dyskusyjnej mogą być zostawiane pytania do nauczyciela prowadzącego kurs. Ważne jest, aby był określony termin, w którym studenci mogą liczyć na odpowiedź.

System LMS powinien umożliwiać kontrolę i ocenę postępów uczestników kursów elektronicznych. Służą temu zadania testowe, których wynik od razu pojawia się na ekranie, oraz zadania tekstowe, których rezultat albo należy opublikować w specjalnym module, albo wysłać w e-mailu lub wiadomości wewnętrznej, albo zostawić na forum dyskusyjnym. W tym wypadku również ważne jest określenie terminu, w którym prowadzący sprawdzi je. W przypadku testów wyniki obliczane są automatycznie, ale zgodnie z kryteriami wybranymi przez prowadzącego kurs, a w przypadku zadań tekstowych oceny muszą zostać wpisane np. do elektronicznego indeksu. Testy i zadania, podobnie jak pozostałe elementy kursu, mogą być zapisywane w bazie materiałów dydaktycznych i będą wtedy dostępne dla pozostałych prowadzących. Mogą być wtedy modyfikowane i wykorzystane w innych kursach.

System pomaga nauczycielowi monitorować czas pracy i aktywność studentów na platformie. Można zobaczyć np. ile razy i kiedy student logował się na stronie kursu, które dokumenty oglądał i jak długo był zalogowany. Nauczyciel ma również dostęp do dziennika lub indeksu, gdzie podana jest informacja, które zadania zostały wykonane, i jak ocenione. Jest zatem w stanie ocenić pracę studenta. Najczęściej studenci widzą swoje oceny a w niektórych systemach mogą porównać je z wynikami innych uczestników *e-kursu*.

Serwer, na którym będzie zainstalowana platforma *e-learning*, powinien bezawaryjnie obsługiwać dużą liczbę użytkowników. Musi być odporny na awarie sprzętowe i próby włamań. Wszelkie problemy powinny być szybko rozwiązywane, aby wszyscy bez przeszkód mogli korzystać z systemu. Ktoś powinien czuwać nad poprawnością działania wszyskich funkcji systemu i za to odpowiadać. Najlepiej jeśli będzie to nowa jednostka odpowiedzialna tylko za *e-learning*.

Platformy e-learning

Jak już wspomniano na rynku jest bardzo dużo gotowych produktów komercyjnych oraz otwartych. Większość komercyjnych rozwiązań jest zgodna z przynajmniej dwoma standardami SCORM oraz AICC, niektóre również z IMS (Instructional Management Systems Global Learning Consortium).

Najbardziej znanymi darmowymi platformami open source są Moodle, Claroline/Dokeos, Sakai, KEduca oraz Didactor. Nie wszystkie mają polską wersję językową. Na polskich uczelniach państwowych najpopularniejszy jest Moodle, na którego stronie można znaleźć informację, że zainstalowany jest na ponad 20 uczelniach. Czasami są to strony wydziałów, a czasami centra *e-learningu*[5].

Najbardziej znane platformy komercyjne to Lotus Learning Space, Oracle iLearning, WebCT, Blackboard, Cisco Learning Solutions, IntraLearn oraz Tegrity WebLearner. Na polskich uczelniach nie są popularne. Na stronach dystrybutorów podano nieliczne nazwy – czasem tych samych szkół, co może świadczyć o przygotowywaniu w nich studiów zdalnych i chęci wyboru najlepszej platformy. Na rynku są też polskie produkty TeleEdu eLearning Suite oraz Innovatix.

Czasami uczelnie decydują się na integrację kilku rozwiązań. Na Polskim Uniwersytecie Wirtualnym stworzono platformę wykorzystującą WebCT, Lotus Learning Space oraz fiński R5 Generation.

Uczelnie często tworzą własne oprogramowanie. Dwie najbardziej popularne na świecie aplikacje LMS, czyli Blackboard oraz WebCT, to systemy kiedyś stworzone i rozwijane w Cornell University w Nowym Jorku oraz w University of British Columbia w Kanadzie. W październiku 2005 roku obie firmy ogłosiły plan fuzji. Połączenie platform ma przynieść nową jakość w oprogramowaniu dla *e-edukacji*[6].

Kilka uczelni polskich zdecydowało sią na budowę własnych autorskich systemów. Na potrzeby Polish Open Uniwersity powstała platforma multimedialna. Na stronie Uniwersytetu można obejrzeć przykładowe zajęcia z przedmiotu *Przedsiębiorczość, innowacje i technologia*[7]. Są to warsztaty które odbywają się on-line i składają się z prezentacji, pracy własnej i dyskusji. Dźwięk przekazu jest wysokiej jakości niezależnie od przepustowości łącza. Swoją autorską aplikację ma również Szkoła Główna Handlowa[8].

Powstają też specjalistyczne aplikacje dla nietypowych kursów wymagających specyficznych narzędzi. Są to z reguły laboratoria wirtualne wymagające specjalnych elementów niespotykanych w popularnych platformach.

System zdalnej edukacji może być dedykowany do konkretnych wymagań uczelni i nie musi posiadać wszystkich omówionych w poprzednim rozdziale elementów. Gotowe systemy mają z reguły bardzo dużą liczbę modułów, muszą bowiem być elastyczne. Firmy sprzedające platformy edukacyjne często mogą je w pewnych granicach dostosować do potrzeb klientów. Nie wszystkie dostępne funkcje są niezbędne i szkoły mogą wtedy zakupić tylko podstawową tańszą wersję programu.

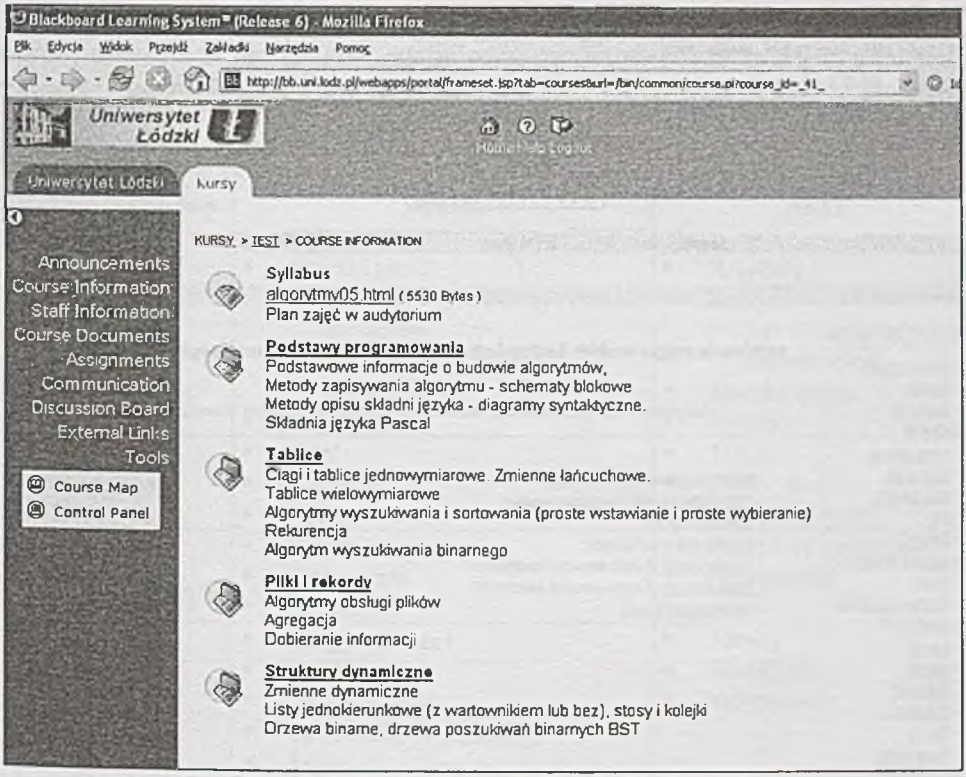
---

[5] Strona Moodle http://www.moodle.pl/mod/resource/view.php?id=32 [dostęp 16 VI 2006]

[6] Blackboard and WebCT Announce Plans to Merge http://www.blackboard.com/webct/merger/ [dostęp 1 VII 2006]

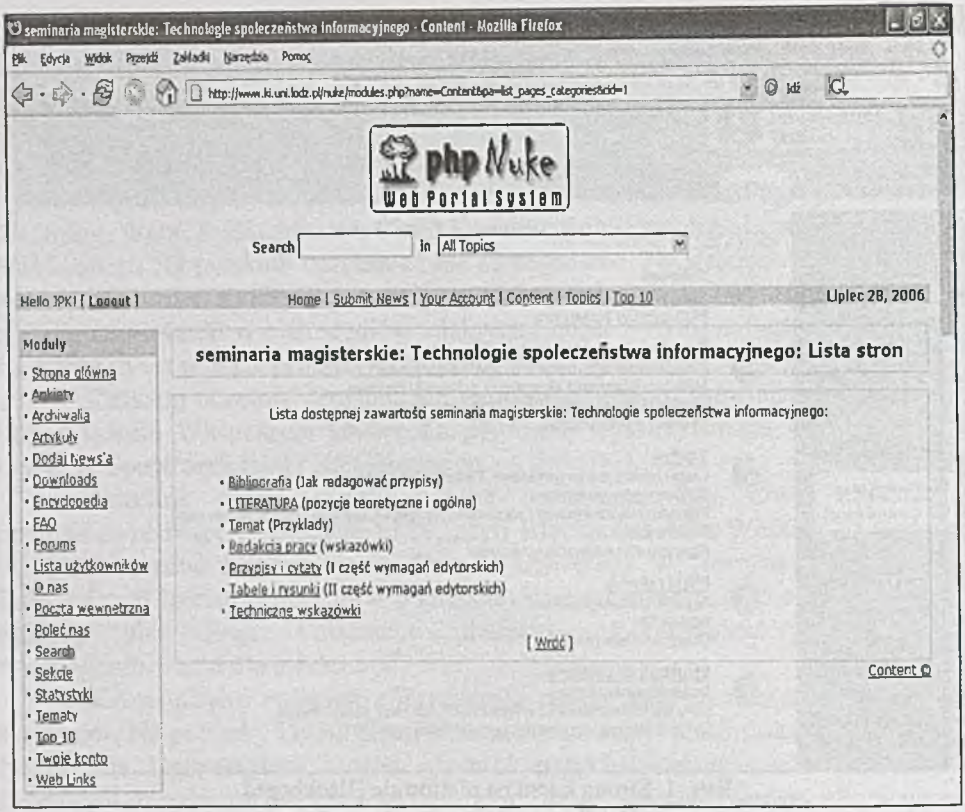
[7] Polish Open Uniwersity http://www.wsz-pou.edu.pl/strona.php?strona=Ele_demo [dostęp 1 VII 2006]

[8] Platforma e-learningowa Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie www.e-sgh.pl [dostęp [1 VII 2006]



Rys. 1. Strona kursu na platformie Blackboard
Źródło: opracowanie własne

Na wielu amerykańskich uczelniach strony kursów zdalnych zawierają jedynie dokładny plan zajęć i czat lub listę dyskusyjną. W celach edukacyjnych wykorzystywane są również systemy zarządzania treścią CMS (Content Management System) jak Mamboo, Joomla, Nuke czy polski jPortal. Wymagają najczęściej tylko PHP oraz MySQL, czyli mogą zostać uruchomione na każdym serwerze.



Rys. 2. Seminarium magisterskie na CMS Nuke
Źródło: opracowanie własne

Praktyczne wykorzystanie platform edukacyjnych

Dobór potrzebnych modułów zależy na pewno od specyfiki przedmiotu, który jest tematem kursu, ale również od aktywności i potrzeb uczestniczących w nim studentów. Oczywiście zestaw z którego można wybierać, ograniczony jest przez posiadaną platformę. W Tabeli 1 pokazano moduły dostępne w dwóch systemach: typowej platformie *e-learning* Dokeos oraz w portalu CMS Nuke.

Na pierwszej uruchomiono kurs towarzyszący ćwiczeniom z *Algorytmów i struktur danych* dla studentów specjalności *Informatyka w zarządzaniu* na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Łódzkiego.

Druga używana była do wspomagania seminarium magisterskiego na V roku studiów. Jak widać w Tabeli 1, z powodu braku narzędzi do publikacji i oceny rozwiązanych zadań, raczej nie nadaje się do wspomagania typowych ćwiczeń, na których wykonywane są np. zadania obliczeniowe lub projektowe. Natomiast znakomicie sprawdza się na seminarium, gdzie magistranci przez publikowanie krótkich informacji (tzw. newsów) pomagają sobie w zbieraniu informacji i bibliografii. Newsy pogrupowane są zgodnie z tematami aktualnie pisanych prac. Seminarzyści zostawiają na portalu ciekawe informacje, które

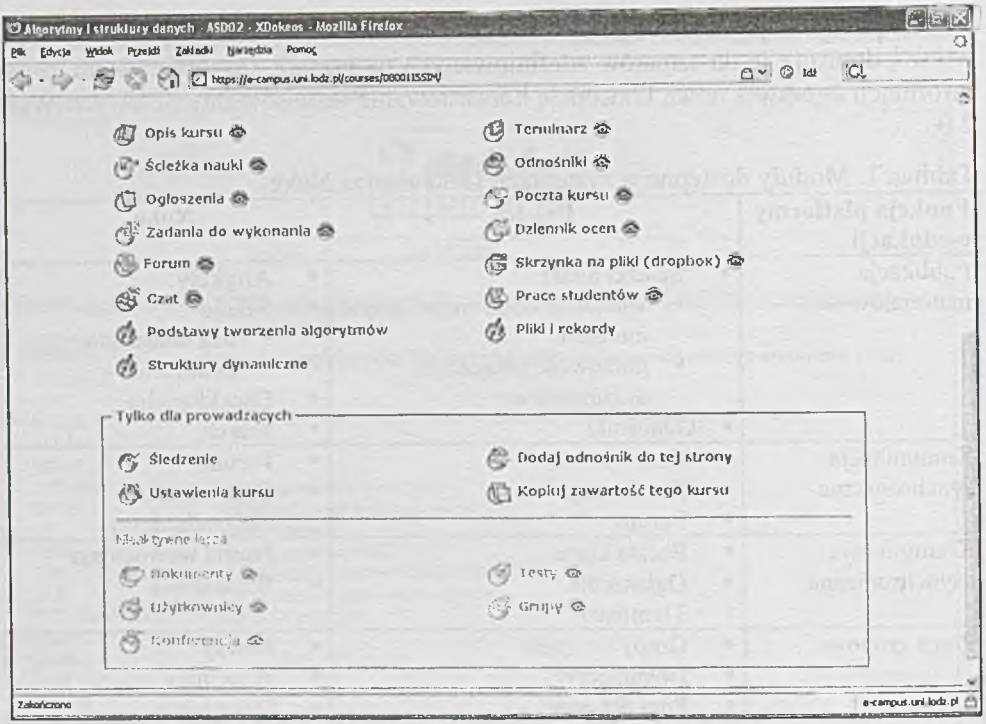
znaleźli surfując po internecie. Obowiązkowo podają ich źródło w postaci adresu www i dopisują je do tematów zdefiniowanych na portalu. Powstaje zatem zbiór informacji zgodny z nową koncepcją konstruowania serwisów internetowych Web 2.0.

Tablica 1. Moduły dostępne w systemach Dokeos oraz Nuke

Funkcja platformy e-edukacji	Dokeos	Nuke
Publikacja materiałów	▪ Ścieżki nauki ▪ widoczne obok nazw innych modułów ▪ możliwość dołączania dokumentów ▪ Odnośniki	▪ Artykuły ▪ Sekcje ▪ bez dołączania dokumentów ▪ Encyklopedia ▪ Search
Komunikacja synchroniczna	▪ Czat ▪ Konferencja ▪ Forum	▪ Forum ▪ Czat – moduł niestandardowy
Komunikacja asynchroniczna	▪ Poczta kursu ▪ Ogłoszenia ▪ Terminarz	▪ Poczta wewnętrzna ▪ Wiadomość
Praca grupowa	▪ Grupy ▪ Dokumenty ▪ Fora dla grup	▪ Newsy ▪ WebLinks ▪ Downloads
Zadania	▪ Zadania do wykonania ▪ Testy ▪ Prace studentów ▪ Skrzynka na pliki	-
Oceny	▪ Dziennik ocen	-
Monitoring	▪ Śledzenie	▪ Brak modułu, ale możliwy w bazie SQL portalu

Źródło: opracowanie własne

Przedmiot *Algorytmy i struktury danych* wymaga od studentów intensywnej pracy w domu. Zastosowanie platformy zdalnego nauczania wypełniło potrzebę konsultacji z kolegami lub z prowadzącą zajęcia, nawet w nietypowych porach dnia. Dyskusje na forum i efekty prac innych studentów, zachęciły większą liczbę studentów do zainstalowania kompilatora FreePascal i rozpoczęcia samodzielnego rozwiązywania zadań. Na Ścieżce nauki, oprócz teorii, umieszczane były wersje źródłowe prostych programów, które można było pobrać i skompilować, a nawet przekształcać i w ten sposób uczyć się. Na poniższym rysunku widać listę wszystkich dostępnych narzędzi platformy Dokeos. Na prowadzonym kursie wykorzystywano tylko niektóre. Studenci korzystali z 13: Opisu kursu, Ścieżki nauki, Poczty kursu, Dziennika ocen, Skrzynki na pliki, Terminarza, Ogłoszeń, Odnośników, Zadań do wykonania, Forum, Prac studentów, Testów oraz Czatu. Testy nie są widoczne jako moduł, ale są wśród Zadań do wykonania



Rys. 3. Moduły systemu Dokeos - widok administratora kursu
źródło: www.e-campus.uni.lodz.pl

Kurs przeprowadzony był już dwa razy , a na koniec semestru studenci wzięli udział w ankiecie, w której podali swoje uwagi na temat użyteczności platformy. Ankieta zostanie szczegółowo opisana w przygotowywanej obecnie pracy magisterskiej[9]. W Tabeli 2 podano jaki procent badanych uznał podane moduły za potrzebny element kursu.

Tablica 2. Najbardziej i najmniej przydatne moduły systemu Dokeos zdaniem studentów

	2005	2006
Najbardziej przydatne moduły platformy Dokeos	Ogłoszenia (76%) Prace studentów (68%)	Ogłoszenia (77%) Prace studentów (31%) Skrzynka na pliki (31%)
Najmniej przydatne	Poczta kursu (13%) Czat (12%)	Czat (8%) Dziennik ocen (15%)

Źródło: opracowanie własne

Jak widać pewne moduły przez obie grupy zostały docenione podobnie. Najlepiej oceniono ogłoszenia od prowadzącej kurs i zadania rozwiązane przez kolegów. Grupa z 2005 roku nie używała tak często Skrzynki na pliki. Zestaw

[9] Katarzyna Śnieszko, Kurs e-learning jako narzędzie wspomagające nauczanie. Techniczne aspekty tworzenia kursu, praca magisterska w trakcie opracowywania, promotor dr inż. Joanna Papińska-Kacperek

potrzebnych modułów nie zależy zatem tylko od tematu kursu, ale również od sposobu pracy uczestników szkolenia.

Większości studentów chwaliła elektroniczny kurs, ale jednocześnie twierdziła, że zawarte w nim zadania nie powinny być obowiązkowe oraz że ich wyniki nie powinny mieć wpływu na ocenę końcową. Grupy różniły się aktywnością na platformie. W 2005 mniejsza część grupy rozwiązywała zadania, ale więcej osób publikowało swoje rozwiązania w module Prace studentów. Przysyłanych zadań było tak mało, że sprawdzane były prawie codziennie. W 2006 roku studenci chętniej wysyłali rozwiązania do prowadzącej, ale nawet po otrzymaniu komentarza o błędach, nie publikowali poprawionych rozwiązań. Zadań wysyłano znacznie więcej niż w poprzednim roku i dlatego podanie terminu ich poprawienia lub skomentowania było nieodzowne. Chociaż miało to miejsce dwa razy w tygodniu, to i tak aż 77% badanych oczekiwało szybszego sprawdzania prac. W obu grupach około 50% liczyło na oddanie sprawdzonego zadania w dniu jego wysłania. Ponad połowa badanych (w 2005 roku 72%, a w 2006 54%) na miejscu nauczyciela sprawdzałaby zadania raz dziennie, czyli ich zdaniem nauczyciel powinien być na platformie codziennie. Natomiast tylko 68% lub 62% studentów zaglądało tam 2 lub więcej razy w tygodniu.

Tablica 3. Jaką część ścieżki nauki przeszli uczestnicy kursów

	2005	2006
100%	89%	14%
80-100%	96%	71%
50-80%	0%	21%
0-50%	4%	8%

Źródło: opracowanie własne

Choć ponad 30% uczestników zajęć zaglądało na platformę rzadziej niż oczekiwano tego od prowadzącej kurs, to jednak zdecydowana większość przeczytała 80% i więcej publikowanych materiałów. W 2005 roku niemal 90% grupy przeszło całą ścieżkę. Dużo gorzej było ze źródłami internetowymi, których adresy publikowane były w module Odnośniki.

W obu grupach najczęściej wymienianą zaletą elektronicznego kursu była jego dostępność w internecie. Badani studenci zdecydowanie wolą zdalne nauczanie jako element uzupełniający tradycyjne zajęcia. Raczej nie zdecydowaliby się na studia zdalne. Głownie z powodu braku bezpośredniego kontaktu z prowadzącym zajęcia, oraz obawy, iż poziom nauczania byłby niższy niż w nauczaniu tradycyjnym.

Tablica 4. Wybrane wyniki ankiet przeprowadzonych po e-*kursach*

	2005	2006
Osoby logujące się co najmniej 2 razy w tygodniu	68%	62%
Osoby, które uznały kurs za prosty i wygodny w obsłudze	80%	85%
Rozwiązujących tylko obowiązkowe zadania	64%	77%
Publikujących zadania	32%	24%
Osoby które uznały że zadania z kursu nie powinny być obowiązkowe	76%	100%

Osoby które uznały że zadania sprawdzane były wystarczająco szybko	84%	23%
Osoby które liczyły na sprawdzenie zadań w dniu wysłania	48%	54%
Osoby które na miejscu nauczyciela sprawdzałyby nadesłane zadania raz dziennie	72%	54%
Osoby które uznały że wyniki testów i zadań z kursu nie powinny mieć wpływu na ocenę końcową	72%	70%
Osoby które uznały że kurs jest przydatny	96%	100%
Osoby które nie zdecydowałaby się na studia on-line	60%	62%

Źródło: opracowanie własne

Badanie przeprowadzone w Manchester Metropolitan University w 2001 roku również pokazało, że i na tamtej uczelni nie wszyscy studenci aktywnie uczestniczyli w elektronicznych kursach, ale mimo to i tak na koniec uzyskali lepsze rezultaty. Duża część badanych nie brała udziału w interaktywnych formach pracy i nie czytała źródeł internetowych zalecanych w kursie. Tylko 52% uczestników zapoznało się z większością proponowanych do przeczytania materiałów.

W 2005 roku autorka zdecydowała się na poprowadzenie wirtualnego seminarium magisterskiego na portalu CMS Nuke. Studenci logowali się o określonej porze i mieli dyskutować na forum. Było to na ostatnim roku studiów, w momencie gdy wszyscy określili już tematy prac magisterskich i zaczynali pisać pierwsze rozdziały. Frekwencja jednak była tylko 50%, a aktywność obecnych on-line ograniczała się tylko do zalogowania się i zadania jednego pytania. Być może problemem było wolne działanie forum dyskusyjnego. Nie wiadomo jaka byłaby aktywność studentów na tradycyjnych zajęciach. Eksperyment zakończył się po 4 tygodniach. Frekwencja wzrosła wtedy do 75%.

Wnioski

Na polskich uczelniach wzrasta wykorzystanie technik zdalnego nauczania oraz elektronicznych metod komunikacji, stosowanych głównie jako narzędzia wspierające tradycyjne zajęcia. Jednak mało szkół wyższych oferuje pełen tok studiów zdalnych. Co jest zatem barierą? Nadal brak umocowania prawnego metody *e-learning* w Polsce. Nie ma Centralnej Komisji Egzaminacyjnej Szkolnictwa Wyższego, która m.in. zdefiniowałaby formę zaliczeń w zdalnej edukacji.

Uczelnie czekają, ale jednocześnie przygotowują platformy informatyczne (serwery i oprogramowanie) i starają się zapoznać swoją kadrę z realiami pracy w wirtualnej rzeczywistości. Wybór platformy może w znacznym stopniu ułatwić dalsze działania związane z organizacją *e-studiów*. Ważne jest by podjęta decyzja nie ograniczyła działań szkoły w przyszłości. System musi być efektywny, spełniać oczekiwania przyszłych użytkowników i być łatwy w obsłudze.

Nauczyciele akademiccy zdają sobie sprawę z konieczności zmiany organizacji pracy i być może obawiają się, że nowa metoda wymusi na nich

spędzanie dużej ilości czasu przed ekranami komputerów. Uczelnie powinny nie tylko zadbać o platformę, ale również określić nowe sposoby rozliczania pracy nauczyciela.

Doświadczenia prowadzących elektroniczne kursy pokazują, że potrzebna jest jeszcze chęć współpracy ze strony studentów, którym podoba się udostępnienie elektronicznych materiałów i zwolnienie z fizycznej obecności, ale nie są zadowoleni z nadmiernego monitorowania ich postępów.

Platforma informatyczna jest bardzo ważnym elementem zdalnej edukacji, ale bez współdziałania ze strony decydentów, nauczycieli akademickich oraz studentów nawet sprawny system i atrakcyjne programy kursów elektronicznych nie dadzą oczekiwanych efektów.

Literatura

1. Hyla M., E-learning od pomysłu do rozwiązania, SOLIDEX, Kraków, 2003
2. Kendall, M., Teaching online to campus-based students: the experience of using WebCT for the community information module at Manchester Metropolitan University, in: Education for Information, 19(4), 2001
3. Kłosowski T. Porównanie systemów edukacji zdalnej, w Wirtualna Edukacja nr 13 http://lttf.ieee.org/we/a021.html [dostęp 16 VI 2006]
4. Nasseh B., A Brief History of Distance Education, Ball State University, http://www.bsu.edu/classes/nasseh/study/history.html, [dostęp 30 VI 2006]
5. Systemy LMS zarządzania szkoleniami on-line, http://www.learning.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=7&Itemid=6 [dostęp 16 VI 2006]

ROZDZIAL V

INTEROPERABILITY AND PATTERNS IN TECHNOLOGY-ENHANCED LEARNING

Stefan SOBERNIG, Anna DANIELEWSKA-TUŁECKA, Fridolin WILD, Jan KUSIAK

1. Introduction

At least since the introduction of the constructivist perspective, human learning is considered to be an act which is typically actively performed or experienced in the life-world ('Lebenswelt') of a learner, effortlessly crossing technical and organisational system boundaries. With respect to technology support, however, this agility is far from being mastered in technology-enhanced learning. Here, monolithic e-learning systems are typical for today's situation, although stakeholders are certified to show an increased awareness and adoption of standards and standard software. A wide variety of applications ensures heterogeneity within and across institutions. If at all, application integration is primarily realised through point-to-point connections. As a result, enterprises as well as institutions have to cope with a co-existing, but not interoperable heterogeneous system landscape.

For several reasons, this is not likely to change [1, 2]. 'Best-of-breed' solutions offer competitive advantages. Often, a patch-work of systems is the only solution to support an entire company or institution with IT. Desktop PCs have significantly increased their performance in the recent years, network connections have become better and cheaper. More and more open communication standards and standard applications reduce the demand for customized, 'tailored-to-the-needs' systems. Additionally, continuously changing organisational structures (reforms, mergers and acquisitions) also ensure an increasing demand for interoperability of otherwise isolated applications. In accordance with this, studies [3] predict even increased heterogeneity and rising integration demands for the future.

A well-accepted solution to react to this actual and predicted increase in heterogeneity is to create interoperability between different systems in varying places. To create a common frame of reference, Section 2 of this article will provide a precise definition of the concept of interoperability. The proposed definition will thereby stress the fact that interoperability combines two integration ideas: cooperative data exchange and cooperative service execution.

For technology-enhanced learning this yields the problem of bridging the gap between disciplines dealing more with the software engineering side of technology-enhanced learning and disciplines dealing more with the pedagogical (task-oriented) side. In the Section 3 we sketch a solution to this problem.

Creating interoperability by means of integration, however, is complex. Integration has a long tradition in various fields of information systems research with first discussions dating back to the late 60ies [34]. Furthermore, several research groups have been working on interoperability for technology-enhanced learning, however, often regardless of existing work and *not* drawing from prior experiences of others. Therefore and within this article, the design pattern concept will introduced in Section 4. Design patterns can serve as the means for uncovering interoperable building blocks apt to facilitate system integration. Furthermore, design patterns can serve as a vehicle for conceptual assimilation of heterogeneity in LMS systems' and tools' architecture and design.

In both cases, patterns are a by now well-established method how to spread best practices and how to document experiences gained. Therefore, we review existing proposals for pattern languages or mere pattern collections focused on technology-enhanced learning on Section 5.

Finally, the applicability of a pattern based approach as a tool for realising interoperability in technology-enhanced learning will be evaluated according to its strengths and weaknesses in Section 6.

2. The Concept of Interoperability

Interoperability is a very imprecise and often ill-defined concept. Regularly, definitions reference the IEEE glossary which defines interoperability to be "the ability of two or more systems or components to exchange information and to use the information that has been exchanged" [4]. Interoperability thus is characterised as an actively exerted skill of software systems or sub-systems (i.e., tools, modules, and the like). Furthermore, emphasis is being laid on mutual communication of information and the ability to apply this communicated information. Considering contemporary understandings of 'in-formation', the latter part is redundant, as information already is defined to be data put into use [5].

Christian [6] defines that interoperability is "a condition that exists when the distinctions between information systems are not a barrier to accomplishing a task that spans multiple systems." Leaving open, whether its software systems or humans interacting with machines, this definition stresses that it's a higher level goal that drives interoperability ('task'). Potential 'distinctions between information systems' emphasise that these systems can be similar (e.g., same tool in different places or organisations) or heterogeneous (e.g., facilitating different activities). Interoperability is defined as the necessary minimum cooperation between these systems allowing for fulfilment of a task which can only be carried out by combining these systems.

The capability to be interoperable is often mixed up with a couple of related concepts, encompassing 'coexisting', 'interconnectable', 'interworkable', and 'interchangeable' (see Figure 1).

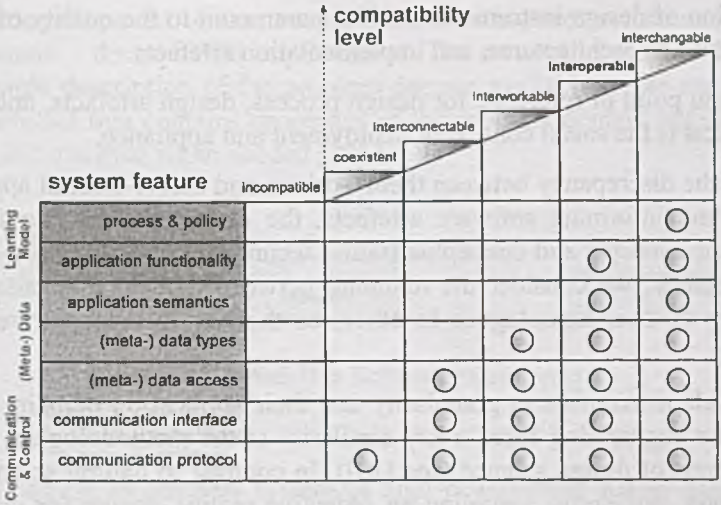


Figure 1. Dissocation staircase (modified from Kosanke, [7]).

By assessing capabilities along the three layers communication & control, (meta-) data, and business model, interoperability can easily be differentiated from the other notions. If none of the features is provided by two communicating systems, they are obviously incompatible. By using the same communication protocols, systems can be classified as coexistent. If they additionally offer the same communication interface and allow for (meta-) data access, applications can be called interconnectable. By furthermore providing identical (meta-) data types, they are interworkable. Interoperability adds cooperation on the application semantics and application functionality level. If they also support the same business model, processes, policies, etc. they can be called interchangeable.

To sum up, interoperability can be defined as follows. Interoperability is a property that emerges, when distinctive information systems (subsystems) *cooperatively exchange data* in such a way that they facilitate the successful *accomplishment* of an overarching *task*.

3. Bridging the Gap between Disciplines: Informed Software Design

Architectures and architectural descriptions serve a threefold purpose, thereby reflecting the needs emerging its inherent interdisciplinarity. First, architectures are the primary vehicle for communication and mutual understanding among contributors in the design process. Second, architectures and architectural descriptions represent early formal artefacts of ongoing design work. Architectures document quality criteria, indicate organisational impact (e.g., on division of labour), and explicate early constraints. They are essential for facilitating the consensus-building process between participating stakeholders, enabling the evaluation of quality requirements. Third, as they are products of systemic abstraction, they facilitate re-use in similar design, development, and deployment settings [8].

The selection of design instruments itself is paramount to the quality of the design process, resulting architectures, and implementation artefacts.

The common point of reference for design process, design artefacts, and final software artefacts is the social context of deployment and appliance.

In view of the discrepancy between theory-driven and theory-neutral approaches to designing and informing software artefacts, the design process requires careful alignment of concepts and conceptualisation techniques prevalent in the fields involved. Thereby, we consider the mapping between model representations from one domain to their homologues in others as the key to theory-driven software engineering.

Leaving aside differences in granularity and their application domains, pedagogy and software engineering share a key similarity at the methodological level: they are both forms of design science (see [10]). In contrast to natural sciences, which are inherently *descriptive* assuming an objective reality, design (or construction) sciences share *prescriptive* key activities: design sciences construct artefacts and subsequently evaluate them. While predominantly descriptive sciences try to observe a given reality and create explanatory abstractions of it, prescriptive sciences primarily attempt to create artefacts that serve a specific purpose for human actors in a particular social setting, and to subsequently observe and evaluate their implications. Furthermore, design is both the process and the product [11].

The two core activities in design sciences, – to build and to evaluate –, produce four types of artefacts: constructs, models, methods, and instantiations. While constructs provide language elements and conventions for verbal interactions about the underlying research activity, models form constructs that link design problems to their appropriate solution space. Methods give guidance in how to search and harvest the solution space. They can have various levels of formality, ranging from highly formal representations to unstructured textual descriptions. Instantiations are concrete realisations of constructs, models, and methods in a specific problem setting, serving thorough investigation and assessment of their suitability [11].

In pedagogy, design activity often is a construction process that aims at building constructs and conceptual models from classroom experience. Experience in this case refers to strategies of instruction or, more generally, of intervention. This step formalises practices through construct building and visualisation. Pedagogical design then deploys the created models, i.e., implements instantiations. This takes the form of testing prescribed interventions in the field. The step of evaluation is achieved, for example, by post-intervention analysis, via impact metrics, with qualitative evaluations of students' experiences, or through joint critical reflection over participants' roles.

The same applies to software engineering and design. Key artefacts from design activities are models. Model building knows three main and not necessarily human actors: the machine, the problem domain and the user (see Figure 2 below). While the machine and the problem domain share common phenomena, as the domain is

the run-time environment of the machine, the user imposes constraints upon the problem domain – the so called requirements. The concept of a model is not limited to a simple description of the problem domain available to the machine, it is merely an artefact that contains properties of the problem domain not directly observable by the machine when needed [12].

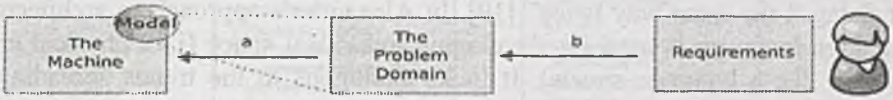


Figure 2. Models in Software Engineering

Developing an efficient system of high pedagogical quality satisfying the presuppositions emerging constructivist learning theory depends crucially on the successful communication between specialists while building the common model. Moreover, this is also one of the most difficult issues in design and development of any system, however, often neglected by developers in technology-enhanced learning focusing only on administration, content and media [14].

Often, metaphors are used for explaining a concept through the use of another, more familiar one. As such they can help to understand challenging and unfamiliar concepts in every discipline [13]. Constructing a good mapping between the different models in the disciplines involved basing on common metaphors can ease communication between stakeholders. The process of jointly creating a model gives birth to new artefacts: they are in some ways connected to the source worlds, but not as straightforward as in the originating metaphor.

Additionally, Noble [15] makes use of another cognitive principle, metonymy, to describe relationships between external and design objects. The construction of these objects is based on an attribute, cause, or effect, i.e. based on the forces arranging objects in an external world. Each software component or programme corresponds to some small part of a real or imagined world, e.g. it is a metonymy relating to an external model. Design patterns can be perceived in same way, however, some of them being not just metaphors, but metonymies, some being neither. In [15] design patterns are classified into the following three categories: metaphor (like 'singleton'), metonymy ('builder'), and programmatic ('bridge').

4. Guiding Design with Design Patterns

A simple definition of the pattern concept is, that it is an "especially clever and insightful way of solving a particular class of problems" [17]. The flexible and tested solution of a problem is turned into an abstraction and put into the form of a design pattern. This formalized representation holds information on surrounding

forces — the context, the problem, and the solution, i.e. finding an equilibrium between forces [18].

Christopher Alexander, an architect, the inventor of design pattern, developed another simple definition of pattern: It "describes a problem which occurs over and over again in our environment, and then describes the core of the solution to that problem, in such a way that you can use this solution a million times over, without ever doing it the same way twice" [19]. In Alexander's approach to architecture, the pattern language is used for developing individual space (i.e., physical environments like a home or streets). It looks analogous to the trends spreading in pedagogy.

There are many definitions of the pattern concept. All of them, however, emphasise the forces occurring in the problem context and the solution which is balancing the forces. In Alexander's definition, "each pattern is a three-part rule, which expresses a relation between a certain context, a problem, and a solution" [20]. This triple reoccurs in every pattern format. In Figure 3, we show an overview over the most popular pattern formats. For example, pedagogical patterns, the most literary ones, are narratives containing the following paragraphs (www.pedagogicalpatterns.org):

- Name
- Abstract
- Problem (Issue)
- Context (Audience)
- Forces
- Solution
- Discussion / Consequences / Implementation
- Special Resources
- Related Patterns
- Example Instances
- Contra Indications
- References

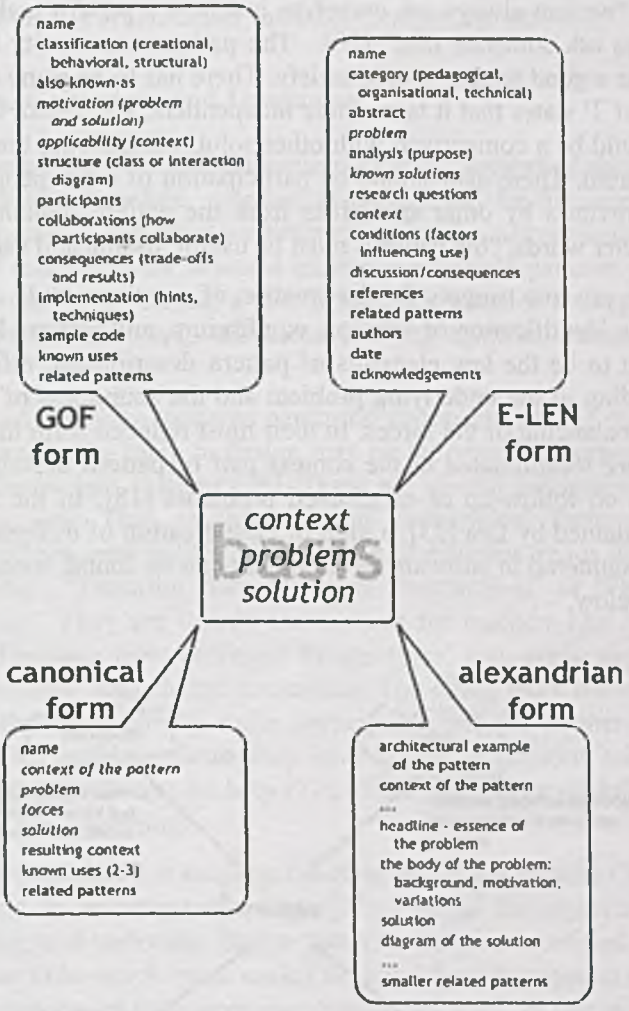


Figure 3. Pattern Dialects.

Combining patterns in different ways defines the form of a pattern language. A pattern language can be designed for potentially every goal by choosing patterns applicable in a particular situation. Adding relationships between patterns establishes a kind of directed acyclic graph representing the pattern language. The holistic approach proposed in [21] establishes the relationships between all existing architectural patterns that form the pattern language. Patterns are assigned to different views. Each of them can be perceived as an architectural perspective on a problem. In different perspectives, different patterns are applicable. Pattern languages have been proposed for various fields (see, e.g., the Portland Pattern Repository). For every field, a pattern language can be used as a lingua franca – a common language for particular design projects, accessible to all stakeholders [22].

It is rather impossible to judge a pattern or prove that it is the optimal solution, however, "we can always ask ourselves just how a pattern makes us feel. And we can always ask someone else" [20]. The pattern community has worked out requirements a good pattern should satisfy. There has to be some empirical evidence: the 'rule of 3' states that it takes three independent, successful uses to be a pattern. There should be a comparison with other solutions showing the strengths of a particular pattern. There also should be participation of other people, not only inventors, but reviews by other specialists from the pattern domain or other domains [23]. In other words, "the patterns must be useful, usable and used" [24].

The forces are true triggers for the creation of a pattern. Only understanding them enables the identification of solution, equilibrium, and pattern. Forces are therefore considered to be the key elements of pattern descriptions, reflecting the level of understanding of the underlying problem and the soundness of its solution materialising as balancing of the forces. In their most reduced form they document tradeoffs and are recapitulated in the context part of pattern descriptions to provide a projection on follow-up or unresolved problems [18]. In the patterns discussion FAQ maintained by Lea [23], a kind of classification of different sets of goals and forces encountered in software development can be found, some of them shown in Figure 4 below.

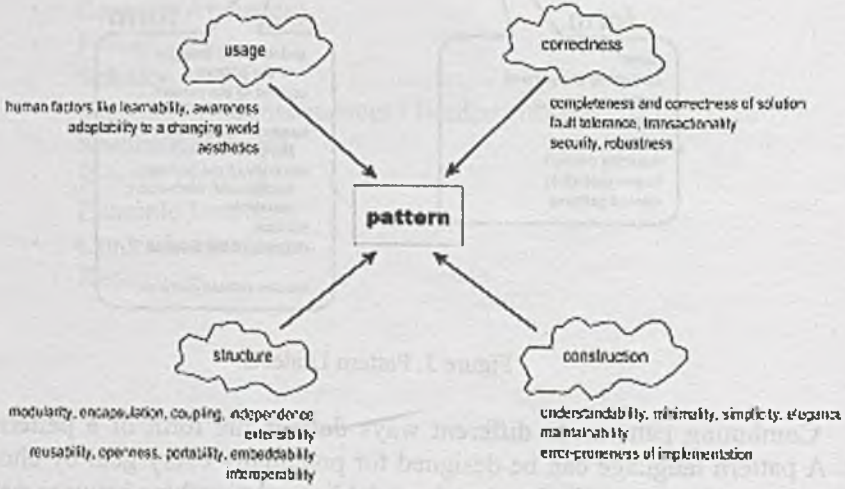


Figure 4. Pattern Forces.

Design patterns which originate the work of Alexander, were first adopted by object-oriented design as 'gang-of-four' (GOF) patterns [25]. Today they are used in many other fields, such as Business Patterns, Groupware Patterns, System Reengineering Patterns, and Pedagogical Patterns. Moreover, various patterns and pattern collections dedicated to design problems in integration on several levels

were elaborated (including information and application integration). We subsume these for the purpose of this article under the label 'integration patterns'.

5. Relevant Patterns Collections and Languages

In the context of technology-enhanced learning systems, several of these pattern collections are relevant. Therefore, selected examples will be discussed below. These outlines are based on introductory descriptions of the pattern collections in consideration. Brief references for selected examples of single patterns contained in these collections will be given and a first critique in terms of conceptual deficiencies with respect to technology-enhanced learning systems' realms will be uttered.

Pedagogy has worked out many patterns capturing expert knowledge on teaching and learning practices. Using them in design may be the way to incorporate pedagogical quality attributes into systems [26]. There are several pedagogical pattern repositories on the web. One of them is the Pedagogical Patterns Project (www.pedagogicalpatterns.org) holding the patterns of different trends in teaching, like 'Active Learning', 'Teaching from Different Perspectives' or 'Patterns for Experiential Learning'. They are mainly instructions for teachers like Nobody is Perfect (from the 'Teaching from Different Perspectives' set), explaining ways of how to deal with teachers' knowledge limitations. The other, more relevant, is Invisible Teacher. It describes how to make participants, not the teacher, the focal point of the course. If a problem occurs they have to find the solution asking peers or other teams (in group working) for help [17]. These seem to be useful rather for traditional teaching than e-learning.

The E-LEN project team aimed at creating the Network of E-Learning Centres and leading organisations in learning technology [27]. One of the objectives of this project was gathering and collecting design patterns. Patterns identified by the E-LEN network appear to be much more useful for any e-learning system than traditional pedagogical patterns as they were specifically designed for use in e-learning environments. The authors in [21, 28] distinguish between various categories of patterns that might be perceived as views as proposed by Avgeriou and Zdun [21]. They differentiate between patterns related to access learning resources (access patterns), support for learning processes (learning patterns), support and guidance for instructors (instructional patterns), information delivery to users (informational patterns), and for the administration of technology-enhanced learning systems as such (administrational patterns). Within each of these categories, both generic patterns and patterns specific to learning management systems are to be found. The former are inspired by work on general-purpose Hypermedia Design Patterns. Similar experiences are reported by the very same authors on a pattern collection for Adaptive Learning Systems (Adaptive Web-based Educational Systems, AWES) that is organised around seven pattern categories, each reflecting a necessary view on the type of learning systems (e.g., user model, run time layer, domain

model, teaching model, presentation; see [9]). The work accomplished by Avgeriou and Zdun [21, 28] was incorporated into pattern-mining efforts in E-LEN, explicitly drawing from a constructivist learning perspective. There are patterns like User Goals, User Model Definition or Study Toolkit [27].

As an example, we consider the Asynchronous Collaborative Learning Pattern from the Learning Patterns category. The form of E-LEN patterns includes a problem section, an analysis section, a solution section, a context section and a related patterns section. The problem is defined as "how to allow and facilitate learners and instructors to asynchronously collaborate and interact, in order to engage learners in processes such as problem-solving and critical thinking, and to be able both to mentor and to assess these interactions" [27]. The analysis section explains some issues of students' work in e-learning environments and goals for asynchronous collaboration such as "to enable convenient collaboration without restrictions of time or place" [27]. The solution provides the description of the methods of solving the problem, for example, "asynchronous text-based communication, such as e-mail, mailing lists, web-based discussion fora" [27]. However, it is not surprising as "most LMS provide both customized e-mail client-servers and discussion fora and also tools for creating group mailing lists" (provided in the known uses section, [27]). In the context section we find that "this pattern is applicable to software engineering teams that develop Learning Management Systems" [27]. The related patterns are Student Group Management, Synchronous Collaborative Learning and Student Assignments Management.

The proposed patterns are the records of years of LMS design experience put in textual form. Clearly, it is difficult to change that kind of instructions into part of software design but after filling in more specific details, it can serve as a block in a common pedagogical-pattern language.

In the field of software architecture design, architectural patterns gained momentum for both describing recurring pairs of design solutions and design problems with respect to software architectures but also for conceptualising architecture as a complex composed of patterns. The notion of architectural pattern covers two currents prevalent in the software architecture design community, those of Architectural Styles (see, e.g. [29, 30]) and Architectural Patterns in the strictest sense. As pointed out in [21], while the former is restricted to descriptions of context-free structural configurations relating components and connectors or even sets of constraints upon these, styles are considered more applied, highlighting implementation details and implicit ties to a specific time frame of validity. Patterns, on the contrary, describe the context and rationale of the creation and adoption of a specific context-problem-solution triple. This descriptional level comes in shape of discussing forces that inform the mode of application of the pattern under consideration. Besides, architectural patterns are, – as already outlined –, usually applied in an organised meta-structure, a so called pattern language, that relate individual patterns systematically and allow for a first selection procedure for patterns. Finally, patterns are subject to specific, generally defined quality criteria [21]. Others

figure the nature of architectural styles to be a design or even pattern languages by itself [29]. In [21] an architectural pattern language comprising of 24 architectural patterns organised according to eight architectural views are presented and will serve as point of reference for our considerations.

In the vast field of information integration, design patterns are elaborated in the literature on a finer granular, implementation-driven level than architectural patterns. Depending on their linkage to architectural patterns, they might be thought of as implementations of architectural patterns. The notion integration patterns is highly artificial and might rather be considered a vague label for various patterns and pattern collections derived from experiences in remote and distributed computing, application integration, information exchange, and other forms of integration relevant to our setting. Moreover, they apply to concrete modelling and implementational planning steps. Therefore, we limit ourselves to a brief overview: Pattern Languages for distributed and remote computing are well established and provided in a complete manner by Buschmann [31] and even more recently by Avgeriou and Zdun [21]. Comprehensive pattern collections targeting application integration are presented both by Hohpe [32], including a pattern catalogue of 65 individual patterns covering generic (integration modes and management of distributed systems) as well as more concrete aspects of message-oriented distributed systems (e.g., message routing, construction), and by Juric [33]. The latter documents a collection of six patterns, which contains integration-specific patterns differentiating them from more generic ones – such as Wrapper or Broker. Note, however, that both collections are pattern catalogues and not elaborated pattern languages.

7. Concluding remarks

Architectural patterns and organised complexes thereof are necessary for designing any complex software system, but it appears that specific systems like e-learning platforms come with specific requirements. What we currently lack is the kind of interdisciplinary design, intelligible for different specialists coming from educational and computer sciences. The architectural description of such system includes several viewpoints and views. Starting design at the pedagogical level and making the discussion understandable for all concerned specialists will result in an efficient system of high pedagogical quality. The pedagogical viewpoint represents the system from the perspective of its related set of pedagogical concerns. It consists of pedagogical patterns and their relations. Pedagogical patterns and pattern languages are an instrument apt to bridge the gap between pedagogists and developers. Making a continuous shift from there to traditional architecture design can be eased by applying metaphors.

In regard to pedagogical pattern repositories we found mainly patterns focused on teacher-based learning that describe interactions between a teacher and learners and between learners. Many pedagogical patterns are instructions how to motivate and evaluate students, choose and sequence materials, etc. Many of them do not satisfy

quality criteria such as the 'rule of 3 uses'. But some of the pedagogical patterns found in Pedagogical Patterns Project repository respect the quality criteria and the authors submit them to the PLOP (Pattern Languages of Programs) conferences where they can be criticized. In software design they can serve as an inspiration for quality requirements. E-LEN patterns designed specially for e-learning environments may be more important in the design of TEL systems; they may have a positive impact on the design process easing the communication process from one side and carrying qualities like consistency and understandability from the other.

In the previous sections, we tried to provide a comprehensive spectrum of aspects to consider both when investigating critically existing efforts made in the field of interoperability for technology-enhanced learning and when devising a design strategy. We attempted to show that well established concept in software architecture research - design patterns can be highly relevant to technology-enhanced learning.

For the future, we consider concrete steps for identifying quality attributes specific to the system settings, involving existing strands in literature, e.g. on design of socio-constructivist learning environments, usage and interaction analysis of existing learning systems and documented patterns related to the pedagogical field.

Acknowledgements

This work is supported by European Commission via the IST projects ICAMP (http://www.icamp.eu) and PROLEARN (http://www.prolearn-project.org/).

References

1. Light, B., Holland, C. P., Wills, K.; ERP and best of breed: a comparative analysis; In Business Process Management Journal, 7(3):216–224; 2001.
2. Hansen, R., Neumann, G.; Wirtschaftsinformatik 2: Informationstechnik, Lucius&Lucius, Stuttgart; 2005.
3. Klesse, M., Wortmann, F., Schelp, J.; Erfolgsfaktoren der Applikationsintegration. In Wirtschaftsinformatik, 47(4):259–267; 2005.
4. IEEE; IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries, New York; 1990.
5. Karpatschof, B.; Human Activity, Contributions to the Anthropological Sciences from a Perspective of Activity Theory, Dansk Psykologisk Forlag, Copenhagen; 2000.
6. Christian, E.; The Government Information Locator Service (GILS): Report to the Information Infrastructure Task Force. IITF Committee on Information Policy; 1994.
7. Kosanke, K.; ISO Standards for Interoperability: a comparison. In Pre-Proceedings of the INTEROP-ESA 2005, pp. 59–67, Geneva; 2005.

8. Clements, P., Kazman R., Klein, M.; Evaluating Software Architectures - Methods and Case Studies; Addison & Wesley; 2002.
9. Avgeriou, Paris, S. Retalis, A. Papsalouros, M. Skodalakis; Towards a Pattern Language of Learning Management Patterns; Educational Technology & Society, 6, 11-24; 2003.
10. Hevner, Alan H., Salvatore T. March; Design Science in Information Systems Research; MIS Quarterly, 28, 75-105; 2004.
11. March, Salvatore T., Gerald T. Smith; Design and natural science research on information technology; Decision Support Systems, 15, 251-266; 1995.
12. Jackson, M.; Some Basic Tenets of Description; Software System Modeling, 1, 5-9; 2002.
13. Sisson, Derek; Metaphors & Schemas in Design;
http://www.philosophe.com/design/metaphors.html; last accessed: April 6th, 2006.
14. Line Kolas, A. S.; Implementing delivery methods by using pedagogical design patterns; EDMEDIA'04 SYMPOSIUM; 2004.
15. Noble, J., Biddle, R., Tempero, E.; Metaphor and Metonymy in Object-Oriented Design Patterns; Technical Report CS-TR-01/7; 2001.
16. Coplien, J.; Software Patterns. SIGS Publications; 1996.
17. Bergin, J, Eckstein, J., Manns, M.L., Sharp H.; Patterns for Active Learning; http://csis.pace.edu/~bergin/patterns/ActiveLearningV24.html; 2002.
18. Coplien, J.; Software Patterns; SIGS Publications; 1996.
19. Alexander, C., S. Ishikava, M. Silverstein; A pattern language; Oxford University Press; 1977.
20. Alexander, C.; The timeless way of building; Oxford University Press; 1979.
21. Avgeriou, P., Zdun, U.; Architectural Patterns revisited - A Pattern Language. Proceedings of 10th European Conference on Pattern Languages of Programs (EuroPlop 2005); 1-39; 2005.
22. Erickson, T.; Lingua Francas for Design: Sacred Places and Pattern Languages; Proceedings of Designing Interactive Systems (DIS 2000, Brooklyn, NY, August 17-19, 2000). ACM Press; 2000.
23. Lea, D., Patterns discussion FAQ; http://g.oswego.edu/dl/pd-FAQ/pd-FAQ.html; 2001.
24. Appleton, B., http://www.cmcrossroads.com/bradapp/docs/patterns-intro.html; 2000.
25. Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J.; Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software; Addison-Wesley; 1994.
26. Avgeriou, P., Retalis, S., Papsalouros, A., Skodalakis, M.; Towards a Pattern Language of Learning Management Patterns; Educational Technology & Society, 6, 11-24; 2003.
27. E-LEN: E-LEN Pattern Repository; http://www2.tisip.no/E-LEN/patterns_info.php; 2006.
28. Avgeriou, P., D. Vogiatzis, Tzanavari, A., Retalis, S.; Towards a pattern language for adaptive web-based educational systems; Advanced Technology for Learning, 1; 2004.

29. Monroe, R. T., Kompanek, A., Melton, R., Garlan, D.; Architectural Styles, Design Patterns, and Objects; IEEE Software, 14, 43-52; 1997.
30. Shaw, M., Clements, P. C.; A field guide to boxology: Preliminary classification of architectural styles for software systems; Proceedings of the 21st International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC'97). 6-13; 1997.
31. Buschmann, F. A. H. K.; A Distributed Computing Pattern Language (I, II, III); Workshop Proceedings of EurPLoP 2002; 2002.
32. Hohpe, G. A. B. W.; Enterprise Integration Patterns; Addison-Wesley; 2005.
33. Juric, M. B.; Application Integration Patterns. In Rafael Corchuelo, Antonio Ruiz-Cortes, Robert Wrembel (Ed.); Technology Supporting Business Solutions; Nova Science Publishers; 2003.
34. Inmon, W.; A Brief History of Integration; In EAI Journal; 2000; http://www.bijonline.net/ArticlePrint.asp?ArticleID=119

ROZDZIAL VI

UWARUNKOWANIA TECHNICZNE I SPOŁECZNE WYKORZYSTYWANIA MULTIMEDIÓW W SZKOŁACH

Sylwia WOJCIECHOWSKA-FILIPEK

1. Multimedia w edukacji

Termin multimedia nadal jest niejednoznaczny. Najczęściej pod tym pojęciem rozumiemy połączenie kilku różnych, wzajemnie przenikających się środków przekazu: tekst, obraz statyczny, animowany, sekwencje wideo oraz dźwięk w postaci narracji, muzyki, itp.
Według innej definicji przez "multimedia" rozumie się trzy dziedziny aktywności związane z utrzymaniem i przekazywaniem informacji:[3]
- techniki wydawnicze,
- elektronikę komercyjną, obejmującą produkcję aparatury (hardware),
- zastosowania komputerowe (software).

Termin multimedia jest znany w dydaktyce od kilkudziesięciu lat. Początkowo oznaczał jednoczesne wykorzystanie kilku środków dydaktycznych. Polegał na wyświetlaniu uczniom filmów i kaset wideo, pokazywaniu foliogramów lub przeźroczy, odtwarzaniu muzyki, przemówień itp. Była to multimedialność analogowa i wymagała użycia wielu różnych, odpowiednich do danego nośnika informacji urządzeń: rzutnika, magnetofonu, gramofonu.
Cyfrowa multimedialność realizowana jest za pośrednictwem jednego urządzenia – komputera. W technologii cyfrowej zapis tekstu, obrazu i dźwięku ma jednakową bitową, a więc zero-jedynkową postać. Dzięki takiej technologii możemy za pośrednictwem Internetu słuchać stacji radiowych, oglądać programy telewizyjne, czytać książki, prasę. Przestrzeń wizualna, akustyczna i intelektualna stapiają się w jedną całość.

Nie da się obecnie zaprzeczyć, że multimedia jako innowacja technologiczna zdobyły dużą popularność na polu edukacji. Obowiązkiem szkoły jest korzystać ze zdobyczy nowoczesnej techniki i technologii.
Obowiązkiem szkoły jest również przygotowanie młodego pokolenia do ich racjonalnego wykorzystania.

Od kilku lat wykorzystuje się w edukacji różne rodzaje oprogramowania wspomagającego proces kształcenia, m.in.: [7]
- encyklopedie multimedialne,
- podręczniki multimedialne,
- gry dydaktyczne (symulacyjne i logiczne),
- programy do symulacji zjawisk i procesów,
- narzędzia Internetowe,
- tablice interaktywne.

Dydaktyczne zalety multimediów to przede wszystkim:
- atrakcyjna forma, która sprzyja przezwyciężaniu bariery nudy,
- interaktywna praca z materiałem,
- szczególna, ze względu na swoje właściwości, nielinearna struktura informacji - co umożliwia indywidualizację procesu uczenia się tj. wykorzystywanie w procesie uczenia się własnych preferencji poznawczych, [6]
- multimedia zastosowane w edukacji pozwalają na interakcję - dzięki nim, programy dydaktyczne stwarzają użytkownikowi możliwość oddziaływania na przebieg ich realizacji. Program reaguje odmiennie w zależności od wprowadzanych danych, przystosowując się każdorazowo do potrzeb użytkowania (np. interakcyjne gry komputerowe).[3]

2. Techniczne aspekty wykorzystywania multimediów

Wprowadzenie nowych – aktywizujących ucznia – metod nauczania oznacza nie tylko zmianę metod realizacji procesu dydaktycznego, ale również konieczność stosowania odpowiednich urządzeń technicznych umożliwiających realizację nowych celów.

W skład multimediów wchodzą narzędzia technologii informacyjnej, m.in.: skaner, kamera wideo, cyfrowy aparat fotograficzny, syntezator, magnetowid, mikrofon, modem, czytnik płyt kompaktowych, nośniki informacji (dyskietki, CD, DVD), stacja CD-ROM, stacja dyskietek. [15]

MEN opracowało standardy wyposażenia szkół w urządzenia medialne. Zaproponowane dla poszczególnych przedmiotów i ścieżek edukacyjnych wskazania w tym zakresie określają rodzaj urządzeń medialnych oraz liczbę egzemplarzy, które powinny być dostępne nauczycielowi i uczniom, aby mogli osiągnąć zakładane cele.

Tabela 1. Wskaźniki wyposażenia w urządzenia medialne szkół

Urządzenia medialne	*Wskaźniki ilości*
aparat fotograficzny	1 na 100 uczniów
kamera wideo	1 na 200 uczniów
komputer multimedialny (CD ROM, DVD, karta muzyczna, sieciowa), monitor 17", drukarka, skaner	1 na poziom komunikacyjny
dostęp do Internetu - gniazdo sieci lokalnej	min. 2 gniazda w każdej Sali (nauczyciel + dla uczniów)
pracownia komputerowa min. 10 komputerów + 1 (nauczycielski) z peryferiami (drukarki, skaner itp.) jak w opisie dla informatyki	1 pracownia na 300 uczniów
wideoprojektor	1 na 500 uczniów

Źródło: MEN, www.srodki-dydaktyczne.men.gov.pl/www/wyposaz.html

Jak wynika z najnowszego Raportu Komisji Europejskiej dotyczącego poziomu edukacji i szkolnictwa stopień informatyzacji w szkołach znacznie wzrósł. Zgodnie z przeprowadzonymi przez Eurostat ITC badaniami w 2005 roku 70% uczniów wykorzystywało komputery, a 60% Internet w miejscu swojego nauczania. Kolejne statystyki, jakie zostały przeprowadzone wskazują, że w Danii, Luksemburgu, Holandii, Austrii, Polsce, Szwecji oraz Szkocji ponad 80% szkół posiada łącza Internetowe. [4]

W Polsce szkoły również są już nieźle wyposażone w komputery - pracownie komputerowe posiada ponad 68% szkół podstawowych, 76% gimnazjów i niecałe 30% szkół ponadgimnazjalnych - wynika z przedstawionego w 2005 roku raportu Najwyższej Izby Kontroli. Niestety inne dane dotyczące komputerów w szkołach nie są już tak optymistyczne. Standardowe pracownie komputerowe, zakupione przez ministerstwo edukacji, wyposażone są tylko w 9 stanowisk. [17] Polska odstaje znacznie od krajów UE pod względem liczby młodzieży przypadającej na jeden komputer: średnio na jeden komputer przypada ponad 20 uczniów. Taka sytuacja jest jeszcze tylko w Grecji, na Łotwie i na Słowacji. Nie możemy pod tym względem porównywać się z Danią i Luksemburgiem, gdzie z jednego komputera korzysta w szkole siedmiu lub mniej uczniów. [10]

Brak odpowiednio dużej ilości komputerów powoduje, że uczniowie korzystają z nich prawie wyłącznie na lekcjach informatyki. Okazjonalnie komputery wykorzystywane są na innych przedmiotach.

3. Społeczne uwarunkowania stosowania multimediów w szkołach

Skuteczność multimediów w procesie nauczania i uczenia się w dużym stopniu zależy również od:

- predyspozycji odbiorcy:
  - możliwości psychofizycznych i percepcyjnych;
  - poziomu intelektualnego;
  - zdolności koncentracji uwagi;
  - doświadczenia i umiejętności pracy z komputerem;
- kompetencji nauczyciela:
  - kompetencji dydaktycznych i merytorycznych;
  - poziomu wiedzy z zakresu edukacji medialnej;
  - umiejętności właściwego doboru edukacyjnych programów komputerowych;
- poglądów nauczyciela co do zasadności wykorzystywania multimediów w przygotowywaniu i prowadzeniu zajęć dydaktycznych.

Poważną przeszkodą w stosowaniu multimediów jest negatywne nastawienie samych nauczycieli. Jeżeli nie będą oni przekonani do zalet korzystania z najnowszej technologii to nie tylko nie będą chcieli podnosić kwalifikacji w tym kierunku, ale nie będą wykorzystywać multimediów w swojej pracy dydaktycznej. Przeciwnicy tej formy nauczania uważają, że:

- mimo kilkuletniej obecności multimediów w edukacji nie obserwuje się jednak poprawy jakości kształcenia, a wprost przeciwnie: tendencje są raczej odwrotne: [9]
- program multimedialny dostarcza informacji różnymi kanałami, ale rzadko motywuje uczniów do czegoś więcej niż oglądania; [12]
- multimedia i elektroniczne środki przekazu ukształtują społeczeństwo kierujące się powierzchownością ocen, gdyż poruszanie się w wirtualnej rzeczywistości nie wymaga ani wysiłku intelektualnego, ani analitycznego myślenia, nie zmusza człowieka do cierpliwości ani do koncentracji umysłu; [8]
- zamiana książek w multimedialne produkty zachęca czytelników do ignorowania tego, co najważniejsze - treści; [11]
- rezultatem dowolności kolejności odczytywania treści jest ignorowanie zamysłu autora, w rezultacie czego otrzymujemy jedynie oderwane od siebie fakty; [11]
- mądrość i wiedza nie zamieszkują w książkach, programach komputerowych czy w Internecie. Tam są jedynie informacje. Mądrość i wiedza są zawsze ucieleśnione w człowieku i można je uzyskać tylko przez dialog między mistrzem i jego uczniami. [2][14]

4. Wykorzystanie multimediów w szkołach ponadgimnazjalnych

W celu poznania stanu rzeczywistego wykorzystania multimediów w edukacji w okresie od 01 marca 2006 roku do 15 kwietnia 2006 roku przeprowadzono ankietę wśród nauczycieli szkół na terenie województwa mazowieckiego.

Badanie ankietowe zostało przeprowadzone na próbie 557 nauczycieli. Badanie było badaniem częściowym i jednorazowym.

Celem badania było:

- określenie czy i w jaki sposób jest wykorzystywany sprzęt multimedialny w szkołach,
- poznanie opinii nauczycieli na temat własnych umiejętności posługiwania się sprzętem multimedialnym,
- określenie głównych czynników utrudniających wykorzystywanie sprzętu w szkołach,
- określenie potrzeb i oczekiwań nauczycieli w zakresie poszerzenia ich wiedzy i umiejętności w wykorzystywaniu multimediów.

Charakterystyka badanych:

- *płeć*: kobiety - 83,8%, mężczyźni -16,2%;
- *staż pracy*: 16,9% - do 3 lat; 18,7% od 4 do 10 lat; 15,1% od 11 do 15 lat; 17,4% od 16 do 20; 31,9% ze stażem powyżej 20 lat;
- *stopień awansu:* stażysta - 5,7%; kontraktowy - 23,3%; mianowany - 41,3%; dyplomowany -25,3%;

- *nauczany przedmiot:* nauczanie zintegrowane (9,0%); przedmioty humanistyczne (35,2%); przedmioty matematyczno-przyrodnicze (24,1%); przedmioty zawodowe (7,2%);
- *typ szkoły:* szkoła podstawowa (29,8%); gimnazjum (39,8%); liceum ogólnokształcące (36,6%); liceum profilowane (15,6%); technikum (6,5%).

Tabela 2. Wykorzystanie sprzętu multimedialnego w szkole

Sposób korzystania ze sprzętu multimedialnego	*% odpowiedzi*
W kilku pracowniach przedmiotowych na informatyce	33,4
W jednej pracowni przedmiotowej i na informatyce	14,9
Tylko na informatyce	27,5
W inny sposób np. w pracy kół zainteresowań, w bibliotece	15,4
Raczej nie	6,6
Nie wykorzystuje się	7,0

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3. Programy multimedialne wykorzystywane w szkole

Rodzaj programu	*% odpowiedzi*
Programy zakupione na płytach CD-ROM	57,3
Programy pozyskane z Internetu	25,1
Nagrania dźwiękowe na CD	37,2
Nagrania dźwiękowe z Internetu	9,3
Filmy na kasetach VIS	46,3
Filmy na DVD	36,4
Filmy pozyskane z Internetu	10,1
Inne	5,4

Źródło: opracowanie własne

Tabela 4. Główne przeszkody korzystania z multimediów

	% odpowiedzi
Brak sprzętu	34,1
Ograniczony dostep do pracowni komputerowej	44,2
Brak umiejętności w obsłudze komputera	23,5
Brak umiejętności metodycznych w zakresie wykorzystywania multimediów w nauczaniu	34,1
Brak przydatnego oprogramowania do nauczanego przedmiotu	35,5
Zbytnia czasochłonność w przygotowaniu i wykorzystywaniu multimediów na zajęciach	18,5
Ograniczenia formalne, organizacyjne	28,0
Brak przekonania do celowości korzystania z multimediów w procesie szkolnej edukacji	8,6
Inne	3,4

Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę tematykę wykorzystywanych programów to można zauważyć, że poza informatyką (co jest oczywiste), multimedia znajdują zastosowanie praktycznie w nauczaniu każdego przedmiotu bez względu na to, czy jest to przedmiot humanistyczny czy ścisły. Z analizy ankiety oraz przeprowadzonych rozmów z nauczycielami można wywnioskować, że fakt wykorzystywania multimediów do prowadzenia zajęć szkolnych nie zależy od rodzaju przedmiotu a od chęci i umiejętności nauczyciela oraz dostępu do sprzętu i oprogramowania.

Badanie dotyczyło również oceny własnych umiejętności nauczycieli w posługiwaniu się sprzętem multimedialnym oraz ich chęci w podnoszeniu kwalifikacji w tym zakresie.

Tabela 5.
Ocena własnych umiejętności posługiwania się sprzętem multimedialnym

Jak nauczyciel ocenia własne umiejętności?	*% odpowiedzi*
Bardzo dobrze	13,8
Raczej dobrze	42,9
Raczej słabo	32,5
Słabo	12,4

Źródło: opracowanie własne

Należy zauważyć, że o ile na ilość dostępnego sprzętu i oprogramowania w szkole sam nauczyciel nie ma wpływu to z pewnością ma wpływ na podniesienie własnych kwalifikacji w zakresie posługiwania się sprzętem multimedialnym do przygotowywania i prowadzenia zajęć dydaktycznych.

Z przeprowadzonej ankiety wynika, że aż 89,8% nauczycieli chciałoby się dokształcić i uczestniczyć w różnych szkoleniach dotyczących wykorzystywania multimediów w nauczaniu (pod warunkiem, że będą dla nich bezpłatne). Najbardziej interesują ich kursy sobotnio-niedzielne (37,9%), lub w tygodniu w godzinach popołudniowych. Część z badanych deklarowało również chęć uczestnictwa w takich zajęciach w okresie wakacji (17,6%).

Tabela 6. Zakres tematyczny szkoleń preferowanych przez nauczycieli

	% odpowiedzi
Obsługi komputera	33,2
Wykorzystania Internetu	26,9
Obsługi i wykorzystania podstawowych programów użytkowych	24,4
Obsługi i wykorzystania konkretnych programów dydaktycznych	41,3
Obsługi oprogramowania wspomagającego współpracę komputera ze skanerem, aparatem fotograficznym, kamerą	40,8
Wykorzystywania multimediów multimediów aktywizacji uczniów	30,3

Przygotowywania konkretnych scenariuszy zajęć z wykorzystaniem multimediów	43,6
Realizacji projektów interdyscyplinarnych	11,9
Inne	2,5

Źródło: opracowanie własne

Na uwagę zasługuje fakt, że nauczyciele, nawet ci, którzy oceniają swoje umiejętności posługiwania się sprzętem multimedialnym bardzo wysoko, również widzą obszary w których chętnie podnieśliby swoje kwalifikacje. Jedynym ograniczeniem jest koszt dokształcania. Biorąc pod uwagę średnie zarobki kadry dydaktycznej to jest ona zainteresowana jedynie szkoleniami bezpłatnymi.

Tabela 7. Średnie wynagrodzenie nauczycieli

Placówki	*Wynagrodzenie średnie nauczycieli (w zł)*				
	Staż.	Kontr.	Mian.	Dypl.	Ogółem
Szkoły podstawowe	671	1 392	2 144	2 895	**2 083**
Gimnazja	771	1 429	2 127	2 961	**1 941**
Licea ogólnokształcące	628	1 439	1 960	2 639	**1 926**
Zespoły szkół zawodowych	794	1533	2 118	3 690	**2 025**

Źródło: opracowanie na podstawie danych Instytutu Badań w Oświacie [16]

6. Podsumowanie

Multimedia dzięki atrakcyjnej formie umożliwiającej interaktywną pracę z materiałem, są z pewnością znakomitą pomocą w przygotowywaniu i prowadzeniu zajęć szkolnych. Do czynnego korzystania z multimediów w edukacji obok oczywiście sprzętu i oprogramowania potrzebne są również chęci i umiejętności nauczycieli. Pomimo licznych opinii negujących zalety tej formy przekazywania wiedzy, z przeprowadzonego badania wynika, że 9 na 10 nauczycieli chciałoby się dokształcać w tym zakresie, poświęcając na to swój wolny czas. Biorąc pod uwagę, że jedynie nieco 8% nauczycieli wątpi w zasadność stosowania multimediów w edukacji można mieć nadzieję, że faktyczne wykorzystywanie multimediów będzie zwiększać się co najmniej w takim samym stopniu jak wyposażanie szkól w sprzęt multimedialny.

Literatura

1. Banach Cz., Rajkiewicz A.:" Najpilniejsze problemy do rozwiązania w latach 2004-2015 w systemie edukacji". Konferencja: Strategia Polski na lata 2004-2015 po akcesji do Unii Europejskiej, www.exporter.pl/zarzadzanie/ue/7strat_edukacja.html
2. Drucker P.: „Społeczeństwo postkapitalistyczne". Wydaw. Naukowe PWN. Warszawa 1999.

3. Drzewiecki M.: „Książka i inne formy przekazu treści w środowisku edukacyjnym". Internetowy biuletyn bibliotek szkolnych i pedagogicznych. Nr 1- marzec 2001r. www.biblioteka.edu.pl/biuletyn/001/ie4/MDrzewiecki.html
4. Internet w szkołach: Polska w gronie liderów państw UE , www.fundacjagrupytp.pl/biuroprasowe_szczegoly.php?objectId=104
5. Jeżowski A.: „Niektóre wyniki finansowe placówek oświatowych oraz zarobki nauczycieli w przedszkolach, szkołach i placówkach oświatowych w roku 2003". www.ibo.edu.pl/badania/2004_niektore_wyniki_finansowe.asp
6. Kozłowska K., Kwiatkowska A.: Sprawozdanie z konferencji „Multimedia w kształceniu polonistycznym". www.ijp.uw.edu.pl/pliki2/sprawozdanie.doc
7. Leszczyńska M.: „Rola przestrzeni i miejsc szkoły w edukacji społeczeństwa informacyjnego". Gazeta IT nr 9, 19.10.2005., www.gazeta-it.pl/edukacja/git35/250_do_druku.html
8. Monet D.:„ Multimedia". Wydaw. Książnica. Katowice 1999.
9. Mortbitzer J.: „Mity edukacji wspieranej komputerowo" . [W:] Techniki komputerowe w przekazie edukacyjnym. Mat.konferencji. Kraków 2002. www.dzieci.org.pl/internet/pomoce/mitewk.html,
10. Polska Fundacja im.Roberta Schumana, www.schuman.org.pl/modules.php?name=News&file=print&sid=4142
11. Stoll C.: „Krzemowe remedium". Dom Wydaw. REBIS. Poznań 2000.
12. Sysło M.: „O różnych metodach tworzenia internetowych programów edukacyjnych dla dzieci przez nauczycieli". [W:] Informatyka w szkole. Mat. konferencji.. Toruń 2002.
13. Sysło M.: „Multimedia w edukacji". [W:] Informatyka w szkole. Mat. konferencji. Mielec 2001.
14. Szewczyk K.: „Wychować człowieka mądrego". Wydaw.Naukowe PWN, Warszawa Łódź 1999.
15. Szczech T.: Multimedia w edukacji, www.literka.pl/modules.php?name=News&file=article&sid=15125
16. www.ibo.edu.pl/badania/2004_niektore_wyniki_finansowe.asp,
17. www.wsipnet.pl/oswiata/arts.php?dz=1&nid=1514&r=0

ROZDZIAŁ VII

E-LEARNIG W SŁUŻBIE CELNEJ RP

Wojciech ŚWIECKI

Wprowadzenie

Rozwój systemów informacyjnych sprzyja szczególnie rozwojowi systemów wspomagających pozyskiwanie wiedzy. Trend ten nie ominął również administracji państwowej. Coraz częściej urzędy administracji rządowej i samorządowej chcą wykorzystywać i wykorzystują nowoczesne technologie informacyjne dla wspomagania swego funkcjonowania. E-urzędy coraz częściej wypływają na szerokie wody internetu i wśród nich znajdują się również te pod polską banderą. Przykładów takich urzędów szczególnie administracji samorządowej można by mnożyć (e- Urząd Szczecin, e-Łódź, Zielona Góra). Pomimo tego, że jeszcze trudno tu mówić o kompleksowej obsłudze klienta (już nie petenta!). Projekty takie, są znakiem czasu i tego, że administracja zmienia się pod wpływem technologii, staje się coraz bardziej otwarta na zmiany i na klienta. Podobna tendencja uwidacznia się także w administracji rządowej. Oprócz ułatwiania kontaktu pomiędzy urzędami a ich klientami, co jest podstawową tendencja chwili obecnej w Polsce, mamy do czynienia z rozwojem wewnętrznych systemów informatycznych w administracji, pozwalających na efektywne wykorzystanie wiedzy, która w takiej organizacji powstaje. Systemy tego typu, szczególnie w Polsce są wręcz niezbędne, bo niestałość naszego prawa wymaga szczególnie szybkiego przetwarzania wiedzy i przekazywania jej właściwym organom i pracownikom w nich zatrudnionych. Dotyczy to szczególnie aparatu fiskalnego, który musi poradzić sobie ze szczególnie częstymi zmianami legislacyjnymi w sferze szeroko rozumianych podatków. Doskonałym przykładem przyjęcia właściwego kierunku tego typu zmian z wykorzystaniem nowoczesnych technologii teleinformatycznych jest Służba Celna, która jest bardzo ważną częścią aparatu fiskalnego, dostarczającą prawie połowę wpływów do budżetu państwa.

Informatyzacja Polskiej Administracji Celnej

Od początku lat dziewięćdziesiątych Polska Administracja Celna (PAC) rozpoczęła wprowadzanie systemów informatycznych mających usprawnić pracę aparatu celnego. Początek jak to zwykle bywa, był niezwykle trudny i kosztowny. Prace zlecone firmom zagranicznym w ramach projektu OSIAC nie zostały wykonane (został jedynie zakupiony sprzęt komputerowy za cenę około 5,3 mln

zł[1]). Ostatecznie system OSIAC nie został zaimplementowany w PAC. Po kilku latach dokonano wyboru polskiego dostawcy usług informatycznych, firmy SKG, co zaowocowało wreszcie rozpoczęciem wdrożenia Systemu Rozliczeń Celno-Podatkowych i Finansowo-Księgowych **ZEFIR** w roku 1999, a później Systemu Obsługi Deklaracji **CELINA**[2]. Zakończone sukcesem wdrożenia tych podstawowych systemów dla PAC (jeszcze w ograniczonej w owym czasie funkcjonalności[3]) zostało potwierdzone poprzez wybrane tych rozwiązań, jako jedno z pięciu najlepszych rozwiązań informatycznych wspomagających pracę administracji rządowych w konkursie „eEurope Awards for eGovernment 2003". W roku 2005 systemy te ponownie znalazły się w gronie czterech najlepszych projektów, w kategorii *Transformation - Government readiness* konkursu eEurope Awards. Sukcesy te były dobrym prognostykiem dla dalszej informatyzacji Polskiej Administracji Celnej. W okresie integracji z Unią Europejską PAC implementowała coraz więcej rożnych systemów informatycznych usprawniających i wspomagających pracę Służby Celnej.

Wejście Polski w struktury Unii Europejskiej było dla Polskiej Administracji Celnej szczególnym wyzwaniem. Rozpoczęcie współdziałania w ramach unijnych struktur celno-skarbowych, oznaczało dla polskich urzędników posługiwanie się nie stosowanym wcześniej prawem unijnym, czy nowymi procedurami celnymi. Wskazało to, jak wiele wiedzy trzeba przyswoić, by wykonywać czynności w obrocie wewnątrzwspólnotowym i w obrocie towarowym z krajami trzecimi, na takim samym poziomie, jak robią to celnicy ze starych krajów Wspólnoty. Te zmiany strukturalne były impulsem dla kierownictwa Służby Celnej o podjęciu decyzji by w ramach programu Phare 2001 rozpocząć prace na nowoczesnym systemem nauczania dla funkcjonariuszy polskiej Służby Celnej.

Zastosowanie system e-learningu ATENA w Służbie Celnej

Początek roku 2004 przyniósł rozpoczęcie prac nad zbudowaniem i implementacją Systemu Zdalnego Nauczania dla Polskiej Administracji Celnej. Prace miały na celu stworzenie od podstaw nie tylko samej platformy informatycznej służącej do obsługi szkoleń, lecz jednocześnie opracowanie kursów, najbardziej przydatnych funkcjonariuszom w ich pracy. Do współpracy w tworzeniu Systemu Zdalnego Nauczania ATENA został wybrany polski dostawca rozwiązań informatycznych firma ComputerLand S.A. W październiku 2004 zakończono pierwszy etap tworzenia systemu ATENA. Etap wdrożenia kosztował 1,5 mln Euro[4]. Był to pierwszy system e-learningu w polskiej administracji

[1] Najwyższa Izba Kontroli - Informacja o wynikach kontroli wprowadzania przez Główny Urząd Ceł systemów informatycznych dla administracji celnej, s. 9; Warszawa luty 1998

[2] szerzej: M. Kacprzyk; Bez poślizgu; Teleinfo nr 46/2000, i Kacprzyk M.; Komputeryzacja z pomysłem; Teleinfo nr 5/2001

[3] szerzej http://www.mf.gov.pl

[4] http://www.egospodarka.pl/6377,E-learning-w-Sluzbie-Celnej,1,12,1.html

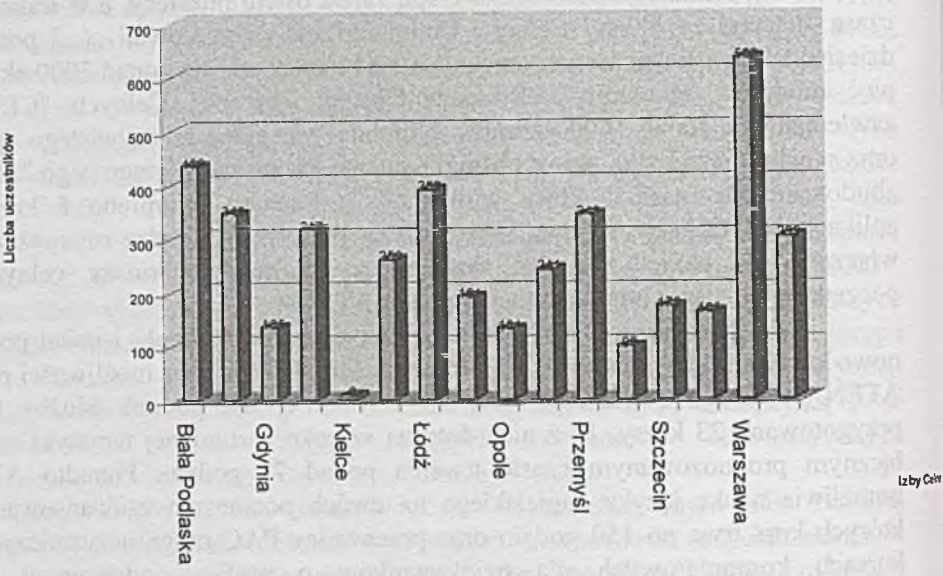
państwowej. Realizacja pierwszego etapu zajęła osiem miesięcy, a w trakcie tego czasu eksperci ze Służby Celnej i ComputerLand przygotowali „(...) ponad sto dziesięć lekcji szkoleń asynchronicznych, na które składa się ponad 3000 ekranów; pięć modułów szkolenia z Systemu Obsługi Zgłoszeń Celnych "CELINA" zawierającymi ponad 1600 ekranów symulujących pracę rzeczywistego systemu oraz synchroniczne szkolenie z obsługi Systemu Finansowo-Księgowego "ZEFIR", zbudowane na zasadzie klasy wirtualnej [5]". Ponadto zakupiono 8 kursów z aplikacji MS Office oraz dwa kursy języka angielskiego, które również zostały włączone do pakietu szkoleń dostępnych dla funkcjonariuszy celnych na początkowym etapie implementacji systemu ATENA.

Od tego czasu ATENA dalej się rozwijała. Powstawały i nadal powstają nowe kursy a funkcjonariusze celni coraz częściej korzystają z możliwości pracy z ATENĄ – Boginią Mądrości. W chwili obecnej dla potrzeb Służby Celnej przygotowano 23 kursy, 13 z nich dotyczą szeroko rozumianej tematyki celnej o łącznym prognozowanym czasie trwania ponad 77 godzin. Ponadto ATENA umożliwia naukę języka angielskiego na dwóch poziomach zaawansowania, w których kurs trwa po 150 godzin oraz pracownicy PAC mogą uczestniczyć w 8 kursach komputerowych dla użytkowników o profilu podstawowy jak i zaawansowanym z zakresu MS Office o łącznym czasie trwania około 63 godzin. ATENA posiada 800 licencji, co oznacza liczbę osób, które mogą być w tym samym czasie zapisane w systemie na różne kursy.

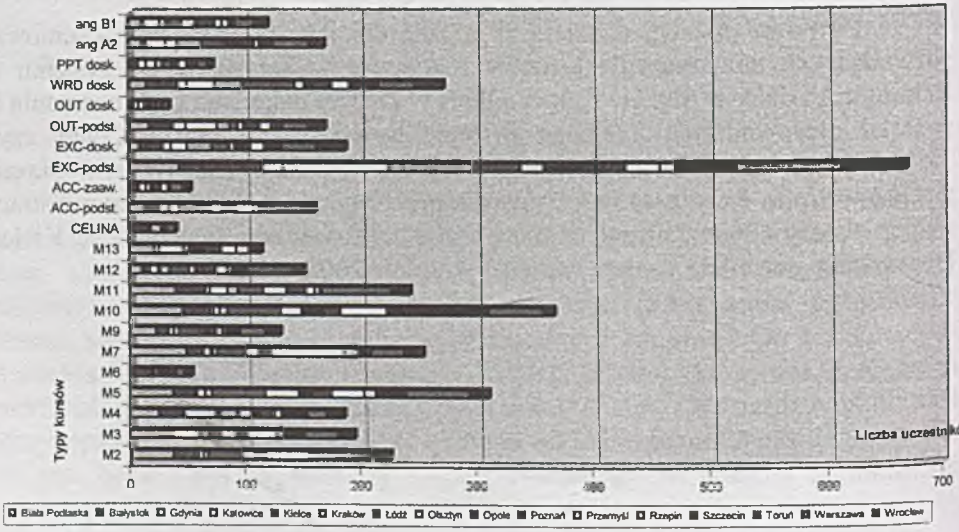
Koszty i korzyści wykorzystania e-learning w PAC

Po ponad rocznej działalności można dokonać pierwszych podsumowań pozwalających na policzenie kosztów i korzyści wykorzystywania systemu e-learningu ATENA w Służbie Celnej. Okres w którym dokonano podsumowania to początek wprowadzenia Zdalnego Systemu Nauczania do Służby Celnej czyli 15.10.2004 zaś datę końcową ustalono na 12 grudnia 2005. W tym okresie przeprowadzono łącznie 4156 kursów dla pracowników w Polskiej Administracji Celnej. Należy zwrócić uwagę na małą liczbę użytkowników systemu z IC Kielce, która została powołana dopiero w dniu 1 września 2005.

[5] http://www.egospodarka.pl/



Rys. 1. Liczna uczestników szkoleń w systemie ATENA w okresie 15.10.2004 – 12.12.2005 (wg. Izb Celnych)
źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów Ministerstwa Finansów.



Rys. 2 Liczba uczestników kursów w Systemie Alina w okresie 15.10.2004 – 12.12.2005

Typy kursów:

M02 - Nadawanie towarom przeznaczenia celnego
M03 - Taryfa celna i środki taryfowe
M04 - Wspólna Polityka Rolna
M05 - Wartość celna towarów
M06 - Ograniczenia pozataryfowe, towary strategiczne
M07 - Dług celny i należności podatkowe
M09 - Ochrona praw własności intelektualnej
M10 - Postępowanie w sprawach celnych
M11 - Zwalczanie przemytu narkotyków
M12 - Pochodzenie towarów, preferencje
M13 - Powtórna Kontrola Celna, zagadnienia finansowo-księgowe
ACC MS Access
EXC – MS Excel
OUT – MS Outlook
WRD – MS Word
PPT – MS Power Point
A2 - Język Angielski
B1 - Język Angielski

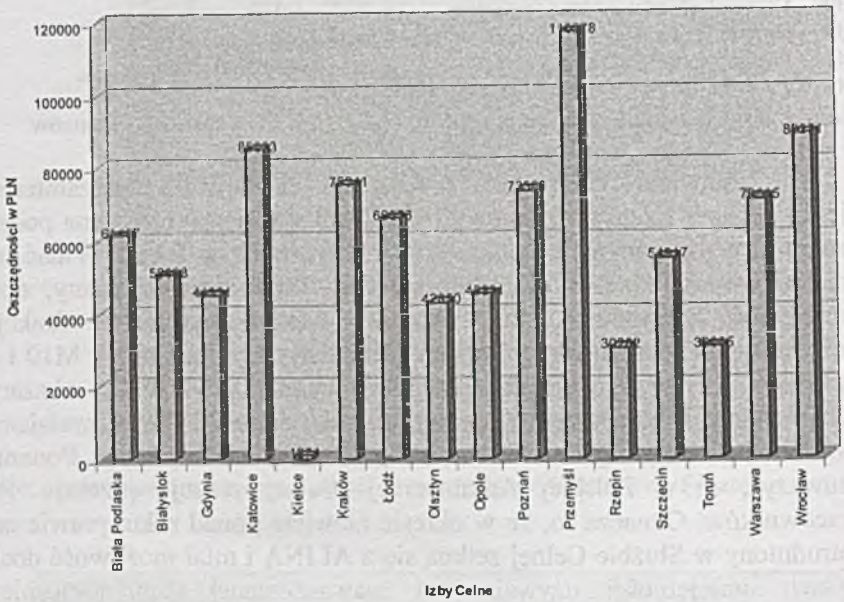
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów Ministerstwa Finansów.

Zestawienie na rysunku 2 wskazuje, że największym zainteresowaniem cieszą się kurs Excel podstawowy (MS Excel stal się od niedawna podstawowym programem używanym w aplikacjach analitycznych w PAC). Widać także duże zainteresowanie kursem dla edytora tekstu Word zaawansowany, doskonalący umiejętność korzystania z tego narzędzia. Można dostrzec, że funkcjonariusze poświęcają także dużo uwagi kursom specjalistycznym takim jak M10 i M5 (są to dziedziny wiedzy, które mają szczególny wymiar, gdyż oba te obszary leżą na styku klient i administracja celna), tudzież kurs M11, pozwalający zgłębić zagadnienia dotyczące zwalczania przemytu narkotyków. Ponadto warto zauważyć, iż w Polskiej Administracji Celnej pracuje przeszło 15 tysięcy pracowników. Oznacza to, że w okresie niewiele ponad roku, prawie co czwarty zatrudniony w Służbie Celnej zetkną się z ALINĄ i miał możliwość doskonalenia swoich umiejętności używając tej zaawansowanej technologicznie metody szkolenia. „Po zakończeniu kursu Wydział Kadr i Szkolenia w Izbie wydaje zaświadczenia dla swoich funkcjonariuszy - zaświadczenia wydawane są na podstawie raportu z systemu ATENA o ukończeniu z wynikiem pozytywnym konkretnego kursu przez studenta. Zaświadczenie wydawane jest po ukończeniu **każdego** kursu. Podobnie Departament Organizacji Służby Celnej w Ministerstwie Finansów wydaje zaświadczenie po ukończonym kursie z wynikiem pozytywnym (dla funkcjonariuszy i pracowników MF)"[6].

Rysunek 3 obrazuje oszczędności natury logistycznej, jakie można wygenerować stosując system zdalnego nauczania. PAC posiada strukturę rozmieszczoną wg. podziału terytorialnego RP, czyli jest strukturą rozproszona na terenie całego kraju. Służba Celna posiada kilka ośrodków szkoleniowych w których najczęściej przeprowadza się szkolenia pracowników np. w Otwocku lub Muszynie. Koszt dojazdów pracowników ich zakwaterowanie i wyżywienie oraz czasowa nieobecność w pracy to niezwykle duże pozycje kosztów szkoleń stacjonarnych. Systemy informatyczne pozwalające na zdalne szkolenie pracowników, a w szczególności systemy typu e-learning nie generują takich kosztów. Pozwala to na zaoszczędzenie funduszy, które mogą być przeznaczone na inne potrzeby. W tym jednak miejscu warto zauważyć, iż przeznaczenie

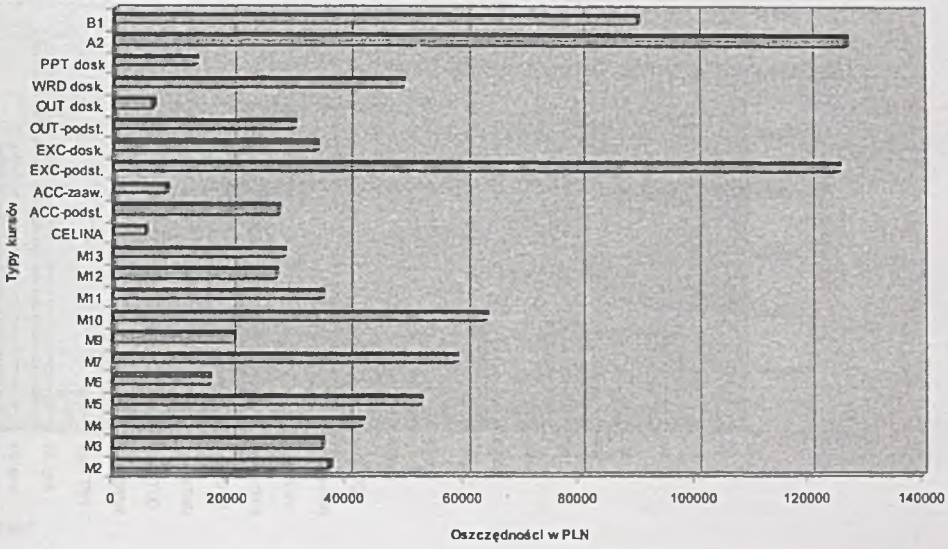
[6] Materiały wewnętrzne Ministerstwa Finansów - serwis CORINTIA

zaoszczędzonych kosztów (szczególnie typu dojazd + diety) na dalsze doskonalenie i rozwój systemów e-learningu, pozwoliłyby w perspektywie na wygenerowanie w kolejnych latach, dalszych oszczędności w kontekście poszerzonej bazy kursów dostępnych dla pracowników.



Rys. 3. ATENA - oszczędności izb celnych (dojazd + diety) w okresie 15.10.2004 – 12.12.2005
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów Ministerstwa Finansów.

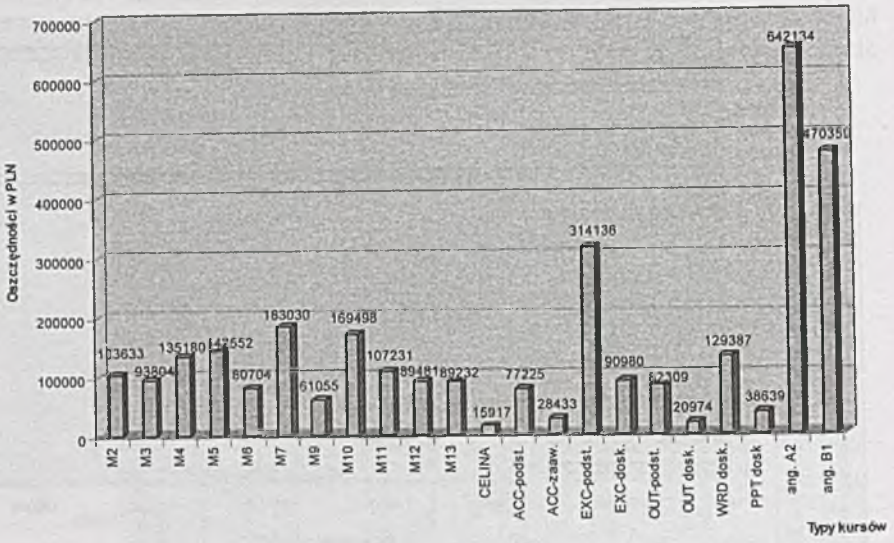
Rysunek 4 przedstawia podział oszczędności jakie generowane są przez konkretnie prowadzone kursy w Systemie Zdalnego Nauczania PAC. Największe oszczędności można uzyskać na kursach językowych, także w przypadku ATENY. Porównując te wskazania z rysunkiem 2 można dostrzec, że pomimo wcale nie najwyższego zainteresowania kursami językowymi w PAC, właśnie na tych szkoleniach Izby Celne oszczędzają największe kwoty. Związane jest to przede wszystkim z czasem trwania szkolenia językowego, które dla obu poziomów zaawansowania wynosi około 150 godzin. Ponownie wskazuje to, na dużą wagę tzw. kosztów logistycznych w procesie szkolenia pracowników. Całkowitą kwotę jaką zaoszczędziły Izby Celne stosując rozwiązania informatyczne w szkoleniu funkcjonariuszy wynikających z tytułu dojazdów i diet to prawie 950 tyś złotych. Oznacza to, iż każdy odbyty kurs przyniósł średnie oszczędności rzędu 225,70 PLN.



Rys. 4. Oszczędności Izb Celnych (dojazd + diety) dla szkoleń prowadzonych w ATENIE - w okresie 15.10.2004 – 12.12.2005
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów Ministerstwa Finansów.

Ostateczne oszczędności Służby Celnej RP związane z implementacją systemu e-learning ATENA zostały określone przez Ministerstwo Finansów na kwotę 3165893 złoty. Podobnie jak w powyższym wypadku największe oszczędności zostały oszacowane dla kursów językowych, oraz MS Excel (rys. 5).

Koszty wdrożenia systemu w administracji celnej zwróciły się ponad w połowie od momentu jego uruchomienia. Warto zauważyć, że platforma e-learnigu ma wielorakie zastosowanie. Należy wspomnieć, że ATENA wykorzystuje infrastrukturę sieci WAN stworzoną dla PAC, w tym samym środowisku funkcjonuje dedykowany dla pracowników Służby Celnej ogólnopolski systemem zintegrowanej informacji celnej CORINTIA, wewnętrzny portal wiedzy. Jedną z jej dużych zalet jest stworzenie Bazy Wiedzy Wewnętrznej (BWW), która służy jako wewnętrzne źródło wiedzy dla pracowników PAC. Jest to miejsce w którym można zwrócić się do eksperta z pytaniem w zakresie szeroko rozumianego prawa celnego. Odpowiedzi ekspertów są publikowane na stronach (BWW) w celu stworzenia możliwie najszerszej bazy wiedzy praktycznej, która pozwoli na ujednolicenie interpretacji prawa, wydawanych decyzji i postępowania celnego.



Rys. 5 Oszczędności Służby Celnej
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów Ministerstwa Finansów.

Zakończenie

Moduły dostępne w ATENIE nie tylko pozwalają na zdobywanie wiedzy podstawowej lecz pozwalają na uzupełnianie jej w miarę potrzeb. Do ogromnych zalet tego typu rozwiązań należy ich elastyczność. Ustawiczne zmiany legislacyjne z jakimi boryka się polska administracja rządowa to wielkie wyzwanie dla osób opracowujących szkolenia, lecz jednocześnie należy zauważyć, że e-learning pozwala na bardzo szybkie zapoznanie z tymi zmianami stosunkowo dużej grupy pracowników. Dlatego też rozwiązania e-learningowe należy również uznać za ogromną bazę aktualnej wiedzy dostępnej w tym samym czasie dla prawie 5% ogółu zatrudnionych w PAC. System Zdalnego Nauczania dla Polskiej Administracji Celnej ATENA dalej się rozwija. Planowane jest rozszerzenie dotychczasowej usługi o możliwość kształcenia zdalnego w systemie b-learningu. Koncepcje tą rozważa się przede wszystkim z powodu lepszej efektywności tego typu szkoleń oraz równie ważny tu pozostaje aspekt ekonomiczny i możliwe do uzyskania oszczędności z tego tytułu w porównaniu do szkoleń stacjonarnych.

Literatura

1. Drezinska K., System zdalnego nauczania ATENA, Wiadomości Celne, nr 9/10, listopad 2004
2. Grudzewski W., Hejduk I., Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach, Difin, Warszawa 2004

3. Kacprzyk M.; Bez poślizgu; Teleinfo nr 46/2000
4. Kacprzyk M.; Komputeryzacja z pomysłem; Teleinfo nr 5/2001
5. materiały Najwyższej Izby Kontroli - Informacja o wynikach kontroli wprowadzania przez Główny Urząd Ceł systemów informatycznych dla administracji celnej, Warszawa luty 1998
6. Materiały wewnętrzne Ministerstwa Finansów
7. Materiały wewnętrzne Polskiej Administracji Celnej – CORINTIA

ROZDZIAŁ VIII

PROCES CERTYFIKACJI PROFESJONALISTÓW, STOSOWANY W FIRMIE HEWLETT-PACKARD

Andrzej M. MICHALSKI

Wprowadzenie

Artykuł zawiera podstawowe informacje na temat procesu certyfikacji, stosowanego w firmie Hewlett-Packard. Proces ten jest jednorodny we wszystkich krajach, a zatem uzyskany certyfikat jest ważny na całym świecie. Artykuł przygotowano w oparciu o dostępne materiały firmowe oraz doświadczenia własne autora. Materiały źródłowe, związane z rejonem EMEA (Europa, Środkowy Wschód i Afryka) dostępne są np. pod adresem http://www.hp.com/certification/emea/. Mimo, że jak już wspomniano, proces certyfikacji jest jednorodny w skali światowej, udostępniane materiały informacje uwzględniają lokalną specyfikę (m.in. dostępność kursów z uwzględnieniem stref czasowych, centrów certyfikacyjnych i innych szczegółów), stąd też materiały te różnią się nieco dla każdego z regionów (oprócz wspomnianego regionu EMEA mamy do czynienia jeszcze z regionami obu Ameryk, Azji, obszaru Pacyfiku i Japonii).

1. Uwarunkowania historyczne

Firma Hewlett-Packard powstała w roku 1939. W czasie swojego rozwoju kilkakrotnie włączała w swoje struktury inne firmy branży informatycznej. Do najbardziej spektakularnych fuzji zaliczyć należy połączenie z firmą Compaq, która uprzednio (w roku 1998) przejęła firmę Digital Equipment Corporation (DEC). Ujednolicenie zasad działania i procedur, wywodzących się z tradycji tych trzech korporacji, miało pierwszorzędne znaczenie do prawidłowego działania firmy. Ma to również bezpośrednie przełożenie na proces certyfikacji, ponieważ ten zakres działalności w każdej z wymienionych firm realizowany był w odrębny sposób.

W firmie DEC nie był potrzebny proces uzyskiwania certyfikatów. Nacisk był położony na rozwój kwalifikacji specjalisty z danej dziedziny, a kwalifikacje uzyskiwano w rozwiniętym systemie szkoleń wewnętrznych. Co charakterystyczne - po ukończeniu szkolenia nie wydawano dyplomów.

Firma Compaq, realizująca biznes na innych zasadach, niż DEC, wprowadziła system certyfikacji jako element współpracy z autoryzowanymi partnerami, na których opierała swoją działalność sprzedażną i serwisową. Przyjęto zasady akredytacji w stowarzyszeniu ASE (Association of System Engineers).

Pracownicy firmy również mogli uzyskiwać akredytację jako inżynierowie systemowi.

W firmie Hewlett-Packard istnieje bardzo sformalizowany system certyfikacji. Dotyczy on zarówno pracowników firmy, jak i specjalistów zewnętrznych. Certyfikację zdobywa się w oparciu o ścieżki certyfikacyjne dla określonych grup produktów. Po fuzji z firmą Compaq, dotychczasowe certyfikaty obu korporacji zachowały ważność, jednakże podjęto działania nad opracowaniem procedury, pozwalającej na ujednolicenie wymagań certyfikacyjnych.

2. Cele procesu certyfikacji

Celem certyfikacji w HP jest zapewnienie korzyści zarówno samemu specjaliście, jak i korporacji. Korzyści te rozpatrywane te są na trzech poziomach:

- Korzyści, jakie odnosi personalnie certyfikowany specjalista
- Korzyści, wynikające z tego, że staje się certyfikowanym partnerem firmy
- Korzyści, płynące z tego, że jest się certyfikowanym klientem

Korzyści, jakie odnosi specjalista, to przede wszystkim prestiż zawodowy. Czasami wręcz wymagane jest posiadanie określonych certyfikatów na danym stanowisku pracy. Ponadto specjalista otrzymuje bezpłatny dostęp do specjalistycznych firmowych materiałów technicznych i szkoleniowych, a także możliwość otrzymywania specjalistycznego oprogramowania, np. do celów projektowania, konfiguracji lub serwisowania systemów.

Korzyści, płynące z procesu certyfikacji dla firmy HP, to stale rosnąca grupa wysoko wykwalifikowanych specjalistów, pracujących na rzecz korporacji zarówno wewnątrz niej, jak i w firmach partnerskich.

Certyfikowani klienci otrzymują szereg specjalnych przywilejów, które przekładają się na korzyści materialne zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio, gdy są wyrażone np. w formie rozszerzonej oferty usług. Z kolei fakt uzyskania przez klienta określonego poziomu certyfikacji daje gwarancję właściwego wykorzystania zakupionych systemów, ich eksploatacji i rozbudowy.

3. Poziomy certyfikacji

Certyfikaty można uzyskiwać w następujących obszarach działalności, przy czym jak widać z poniższej listy, w większości obszarów istnieje kilka poziomów:

- Sprzedaż
  - poziom konsultanta
  - poziom profesjonalisty
- Przedsprzedaż
  - poziom konsultanta
  - poziom profesjonalisty
- Integracja systemów
  - poziom inżyniera systemowego

- poziom starszego inżyniera systemowego
- poziom specjalisty ds. integracji
- poziom specjalisty określonej platformy sprzętowej

- Administracja
  - poziom inżyniera systemowego
  - poziom administratora systemów
- Rozwój
  - poziom projektanta systemów

Ponadto w każdym z obszarów działalności certyfikacja dotyczy różnych grup produktowych. Wyróżnia się następujące grupy produktowe:

- Systemy krytyczne dla działalności biznesowej
- Komputery biurkowe i przenośne
- Rozwiązania dla przedsiębiorstw
- Tworzenie i drukowanie obrazów
- Serwery przemysłowe "Proliant"
- Systemy wysokiej dostępności "NonStop"
- Elementy sieciowe "ProCurve"
- Oprogramowanie ("OpenView", "OpenCall")
- Systemy przechowywania informacji

Szczegółowe wymagania określają tzw. ścieżki certyfikacyjne, stanowiące podstawę rozwoju zawodowego specjalistów. Ścieżka certyfikacyjna określa drogę i sposób uzyskiwania kolejnych certyfikatów w ramach określonej grupy produktowej dla danego obszaru działalności, podając wymagania wstępne, wymagane szkolenia oraz niezbędne do uzyskania certyfikatu egzaminy.

4. Zdobycie i utrzymanie certyfikatu

Certyfikat (akredytację) otrzymuje się po spełnieniu stosownych wymagań, określonych w ścieżce certyfikacyjnej i zdaniu egzaminów. Jest on ważny do 31 grudnia następnego roku. W tym czasie należy zgromadzić odpowiednią liczbę punktów recertyfikacyjnych. Liczba punktów zależy od tego, czy certyfikat dotyczy jednej grupy produktowej, czy też wielu grup. Jest to tzw. proces recertyfikacji. Punkty można zdobywać, podejmując różnorodne działania, np.:

- Uczestnicząc w szkoleniach recertyfikacyjnych HP
- Biorąc udział w konferencjach, warsztatach i innych spotkaniach, dedykowanych dla akredytowanych specjalistów
- Wykorzystując specjalizowane narzędzie CertPro

Proces recertyfikacji ma na celu zapewnienie stałego procesu zdobywania wiedzy i doskonalenia umiejętności. Po spełnieniu określonych wymagań można uzyskać certyfikat ważny bezterminowo.

5. Portal dla certyfikowanych specjalistów

Portal CertPro jest specjalizowanym narzędziem dla certyfikowanych specjalistów, ułatwiającym zarządzanie wszystkimi elementami procesu. Jego funkcjonalność obejmuje:

- Aktualizowaną na bieżąco bazę danych statusu certyfikowanego specjalisty
- Indywidualizowany dostęp do opisu ścieżek w ramach poziomów i grup produktowych
- Informacje o wymaganiach odnośnie liczby punktów do recertyfikacji
- Kontrolę i zarządzanie punktami
- Dostęp do szkoleń on-line

Bezpośredni dostęp do narzędzia jest możliwy z portalu dla certyfikowanych specjalistów HP. Dla studentów i specjalistów z Europy, portal jest zlokalizowany pod adresem http://certification.portal.emea.hp.com/.

Dostęp do portalu posiadają wszyscy specjaliści, którzy uzyskali certyfikację, na podstawie indywidualnego numeru studenta.

Podsumowanie

Uzyskanie tytułu certyfikowanego specjalisty HP określa w sposób jednoznaczny pozycję zawodową każdego inżyniera i podnosi jego prestiż. Uzyskanie certyfikatu wymaga wiedzy fachowej, praktyki i determinacji przy pokonywaniu kolejnych etapów, wyznaczonych przez ścieżkę certyfikacyjną. Przyjęty system recertyfikacji narzuca konieczność stałego kształcenia się i doskonalenia zawodowego w wybranej grupie produktowej (lub grupach produktów). Proces ten jest nie tylko korzystny z punktu widzenia indywidualnego specjalisty, czy to pracownika firmy, czy to partnera zewnętrznego. Jest on także korzystny dla korporacji, ponieważ zapewnia jej doskonale wyszkoloną kadrę zarówno własnych pracowników, jak i tych, którzy zatrudnieni są w firmach partnerskich, co znakomicie podnosi poziom świadczonych usług i zadowolenie klientów.

Bibliografia

Artykuł przygotowano na podstawie materiałów firmy Hewlett-Packard, dostępnych w Internecie na witrynie dla certyfikowanych specjalistów http://www.hp.com/certification/emea/.

ROZDZIAŁ IX

MOBILE MULTIMEDIA: ON THE WAY TO BROADBAND

Aleksander M. SIMON

All kinds of rich media (images, voice, audio and video) are reaching mobile terminals as part of mobile multimedia services. Introduction of packet-switched transmission over the radio interface, as well as implementation of 3GPP standards, such as MMS, SMIL and PSS, opens the way to on-demand mobile media services, delivered to users via streaming or download techniques over speedy 2.5G and 3G networks. Increasing capabilities of mobile devices and the convergence of wireless and wireline technologies lead to the vision of anytime and anywhere broadband multimedia communications.

1 Introduction

For the last three years or so the world has been moving to a new era of mobile communications – from plain mobile telephony and slow data transmission to full-blown mobile multimedia. Mobile multimedia services consist in creating and sharing multimedia content anywhere and anytime, with the use of applications implemented in mobile devices, and taking advantage of increasing possibilities offered by the underlying network technologies. Mobile multimedia market is mainly driven by the consumers' desire for information and entertainment, so the most prevalent media available on mobile phones today are games, music and news. However, the form in which these media are delivered to the mobile user depends very much on where he/she lives. The level of technology differs much in various parts of the world and different solutions are used to bring multimedia services closer to the demanding public.

Mobile multimedia were first implemented in messaging services. Improvements to Short Message Service (SMS), such as Nokia Smart Messaging (NSM) and 3GPP's Enhanced Message Service (EMS), added pictures, ringtones (melodies), screensavers and electronic business cards to plain text messaging. However, multimedia services, which are nothing new in the wireline part of global communication, put stringent requirements on the necessary bandwidth and quality of service in the mobile environment. For example, browsing Internet pages (usually filled with multimedia) on a mobile device is difficult due to numerous limitations of the device itself, as well as of the transmission capability of the mobile network. In order to overcome these limitations the Wireless Application Protocol (WAP) has been designed and standardized.

Another step forward in mobile multimedia was the Multimedia Message Service (MMS), standardized as a third generation service and offering various kinds of mobile media in the form of audio-visual presentations (including audio and video clips). From the very beginning WAP has been appointed the bearer technology for MMS. To extend the MMS possibilities of multimedia presentation control the W3C's Synchronized Multimedia Presentation Language (SMIL) has been implemented into MMS specification.

With the growth of customer demand for new mobile media applications and services (rich in near-live or live content), and the desire of mobile networks operators to quickly introduce such opportunities, the need for more and more bandwidth arises. Contrary to wireline systems, mobile networks always experienced problems in providing sufficient bandwidth due to the radio part limitations. Fortunately, technological progress in the field of radio transmission techniques, which took place within the last five years, resulted in a number of enablers such as High Speed Circuit Switched Data (HSCSD), General Packet Radio Service (GPRS), Enhanced Data Rates for Global Evolution (EDGE), Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA) and High Speed Downlink Packet Access (HSDPA). These techniques offer higher and higher radio bandwidth, introducing at the same time (starting from GPRS) the possibility of packet-switched radio transmission.

In the wireline world multimedia content is transferred from web servers to end-users' terminals using mainly the download technique. However, for mobile devices with the usual storage limitations streaming technique is more suitable in many cases. A 3GPP standard called Packet-switched Streaming Service (PSS) defines a framework for an interoperable streaming service in mobile networks. When combined with MMS and SMIL it can provide seamless multimedia playback on a mobile device.

The paper reviews the most important elements of the above mentioned mobile technologies, which enable delivery of multimedia content to mobile devices on the basis of wireless communication systems. Certain of these technologies are brought into focus, namely MMS, SMIL and PSS.

2 Mobile multimedia essential elements

When talking about mobile multimedia five essential elements (fields of mobile multimedia reality) have to be taken into account:

- media content,
- services,
- applications,
- devices,
- network technologies.

Examples of solutions and standards existing in each of these fields have been presented in Table 1.

Table 1. Elements of mobile multimedia.

Mobile Multimedia Elements	Examples
Content	Static (e.g. text, still pictures), pre-stored dynamic (moving pictures, audio and video clips, etc.), live (videotelephony, videoconferencing, TV)
Services	On-demand media, multicasting, broadcasting, IM & presence, MMS, EMS, media portals, mobile games, ...
Applications	Media players, streaming servers, SIP clients/servers, content authoring tools, instant messaging, rich call, video telephony, ...
Devices	Mobile phones, imaging devices, PDAs, handhelds, laptops, recorders, media storage & playback devices, media servers & gateways, ...
Networks	2G, 2.5G, 2.75G, 3G, WLAN, ...

From the point of view of standards these elements have to be supplemented with specification of:

- system architectures (end-to-end service definitions, system-level interface definitions, functional descriptions, etc.)
- protocols (for data transport, signalling and control),
- codecs[1] (for text, graphics, audio and video content),
- formats (message formats, file formats, etc.).

It is essential that open standards are used in implementation of various technological ecosystems, since this provides a natural evolution path for different technologies, at the same time enabling backward compatibility and interoperability of implemented solutions. Hence, cooperation of standardization

[1] Codec = Coder + Decoder

bodies, such as 3GPP, W3C, OMA and IETF, is essential for the development of mobile multimedia.

3 Demand for new mobile media services and applications

Mobile devices (cellular phones, personal digital assistants, handheld PCs) are becoming more and more versatile and common, providing an increasing range of services to both consumer and business users. Service demand is driven by the following evolving needs:

- anywhere, anytime access to information,
- access to corporate networks from any device,
- access to all messages (voice, email, multimedia, fax) from any single device,
- video and Web conferencing,
- access to specific types of information (financial, recreational),
- social contact (communities of interests),
- access to location-based information on demand.

Services are delivered through specific mobile applications, which provide the ability to communicate, interact and transact, regardless of the user's location or type of access terminal. Thanks to the development of speedy radio transmission technologies, such as HSCSD, GPRS, EDGE and WCDMA, mobile networks offer higher data rates, which can support a wide range of multimedia services. While 3G systems already provide data rates up to 2 Mbit/s, 4G mobile networks will support data rates up to 20 Mbit/s [1].

Increasing popularity of mobile wireless devices results in new mobile services being offered by network operators, which drives the creation of new mobile applications that should be scalable to the terminal capability and environment. Creation of these applications is based on a number of available technologies. Three of them, namely MMS, SMIL and PSS, are particularly suited to support mobile multimedia.

4 The need for bandwidth

Bandwidth availability is a crucial issue when talking of mobile multimedia development. Multimedia services generally base on two distinct techniques of content delivery: *download* and *streaming*.

Download technique consists in transmitting all multimedia content to a specific device and then replaying it. Streaming refers to the ability of an application to play a synchronized media stream in a continuous way, while this stream is being transmitted to the device over the network.

Various mobile media services place different demands on the mobile network as to the necessary bandwidth, and on the receiving terminal as to the required storage capacity and processing power. Table 2 shows the bandwidth-service relationship for several chosen types of multimedia services.

Table 2. Bandwidth demand for various mobile media services.

Bandwidth [kbit/s]	Service	Delivery technique
8-16	Voice/audio with text and images	Download Streaming
16-32	Slideshows with images and voice, animated graphics	Download Streaming
32-64	Music, news with video and voice	Download Streaming
64-128	Movie clips, music video	Download Streaming
128-256	Surveillance	Streaming
256-512	Sports events	Streaming
512-1024	TV	Streaming

However, radio bandwidth is something that has always been in short supply in mobile environment. Since it is very difficult to allocate new spectrum to existing systems, technology research went in the direction of "squeezing out" as much as possible from the available radio resources. This means making the most efficient use of the radio channnels, usually by implementing different enhanced multiplexing and modulation techniques or by the change of radio access principles. This approach has led over the years to the successive development of radio technologies such as WAP, HSCSD, GPRS, EDGE, WCDMA and HSDPA.

Today, many of the media services defined as 3G ones are also supported on 2G or 2.5G networks, nevertheless their performance and quality characteristics may be very different. For example, downloading even a short video clip is rather difficult using a dial-up modem connection over an HSCSD network. Even if the connection is not broken, it takes a substantially long time to receive the complete file. With the MPEG-4 video streaming in packet mode on a 3G network it is reliable and can be done almost in real time. The "always on" feature, along with bandwidth and real-time capabilities of 3G, open the door to seamless and cost effective mobile multimedia. Only with 3G technologies (such as WCDMA and the

like) will the bandwidth supply satisfy the present and the future mobile multimedia services (cf. Table 3).

Table 3. Maximum bandwidth available in various radio technologies.

Radio technology	Generation	Maximum bandwidth
WAP	2G	Does not increase available bandwidth, but enhances transmission by specific data processing
HSCSD	2.5G	115 kbit/s
GPRS	2.5G	160 kbit/s
EDGE	2.75G	470 kbit/s
WCDMA	3G	2 Mbit/s
HSDPA	3.5G	10 Mbit/s

5 Multimedia technology enablers

Throughout the recent years mobile media formats and the corresponding enabling technologies, specified by 3GPP and partner organizations, have been evolving in the direction of multimedia applications (Figure 1).

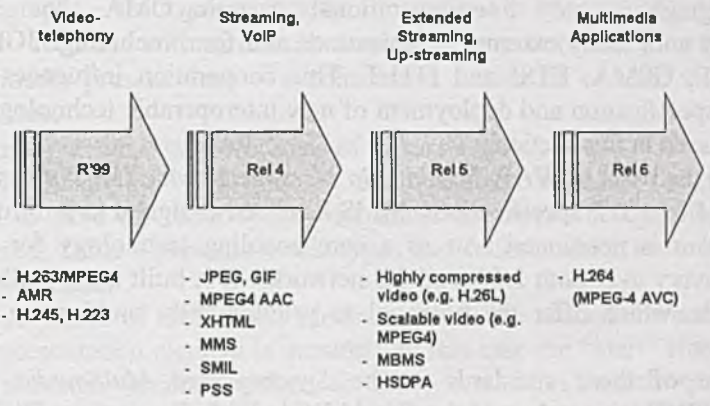


Figure 1. Various media formats and technologies used throughout 3GPP specifications releases.

However, there was always a difficulty in accessing multimedia content with the use of mobile devices, whose capabilities are much inferior to PC computers.

The first significant step forward in adjusting multimedia technology to the specific capabilities of mobile devices (small screen size, limited amount of available RAM, lower processing capabilities, slower transmission) was the creation of *Wireless Application Protocol (WAP)* version 1.0 by WAP Forum in 1998 [2]. WAP has been neatly designed as an open, global standard that enables wireless devices to easily access and interact with information and services instantly. WAP also introduces bearer and device independence, which promote interoperability. Hence, in 2002 the WAP Forum evolved into a new, global organization called the Open Mobile Alliance (OMA).

OMA addresses mainly the issue of mobile applications interoperability. It is the center for mobile service specification work, stimulating and contributing to the creation of interoperable services. OMA bases on several principles:

- products and services should be based on open, global standards, protocols and interfaces, and not locked to proprietary technologies,
- the applications layer should be bearer agnostic (which means independent of bearer technologies, such as TDMA, GSM, GPRS, EDGE, CDMA or WCDMA),
- the architecture framework and service enablers should be independent of operating systems,

- applications and platforms should be interoperable, providing seamless geographic and inter-generational roaming.OMA has established cooperation with many external organizations and fora, including: 3GPP, 3GPP2, W3C, IETF, GSMA, ETSI and ITU-T. This cooperation influences to a great extent the specification and deployment of new interoperable technologies, such as those discussed in this section.

On the basis of WAP, *Multimedia Message Service (MMS)* was introduced in Release 4 of 3GPP specifications. MMS has been designed as a third generation service, but it is positioned now as a core enabling technology for multimedia service delivery over both 2.5G and 3G networks. It is built upon well-defined set of standards, which offer the potential to provide fully multimedia services to mobile users.

One of these standards is the *Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)*, a product of the World Wide Web Consortium (W3C)[2], which has been adopted as the basic presentation technology used in multimedia messaging. The adoption of SMIL allows for creation of fully dynamic multimedia presentations, in which various media, such as rich formatted text, audio and video, can be combined in a synchronized manner.

Another recently introduced standard is the 3GPP's *Packet Streaming Service (PSS)*, which opens up streaming technology for mobile applications. It provides for interworking with MMS, whereby streaming of the MMS message by the receiving client is enabled. In the following subsections the above mentioned 3GPP standards have been discussed. The mutual correlation of these standards has also been shown.

5.1 MMS

Multimedia Message Service is a third generation mobile service. 3GPP specifications define its general service aspects, functions of the MMS network and its building blocks, as well as the network architecture and interfaces [3-5]. However, from the very beginning of the standardization process the questions of application functionality, message structure and coding have been shifted to WAP Forum/OMA, since WAP has been chosen as the main bearer technology for MMS. This is why these aspects are covered by the WAP specifications rather than 3GPP [6-8].

MMS allows users to send and receive messages, exploiting the whole array of media types available today, namely:

- formatted text,
- graphics – plots, tables, diagrams, maps, sketches and plans,

[2] The main purpose of W3C, which is a vendor-neutral forum, is to develop common protocols that promote the evolution of WWW and ensure its interoperability.

- audio samples – short music or voice recordings, MP3 files,
- photographs – electronic postcards, illustrations to business projects,
- video – recorded with an in-built or attached camera (initially up to 30 s),
- multimedia presentations – synchronized sequences of text, voice, audio and video,
- streaming media – large volumes of video or sound.

Media have to be coded in an optimized manner (usually using compression to save on capacity and transmission times), so specific standard codecs are used. Table 4 presents media types and codecs, which are supported by the MMS specification.

The sequence of multimedia elements inside the message is not important if the SMIL presentation element is included. In this case the "Start" element in the multimedia message structure points to the presentation, which specifies the sequence and duration of the remaining elements. Otherwise, the message components are played on the device in a sequential manner.

Interoperability between multimedia devices, such as various types of mobile phones, handhelds or PDAs, can be looked upon from the point of view of the *mobile user profile*. The same user may want to access the subscribed services from a multitude of terminals possibly from different access networks. The user may have preferences on how to access the services regardless of the terminal capabilities. From this it follows that each user should have a personal profile that may dynamically change according to parameters such as: cost of the service, time of the day, instantaneous terminal capability (and possibly others).

Table 4. Media types and codecs covered by the MMS specification.

Media type	Codec type	Description
Formatted text	XHTML Basic	Designed for web clients such as mobile phones, PDAs, pagers, etc.
Voice, telephony quality	AMR	Well suited to all voice and news clips (up to 4kHz)
Voice, high quality	AMR wideband	Well suited to all kinds of voice and audio clips (up to 8 kHz)
High quality audio	MPEG-4	Provides a range of bit rates and quality levels (up to CD-quality)
Photographic images	JPEG	Provides lossy compression with ratios 4:1 up to 30:1
Color raster images	GIF	Supports compression and simple animation sequences
Low bit rate video	H.263	Supports compression for video-conferencing, video-telephony and video-streaming
Low quality video	MPEG-4 visual	Supports increased error-resilience and video formats with max. frame rate of 15 Hz
Synchronized presentations	SMIL	Presents multimedia in a structured way, providing spatial and temporal relationship between components

To enable the user profile the following conditions have to be fulfilled:

- dynamic terminal capabilities negotiation should be possible between the terminal and the network,
- the user shall be able to define his/her preferences (personal service environment),
- the network shall be able to adapt the service delivery to the user preferences and to the terminal capabilities,
- the network shall be able to gather user information disseminated in different parts of the system.

Mobile devices differ in many aspects such as size of the display (screen), its resolution, number of colours used, available storage memory, etc. To provide for the correct presentation of a multimedia message on any MMS-enabled device, media format conversion and terminal capability negotiation have been introduced.

The format to which the message will be converted stems from the *User Agent Profile (UAProf)*, defined in the OMA specification [9].

User Agent Profile describes the capabilities of the WAP Agent (WAP enabled device) and the preferences of the mobile user. It provides media content adaptation to a form, which can be best used by the receiving device. The MMS standard defines interfaces to user profile databases, as well as to servers performing media type and format conversion. The User Agent Profile is stored in the network for each MMS user device.

The User Agent Profile is included in the WAP v1.2 specification, but its true significance will only become apparent as mobile technologies move towards convergence with the Web.

In the User Agent Profile the following elements may be included:

- hardware characteristics (screen size, colour capabilities, image capabilities, manufacturer, etc.),
- software characteristics (operating system vendor and version, list of audio and video encoders, etc.),
- application/user preferences (browser manufacturer and version, markup languages and versions supported, scripting languages supported, etc.),
- WAP characteristics (WMLScript libraries, WAP version, WML deck size, etc.),
- network characteristics (bearer characteristics such as latency and reliability, etc.).

The information about the user device's capabilities may be passed to the content server, so that application developers can tailor content accordingly. W3C predicts that, in the future, the majority of web content will be defined once, and the content adjustment according to the User Agent Profile will be carried out as a separate step.

The features present in the MMS standard make this service very well suited for a number of new, exciting mobile media applications. Straightforward examples include:

- exchange of photographs (e.g. vacation pictures),
- mobile postcards and birthday cards,
- news videoclips, sports videoclips,
- weather forecasts with maps,
- business cards exchange,
- multimedia games,
- simple melodies and music,
- mobile network games and gambling,
- location services with maps.

Some of these applications, such as exchange of photographs and viewcards, have already been enabled in mobile phones and made available to customers of mobile networks. These are, however, person-to-person applications,

which still do not generate much wireless traffic in the field of multimedia messaging. The average number of MMS messages sent by a mobile user from an MMS-enabled device oscillates at around two per month [10]. This is mainly due to the lack of user-friendly interfaces aimed at creating MMS messages by mobile network subscribers. On the other hand, recent analyses estimate that significant portions of MMS traffic may be generated by machine-to-person applications. Wireless operators in southern European countries, such as Spain and Italy, have recently introduced an extensive range of MMS-based services, comprising different kinds of live information (news updates, tourist information, sport reports), as well as entertainment [10]. These services combine MMS with SMS and WAP to bring genuinely usable services to market.

To promote MMS application design the main mobile handset manufacturers offer free SDKs (Software Development Kits), along with emulators of MMS activity for the most popular phone types. They also publish useful hints on how to design applications. Finally, there are books available on MMS application development and the understanding of the main standards used in this technology [11].

5.2 SMIL

Multimedia content stored on a media server is usually placed in the context of a specific application. In the simplest case, this context is provided by a Web or WAP page, containing links to the media clips on the media server. However, HTML and WML have limitations in dealing with continuous media types, such as audio and video. To enable application developers to express space and time relationships between media elements, as well as to add interactive browsing facilities, a specific *scene description language* has been developed.

Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) is a mark-up language, promoted by the World Wide Web Consortium (W3C). SMIL is based on Extensible Markup Language (XML) and allows for scheduling synchronized multimedia presentations where audio, video, text and graphics are combined in real-time. SMIL does not define any media format itself – instead, it integrates different formats in a synchronized presentation. The media elements are referred to in the SMIL code, but not included.

SMIL comes in two versions now. SMIL v.1.0 was released in 1998 [12] and describes the basic syntax of the language. A SMIL presentation consists of the following modules:

- Structure,
- Meta (who, what),
- Layout (where),
- Timing and Synchronization (when),
- Media Elements (what),

- Linking,
- Content Control.

In 2001 SMIL[3] v.2.0 specification was released [13]. In comparison with SMIL v.1.0, whose description contained only 30 pages, SMIL v.2.0 vastly extends the possibilities of the language (the description takes about 300 pages). Several new modules have been added, such as Animation, Time Manipulations and Transition Effects, and the Timing and Synchronization module has been much enhanced.

Linking with other documents is done similarly to ordinary HTML pages, but additionally the links may also contain references to other SMIL presentations.

SMIL v.2.0 gives the presentation designer a really powerful set of tools to create sophisticated audiovisual effects. However, the full power of this language may be appreciated only when viewing the effect on high-resolution large colour display devices such as the PCs and workstations. The smaller the device, the worse effect will be produced.

To improve this, SMIL v.2.0 brings also the concept of *SMIL profiles*. The profiles consist of combinations of SMIL v2.0 modules, which allow for different implementations of the language, adjusted to the capabilities of certain browsers. The SMIL v.2.0 Basic Profile has been especially designed for mobile devices. It works well on PDAs, but not on mobile phones. For this reason, a still narrower implementation of the language is used for mobile handsets, namely the MMS SMIL.

MMS SMIL requests that an MMS message consists of a "slide show", that is a succession of pages, each page containing at most two regions. One of the regions contains text, the other one contains an image. Each multimedia message is represented by one SMIL presentation. All the slides in the presentation have the same layout (Figure 2).

[3] pronounced as "smile"

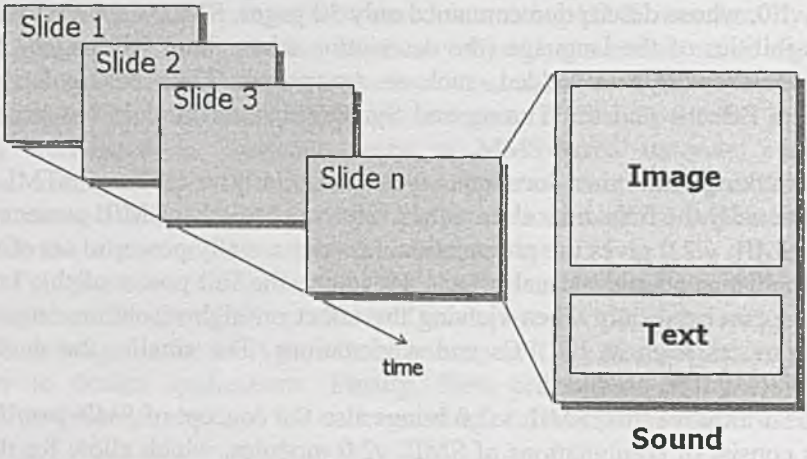


Figure 2. MMS SMIL presentation.

Audio material can be added to each slide in the AMR format, but this media type is not part of the minimum set.

At the moment, the tremendous potential of SMIL, of which only the basic features have been discussed in this section, can only be appreciated with the use of full-blown platforms equipped with relatively high processing power, sufficient memory and multimedia capabilities (large resolution colour display, high quality sound system).

For such platforms SMIL applications already exist in various fields, such as Internet TV/Radio, product information, user's guides, slideshows, etc. One of the most important fields where SMIL applications may be taken full advantage of is education. Multimedia presentations can be used in teaching, interactive learning and knowledge testing. Various other technologies can be combined with SMIL, such as SVG, XHTML, SQL, PHP (e.g. [14]).

As for handheld wireless devices and mobile phones, a range of simpler applications can be created, based on corresponding SMIL profiles. Wireless devices have now richer colour screens, improved processing power and can deliver enhanced multimedia functionality. They still fall short of the capabilities of desktop and laptop computers, but are now capable of displaying Web standard technologies such as XHTML, SMIL and SVG.

In addition to SMIL profiles, W3C has also introduced corresponding SVG profiles: SVG Tiny, aimed at multimedia capable cellphones such as the recently

announced 3G units, and SVG Basic for handheld and palmtop computers [15]. This complements the set of tools, which can be used in the development of multimedia applications for mobile wireless devices.

In contrast to the PC world, where a number of SMIL editors and players are available (such as GRiNS, QuickTime, RealONE, SOJA or X-Smiles), there is still almost no such software for small mobile devices. However, also in this field substantial progress is being made. Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI) of the University of Amsterdam – one of the driving forces behind SMIL – released a new SMIL player called AMBULANT [16], which will support the full SMIL 2.0 recommendation and be free of charge. AMBULANT will provide a complete implementation of the various profiles defined or used with the SMIL language (including the major mobile and desktop ones in use), and will run on major platforms available (PDAs running WinCE, Tablet PCs running XP-Tablet, Desktop PCs running Linux).

5.3 PSS

Packet Streaming Service (PSS) is a 3GPP standard [17,18] which defines the basic framework for transparent end-to-end packet-switched streaming of data with real-time characteristics, so that the receiving device can start the presentation before the entire contents have been transmitted. Streaming involves the delivery of long, continuous media streams, and therefore requires predictable bandwidth, low delays and preferably no information loss. However, wireless channels are highly dynamic, which leads to unpredictable, time-varying bandwidth, delay and loss rates. This can be counteracted by stream scheduling, whereby packet transmission is a function of the estimated channel conditions and the client (device) feedback. The PSS framework is based on standards issued by other organizations, such as:

- IETF (in the field of protocols and payload formats),
- W3C (in the field of scene description),
- MPEG, ISO and ITU (in the field of codecs and media file format).

PSS is an application layer service and has been designed to work across different bearer networks (e.g. GPRS, EDGE, WCDMA). Applications that can use PSS may be classified as both on-demand and live delivery applications. They comprise news, music listening, video clips and live sports events.

The following streaming-related protocols, defined in IETF specifications, are used for PSS:

- *Real-time Transport Protocol (RTP)*, providing end-to-end network transport functions for real-time data applications (audio, video),
- *Real-time Control Protocol (RTCP)*, providing feedback on the quality of data distribution,
- *Real-time Streaming Protocol (RTSP)*, used to establish and control time-synchronized streams of continuous media,

- *Session Description Protocol (SDP)*, used to convey information about media streams in multimedia sessions.

The PSS defined codecs comprise a number of formats such as: AMR (narrowband and wideband) for speech, MPEG-4 for audio, SP-MIDI for synthetic audio, H.263 and MPEG-4 visual for video, JPEG and JFIF for still images, GIF 87a/89a and PNG for bitmap graphics, SVG Basic and SVG Tiny for vector graphics, XHTMLMP or SMIL "text" element for text and 3GP for timed text.

The new *3GPP file format (.3GP)* is used for timed multimedia in MMS and PSS. For MMS it is mandated to be used for continuous media along the entire delivery chain envisaged by the MMS, independent on whether the final delivery is done by streaming or download, thus enhancing interoperability. For PSS, the 3GPP file format is mandated to be used for timed text and it should be supported by PSS servers.

MMS supports streaming for the retrieval of multimedia message contents (one or more elements). The use of streaming for the retrieval of the message contents is independent of the message submission. Message contents may be either delivered as non-streaming elements, or made available for streaming retrieval.

Release 5 of the PSS specification introduces the concept of a *capability exchange*. Its functionality is defined as an extension to User Agent Profile (UAProf) mentioned already in Section 5.1. Capability exchange is an important component in the PSS. It enables PSS servers to provide a wide range of devices with content suitable for the particular device in question.

To enable server-side content negotiation for streaming, the PSS server needs to have access to a description of the specific capabilities of the mobile terminal. During the set-up of a streaming session the PSS server can use this description to provide the mobile terminal with the correct type of multimedia content. A PSS device capability profile is an instance of the UAProf. The device capability description contains a number of attributes. An example of an attribute has been shown in Figure 3.

PSS uses a subset of SMIL v.2.0 as a *scene description language*, although scene description is not required for all streaming sessions. For example, in the case of sessions consisting of one single continuous media or two media synchronised by using RTP timestamps, SMIL may not be needed. However, streams containing more media elements may be organized into synchronized multimedia presentations using SMIL. Considering that many mobile devices may have limited software and hardware capabilities, the number of media to be played simultaneously should be limited. For example, many devices will not be able to handle more than one video sequence at the time.

Attribute name:	**RenderingScreenSize**
Attribute definition:	The rendering size of the device's screen in unit of pixels available for PSS media presentation. The horizontal size is given followed by the vertical size.
Component:	PssCommon
Type:	Dimension
Legal values:	Two integer values equal or greater than zero. A value equal "0x0"means that there exists no possibility to render visual PSS presentations.
Resolution rule:	Locked
EXAMPLE :	`<RenderingScreenSize>70x15</RenderingScreenSize>`

Figure 3. An example of an UAProf attribute.

The PSS technology has already been successfully implemented, for example in a project called Mobile Streaming Media Content Delivery Network (MSM-CDN), consisting of overlay media servers on top of the existing network, which perform content distribution and caching, streaming, resource monitoring, resource management and signalling. Streaming media clients were running on laptops and PDAsconnected over a WLAN. Interoperability has been demonstrated with 3GPP-compliant servers and with QuickTime, RealPlayer, and third-party 3GPP-compliant players.

6 New mobile devices

At the moment of introducing WAP the capabilities of wireless phones were very limited. The screen size was very small and only black and white images were supported. Data transfer rates over the radio interface in mobile networks were tremendously low (not exceeding several kbit/s) and there was no possibility of packet radio transmission.

Since that time many things changed. A multitude of wireless devices appeared, with improved processing capabilities, larger resolution colour displays and embedded various multimedia technologies. Premium mobile services allow delivery and download of rich media content directly to the wireless device. Mobile multimedia messaging, based on MMS technology, vastly increases these possibilities. On the other hand, icreasing availability of wireless Internet access, as well as the development of mobile gaming (based on Java programming, already becoming a standard) open up further opportunities for the development of new mobile devices. Another important development stimmulating factor is the manufacturers' effort to reduce power consumption and increase the capacity of the

device's battery, aimed at achieving longer operation times and providing wider independence of the user from the indoor environment.

All this, when combined with the constantly increasing radio transfer rates, offered by new bearer technologies (WAP v.2.0, HSCSD, GPRS, EDGE, WCDMA, HSDPA), leads to bridging the gap between the wired and the wireless worlds and increasing the pressure on making WWW applications directly available in the mobile device. Here, WAP version 2.0 (published in 2000) is a significant evolutionary step forward, offering new functions and features. The most important changes introduced in WAP 2.0 have been outlined below.

The language: XHTMLMP

At the Wireless Application Environment level WAP 2.0 introduces *eXtensible Hyper Text Markup Language Mobile Profile (XHTMLMP)* for page description. XHTML is an extension to HTML, published in 2000 by W3C. *Mobile Profile* means that only a specific subset of commands is implemented in the wireless device, plus some extensions designed specifically for this kind of environment (the XHTML standard allows to add such extensions). For compatibility reasons WML should still be understood by the browser.

The WAP Protocol Stack: Internet protocols

WAP 2.0 continues the support of WAP 1.x protocol stack (WSP, WTP, WTLS, WDP), which has been optimized for low-bandwidth bearer networks with relatively long latency. However, a key feature of the new standard is the introduction of Internet protocols into the WAP environment (HTTP, TLS, TCP, IP). This was motivated by the increased speed of wireless data transmission in 2.5G and 3G networks. These networks can offer IP support directly to mobile devices.

External Functionality Interface (EFI)

EFI specifies interface between WAE and external components or entities with applications that execute outside of WAE capabilities. This works in an analogous manner to a plug-in module, which extends the capabilities of browsers or other applications. EFI can be used to define the specific interfaces necessary for interworking with devices such as cameras, GPS receivers, smart card readers, etc.

Synchronization of diary and address book entries

The SyncML language has been adopted to enable data synchronization between wireless devices and server applications.

Support of unified representation of pictograms

This feature allows the use of tiny images (such as ☺, ⇨, ◷, 💻, 🖱, ✉), which can be used to quickly convey concepts using very small amount of space. This type of communication can overcome traditional language boundaries.

The new wireless handheld market is a large and rapidly growing industry. At present three basic products are expected to drive the development of this area [19]:

- smart phones,
- wireless personal digital assistents (WPDAs), and
- personal digital entertainment (PDE) systems.

The distinction of these three categories of mobile devices comes from their difference in form and functionality. In smart phones still the voice communication function is of primary interest and these are most widespread. WPDAs are usually larger and more computer-oriented. PDEs differ significantly from the other two categories in size and form, and in that they are devoted exclusively to entertainment, so they need large resolution (320×240) displays.

However, in the foreseeable future this division may become more diffuse, as new powerful technologies are on the horizon, which include:

- *Near-eye displays* – tiny screens positioned close to the eye that offer the appearance of being full-sized displays. Typically these may be included as part of a pair of eyeglasses, where one eye can focus on the display while the other is free to let the user see where he/she is going. By connecting a near-eye display to a handheld computer using Bluetooth, or some other form of wireless technology, an absolutely hands-free mobile computer can be obtained.
- *Virtual keyboards* – full-sized keyboards that take up no space. A virtual keyboard consists of a laser that projects an image of a keyboard onto a flat surface which can then be typed on as if it were actually there.
- *Fuel cells* – cells which create power by converting methanol into water. In fact, fuel cells produce significantly more power than an equivalent size battery, and will probably replace batteries in future mobile devices, providing for much longer operations periods.

7 Conclusions

Many simple mobile media services can be offered on the basis of applications created using only the possibilities of the WML language and the WAP standard. However, more sophisticated multimedia services will usually

require capabilities contained in the MMS and SMIL technologies, or a combined approach.

If we look at the number of multimedia applications available to PC users and compare it with the number of such applications designed for mobile wireless devices, it becomes obvious that PCs still dominate in this area. Despite the constant growth of mobile device capabilities, the gap between the wireline and the wireless applications is still there.

Mobile multimedia application development is clearly influenced by two opposite groups of factors. On the one hand there are a number of technological obstacles, still existing in the mobile world. These include:

- a multitude of mobile device manufacturers, wireless infrastructure providers, mobile network operators and application developers, which create compatibility problems (proprietary technology solutions still exist on the market),
- limited capabilities of mobile wireless devices (small displays, limited amount of available RAM, lower processing capabilities),
- limited throughput of existing mobile data transmitting technologies (e.g. GPRS still does not provide its theoretical 160 kbit/s),
- lack of interoperability between applications and platforms coming from different vendors (even when based on a common standard).

On the other hand many positive influences of the standardization process can already be seen:

- cooperation of standardization bodies and organizations brings fruit in the form of stricter conformance & interoperability specifications,
- new UMTS networks, based on WCDMA radio access technology, start providing higher bitrates for mobile data transmission,
- more tools for application development appear, and possibilities of creating new applications are increasing,
- WAP provides device and bearer technology independence,
- MMS is pushing forward the convergence of the IT and telecom worlds (wireline and wireless networks) in terms of transport and software engineering technology,
- SMIL provides for lots of potential fields of application, and has a chance to become the main presentation technology used in future mobile devices.

Having all this in mind we can expect mobile multimedia services to be as ubiquitous in the near future as mobile devices today. Certainly, we are heading towards a multimedia-oriented era of mobile information and entertainment.

References

1. Guo, Y. and Chaskar, H., *Class-Based Quality of Service over Air Interfaces in 4G Mobile Networks*, IEEE Communications, Vol. 40, No. 3, March 2002, pp. 132-137.
2. Wireless Application Protocol (available from www.openmobilealliance.org).
3. 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; *Service aspects; Stage 1; Multimedia Messaging Service*; 3GPP TS 22.140.
4. 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Terminals; *Multimedia Messaging Service (MMS); Functional description; Stage 2*; 3GPP TS 23.140.
5. 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Multimedia Messaging Service (MMS); Media formats and codecs; 3GPP TS 26.140.
6. OMA, Wireless Application Protocol, Multimedia Messaging Service, Architecture Overview Specification, WAP-205-MMSArchOverview-20010425-a.
7. OMA, Wireless Application Protocol, Multimedia Messaging Service, Client Transactions Specification, WAP-206-MMSCTR-20020115-a.
8. OMA, Wireless Application Protocol, Multimedia Messaging Service, MMS Encapsulation Protocol, WAP-209-MMSEncapsulation-20020105-a.
9. OMA User Agent Profile Version 2.0 (available from www.openmobilealliance.org).
10. Mantripp, D., *What is MMS?*, Wireless Business and Technology, Vol. 3, Issue No. 8, 2003, pp. 10, 14.
11. Guthery, S.B., Cronin, M.J., *Developing MMS Applications. Multimedia Messaging Services for Wireless Networks*, McGraw Hill Text, 2003. ISBN 007141178X.
12. W3C, *Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0 Specification*, REC-smil-19980615.
13. W3C, *Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 2.0 Specification*, REC-smil20-20010807.
14. Eidenberger, H., *SMIL and SVG in teaching*, SPIE Electronic Imaging Symposium, SPIE vol. 4304, San Jose, 2004.
15. W3C, *Mobile SVG Profiles: SVG Tiny and SVG Basic, Version 1.2*, WD-SVGMobile12-20031209.
16. AMBULANT: A Multi-Profile SMIL Player for Mobile and Desktop Systems, CWI, University of Amsterdam, http://www.cwi.nl/projects/Ambulant/.
17. 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; *Transparent end-to-end packet switched streaming service (PSS); General description*; 3GPP TS 26.233.

18. 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; *Transparent end-to-end packet switched streaming service (PSS);Protocols and codecs*; 3GPP TS 26.234.
19. Marshall, N., *The new wireless handheld market*, Wireless Business and Technology, Vol. 3, Issue No. 8, 2003, pp. 12-14.

CZĘŚĆ 2

ROZDZIAŁ X

CYBERPRZESTRZEŃ JAKO NOWY ELEMENT OTOCZENIA BIZNESOWEGO ORGANIZACJI XXI WIEKU

Janusz WIELKI

Wstęp

Każda pojedyncza organizacja, niezależnie od charakteru prowadzonej działalności czy też swojej wielkości, funkcjonuje w określonym otoczeniu. Jest ono zbiorem całego szeregu różnorodnych i nie do końca przewidywalnych w swym zachowaniu elementów oraz podmiotów, które mogą tak stwarzać szanse rozwoju i budowania przewagi konkurencyjnej jak i stanowić zagrożenie dla jej dalszej egzystencji. Co więcej, bardzo często te same elementy otoczenia, które postrzegane są przez jedne z nich jako zagrożenie dla ich bytu, przez inne skutecznie wykorzystywane są w procesie wzrostu i ekspansji rynkowej. Z tego też względu zrozumienie oraz właściwa ocena zjawisk zachodzących w otoczeniu każdej organizacji jak również ich dynamiki jest kwestią niezwykle istotną dla jej właściwego funkcjonowania i sukcesu [9].

Jednocześnie wraz z rozwojem cywilizacyjnym i dokonującym się postępem technologicznym otoczenie, w jakim funkcjonują organizacje coraz bardziej się komplikuje. Pojawiają się w nim zupełnie nowe elementy, dynamika dokonujących zmian staje się coraz większa a ich kierunki są bardzo trudno przewidywalne.

Niezwykle istotne zmiany w otoczeniu współczesnych organizacji zaczęły dokonywać się w ostatnich kilkunastu latach za sprawą gwałtownego postępu w sferze technologii teleinformatycznych. Szczególnie znamienny stał się rozwój Internetu i zainteresowanie nim jako platformą biznesową oraz wyłanianie się wokół niego skomplikowanej jak również charakteryzującej się dużą dynamiką cyberprzestrzeni. Czynniki te stały się zalążkiem niezwykle istotnych zmian jakie zaczęły dokonywać się w otoczeniu biznesowym współczesnych organizacji.

1. Ewolucja wykorzystania środowiska elektronicznego w działalności organizacji

Sięgające połowy lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku zainteresowanie organizacji Internetem i nieustannie postępujący od tego czasu proces coraz szerszego wprowadzania go w praktycznie wszystkie sfery ich funkcjonowania nie jest oczywiście początkiem wykorzystywania środowiska elektronicznego w działalności biznesowej. Jest on raczej kontynuacją procesu który rozpoczął się na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych. Wtedy to zaczęły się pojawiać pierwsze rozwiązania związane z wykorzystywaniem przez firmy ograniczonych elek-

tronicznych kanałów sprzedaży czy też próbami tworzenia zamkniętych rynków elektronicznych. Procesy te miały miejsce w bardzo różnych branżach takich jak: farmaceutyczna, lotnicza, hutnicza, komputerowa czy rolnicza, a ich rozwój opierał się głównie na rozwiązaniach klasy EDI [2].

Generalnie w połowie lat dziewięćdziesiątych rozwiązania tego typu stosowane były w różnych branżach, jednak ze względu na koszty wykorzystania rozpowszechnienie ich nie było zbyt znaczne i ograniczało się do dużych firm. W Europie korzystało z niego 50 tyś. przedsiębiorstw a w Stanach Zjednoczonych 44 tyś, co stanowiło niespełna 1% wszystkich istniejących firm [16]. Dopiero rozpowszechnienie się Internetu jako platformy biznesowej spowodowało prawdziwy rozwój e-gospodarki związany z upowszechnieniem dostępu do rynków elektronicznych.

Niemniej jednak rozwiązania klasy EDI, niezależnie od swych wielu wad (niedostępność dla małych i średnich firm, wysokie koszty, ograniczenie do transakcji typu *business-to-business* czy generalnie mniejsza elastyczność [6], [5], [12]) miały jedną niewątpliwą zaletę w porównaniu do systemów opartych na technologiach internetowych. Firmy funkcjonowały w zamkniętych sieciach (*value-added networks* – VAN) niedostępnych z zewnątrz, stąd też wyzwania, jakie stały się faktem wraz z wkroczeniem w otwartą sieć komputerową jaką jest Internet, były czymś wcześniej zupełnie nieznanym.

2. Cyberprzestrzeń i jej rozwój

Rozwój Internetu i zainteresowanie nim jako platformą prowadzenia działalności biznesowej spowodowało głębokie zmiany w warunkach i sposobach funkcjonowania oraz konkurowania organizacji końca dwudziestego wieku. Niewątpliwie kluczowe znaczenie w miały tu takie kwestie jak fakt, iż jest on siecią globalną, jego otwarty charakter oraz dostępność wielu prostych i intuicyjnych narzędzi opartych na technologiach internetowych, umożliwiających niezwykle łatwe poruszanie się w nim i dostęp do różnych zasobów. Spowodowało to, iż wykorzystanie Internetu dało cały szereg nowych i niespotykanych wcześniej możliwości jeśli chodzi o sposoby funkcjonowania organizacji, stosowane modele biznesowe czy też sposoby dotarcia do klientów.

Z tego względu dotychczasowa analiza wpływu Internetu poświęcana jest przede wszystkim sposobom działania firm w nowych warunkach i stosowanych przez nie tam modelach biznesowych, wpływowi środowiska internetowego na zachowania i postawy konsumentów, kwestiom barier wejścia i możliwości pojawienia się nowych oferentów czy też szansom kreowania nowych relacji z partnerami biznesowymi w oparciu o wykorzystanie technologii internetowych (patrz np. [14]).

Istnieje jednakże jeszcze inny, jak się wydaje coraz bardziej znaczący, wymiar wpływu Internetu na funkcjonowanie organizacji. Jego globalny i otwarty charakter spowodował, iż wokół Internetu (rozumianego czysto technicznie jako pewna infrastruktura sieciowa umożliwiająca swobodne komunikowanie się komputerów i przesyłanie bitów danych) wytworzyła się i nieustannie rozwija się cała

bardzo złożona oraz niezwykle dynamiczna i do końca nieprzewidywalna cyberprzestrzeń. Cyberprzestrzeń, w której działają nie tylko dostawcy firm, ich konkurenci, coraz potężniejsi i z roku na rok bardziej świadomi oraz wymagający klienci, w której ujawniają się najróżniejsze produkty substytucyjne oraz w której zaistnieć mogą o wiele łatwiej niż kiedykolwiek wcześniej nowi oferenci. Wraz z krystalizowaniem się e-gospodarki coraz wyraźniej widać, iż jest to również przestrzeń w której operuje cały szereg innych, nie do końca identyfikowalnych i trudnych do uchwycenia a realizujących swe cele oraz wywierających realny i coraz bardziej znaczący wpływ na funkcjonowanie organizacji podmiotów. Stąd też zrozumienie sposobów oddziaływania elementów operujących w cyberprzestrzeni jest dla współczesnych organizacji kluczowe w kontekście ich coraz większego zaangażowania w wykorzystanie Internetu jako platformy prowadzenia różnych aspektów działalności biznesowej.

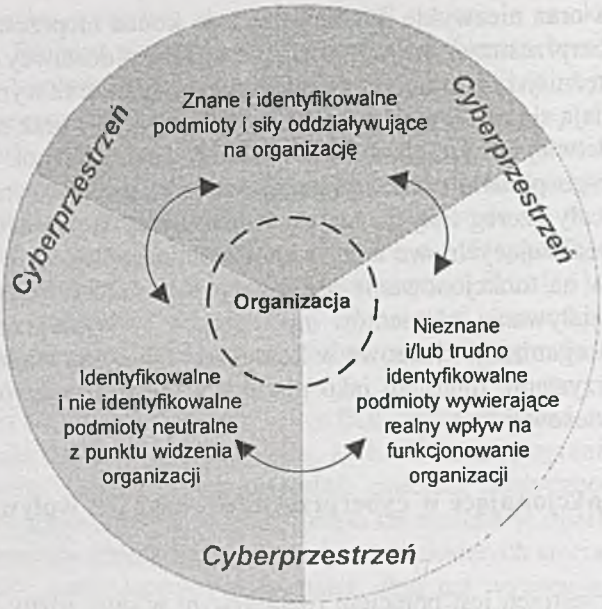
3. Podmioty funkcjonujące w cyberprzestrzeni oraz ich wpływ na działalność organizacji

Cyberprzestrzeń jest pojęciem rozumianym w dość różny sposób. Dla potrzeb niniejszych rozważań będzie ona definiowana jako pewna abstrakcyjna przestrzeń istniejąca wokół Internetu (rozumianego jako globalna sieć komputerowa) w której, na bazie jego infrastruktury technicznej i z wykorzystaniem narzędzi opartych o technologie internetowe, funkcjonują realizując swe własne cele różnorodne podmioty (firmy, instytucje czy też osoby prywatne).

Generalnie z punktu widzenia ich wpływu na funkcjonowanie organizacji podzielić je można na trzy grupy (patrz rys. 1):

- zbiór znanych i identyfikowalnych podmiotów działających w cyberprzestrzeni, oddziaływujących na organizację,
- zbiór identyfikowalnych i nie identyfikowalnych podmiotów działających w cyberprzestrzeni, neutralnych z punktu widzenia funkcjonowania organizacji,
- zbiór nieznanych i/lub trudno identyfikowalnych podmiotów działających w cyberprzestrzeni, wywierających realny wpływ na funkcjonowanie organizacji.

Jeżeli chodzi o pierwszą grupę to może być ona utożsamiana z „interesariuszami" zewnętrznymi (patrz [8]), a w zasadzie z tymi wszystkimi spośród nich, którzy wykorzystują Internet i technologie internetowe w swej działalności. Chodzi tu więc o partnerów biznesowych, konkurentów, konsumentów czy regulatorów. Druga grupa to różnego rodzaju podmioty co prawda funkcjonujące w cyberprzestrzeni, ale de facto nie wywierające żadnego (bezpośredniego ani pośredniego) wpływu na organizację i jej zasoby.



Rys. 1. Grupy podmiotów funkcjonujących w cyberprzestrzeni
Źródło: opracowanie własne

Są to firmy z innej branży, ich klienci, wszelkiego rodzaju instytucje czy fundacje, ale również osoby prywatne wykorzystujące cyberprzestrzeń do realizacji własnych celów.

Trzecia grupa jest tą, która może stwarzać (i często stwarza) organizacjom wykorzystującym cyberprzestrzeń w swej działalności najwięcej problemów i która potencjalnie może być dla niej źródłem najpoważniejszych wyzwań. Obejmuje ona wszelkiego rodzaju podmioty, których świadomości istnienia organizacja najczęściej nie ma, a które mogą oddziaływać na nią i jej zasoby. Z jednej strony zaliczyć do tej grupy można takie podmioty jak różnego rodzaju hackerzy (a zasadzie crackerzy – patrz [4]), firmy bądź osoby rozsyłające spam, twórcy wirusów komputerowych, podmioty tworzące i wykorzystujące różnego rodzaju *spywary* (patrz [7]) osoby bądź organizacje stojące za działaniami typu *phishing*, a z drugiej zaś również byłych pracowników (patrz [1]) czy konkurencję wykorzystującą narzędzia internetowe w działaniach z obszaru *black PR*. Istotnym jej elementem stają się, zdobywający coraz silniejszą pozycję i coraz bardziej wpływowi, różnorodni blogerzy czy też osoby aktywnie udzielające się na forach dyskusyjnych (patrz [10], [15]). W specyficznych sytuacjach mogą też znaleźć się w czasowo w tej grupie, wywierając z określonych względów inny niż normalnie wpływ na organizację, podmioty które na co dzień są ich partnerami biznesowymi[1].

[1] Przykładem może być sytuacja jaka wystąpiła podczas negocjacji lekarzy zrzeszonych w Porozumieniu Zielonogórskim z Narodowym Funduszem Zdrowia. W czasie ich trwania okazało się, że pracownicy jednego z oddziałów regionalnych NFZ regularnie włamywali się na strony Związku

Z punktu widzenia teorii stakeholder zaliczyć je należy do grupy „interesariuszy" zewnętrznych a konkretnie do tzw. grup szczególnych interesów (patrz [8]). Należy też zwrócić uwagę, iż w grupie tej mogą znaleźć się też w pewnych sytuacjach „interesariusze" wewnętrzni (patrz [13]).

Generalnie rzecz biorąc, podmioty należące do tej grupy powodują tworzenie się nowych, wcześniej nieznanych organizacjom, **sytuacji strategicznych** (patrz [17]).

Należy jednocześnie wskazać na możliwą potencjalnie dużą dynamikę przemieszczania się podmiotów funkcjonujących w cyberprzestrzeni pomiędzy poszczególnymi grupami. Podmioty wcześniej neutralne z punktu widzenia organizacji mogą w określonych warunkach „przemieścić" się do kategorii nieznanych i/lub trudno identyfikowalnych podmiotów wywierających realny, destrukcyjny wpływ na organizacje. Podobnie zjawisko może mieć miejsce w odniesieniu do przemieszczania się podmiotów pomiędzy dwoma pozostałymi grupami.

4. Rodzaje oddziaływań elementów cyberprzestrzeni na organizacje

Podmioty działające w cyberprzestrzeni mogą oddziaływać na organizację w bardzo różnorodny sposób. Najogólniej podzielić je można na dwa rodzaje:

- oddziaływanie bezpośrednie,
- oddziaływanie pośrednie.

Jeśli chodzi o oddziaływanie bezpośrednie elementów cyberprzestrzeni to należy je rozumieć jako takie, które rozmyślnie wymierzone jest w zasoby konkretnej organizacji[2]. Z kolei oddziaływanie pośrednie to taki rodzaj oddziaływania, który nie jest wymierzony rozmyślnie w zasoby konkretnej organizacji, ale w ostatecznym efekcie uderza w nie[3].

Jednocześnie oddziaływując czy to bezpośrednio, czy pośrednio, podmioty działające w cyberprzestrzeni mogą wpływać na obydwa rodzaje zasobów organizacji:

- materialne,
- niematerialne.

W pierwszym przypadku chodzi przede wszystkim o wywieranie wpływu na infrastrukturę informatyczną organizacji, decydującą o jej sprawnym funkcjonowaniu w cyberprzestrzeni czy też oddziaływaniu na jej zasoby finansowe. W

Lekarzy Rodzinnych, gdzie umieszczane były wszelkie pomysły, plany i pytania, wykorzystane w trakcie negocjacji [3].

[2] Przykładem tego typu oddziaływania może być atak byłego pracownika jednego z banków, którego celem stał się jego system informatyczny a w szczególności baza danych klientów. W jego rezultacie została on przez niego zniszczona (patrz [1]).

[3] Przykładem może być sytuacja doświadczana przez Dell Computer Corporation, w której coraz bardziej rozpowszechniający się spyware powodując problemy klientów firmy z funkcjonowaniem ich komputerów doprowadził do tego, iż gwałtownie zaczęły narastać koszty rozmów telefonicznych związanych ze wsparciem technicznym. Jednocześnie dodatkowym skutkiem tego stanu rzeczy stał się spadek zaufania do firmy i utrata jej wiarygodności (patrz [11].

drugim przypadku jest to oddziaływanie na takie zasoby organizacji jak jej marka, wiarygodność, reputacja, jej dobre imię czy też zaufanie klientów, czyli coś co można określić niematerialnymi podstawami funkcjonowania organizacji w cyberprzestrzeni.

Trzeci aspekt, który musi być wzięty pod uwagę, to sposoby oddziaływania podmiotów funkcjonujących w cyberprzestrzeni na organizację. Wyróżnić tu można dwa ich podstawowe rodzaje:

- oddziaływanie „fizyczne",
- oddziaływanie „nie fizyczne".

Oddziaływanie „fizyczne" podmiotów działających w cyberprzestrzeni występuje wówczas, gdy ich podstawowy wpływ dotyczy zasobów materialnych organizacji. W grę wchodzą trzy jego podstawowe rodzaje [1]:

- ataki z sieci (*network attacks*),
- wtargnięcia (*intrusions*),
- wykorzystanie złośliwego kodu (*malicious code*).

Natomiast oddziaływanie „nie fizyczne" ma miejsce w sytuacji gdy podstawowym jego celem są zasoby niematerialne organizacji[4].

5. Podsumowanie

Rosnące wykorzystanie Internetu jako platformy biznesowej przez współczesne organizacje powoduje, iż niezwykle istotne staje zrozumienie wszystkich aspektów związanych z jego użyciem w ich działalności. W tym kontekście kwestią niezwykle ważną jest wiedza na temat potencjalnego wpływu podmiotów działających w cyberprzestrzeni. Zaproponowane w niniejszym artykule spojrzenie na ich oddziaływanie na organizacje jest próbą całościowego pokazania tych aspektów. Zrozumienie kwestii potencjalnego wpływu podmiotów działający w cyberprzestrzeni na funkcjonujące tam firmy i ich roli jako nowego elementu otoczenia organizacji, wydaje się być niezwykle istotne dla ich sukcesu i przetrwania w tym nowym i często nie do końca zrozumiałym obszarze. Dotychczasowy brak takiego holistycznego spojrzenia na zagadnienia zjawisk zachodzących w cyberprzestrzeni uniemożliwiał organizacjom zrozumienie całości aspektów związanych z wykorzystaniem przez nie Internetu i drogami jego potencjalnego oddziaływania na nie.

Literatura

1. Austin R, Darby C.; „The Myth of Secure Computing"; Harvard Business Review; June 2003
2. Benjamin R., Malone T., Yates J.; „The Logic of Electronic Markets"; Harvard Business Review; May-June 1989

[4] Przykładem oddziaływania tego typu może być sytuacja, w której na określonych forach dyskusyjnych celowo zostaje umieszczona informacja o kłopotach finansowych organizacji, w wyniku której następuje masowa wyprzedaż akcji i w rezultacie obniżenie jej wartości.

3. Brzuszkiewicz J., Lenart D.; „Negocjacje z hakerem"; Gazeta Wyborcza; 12th January 2006.
4. Castells M.; „Galaktyka Internetu: refleksje nad Internetem, biznesem i społeczeństwem"; Dom Wydawniczy Rebis; 2003
5. Cooke, S., Henry, D., Hughes, K., Margherio, L., Montes, S.; „The Emerging Digital Economy"; [http://www.ecommerce.gov]; 1998
6. Cronin M.; „The Internet Strategy Handbook"; Harvard Business School Press; 1996
7. Elgin B., Grow B.; „The Plot to Hijack Your Computer"; BusinessWeek; July 17; 2006
8. Freeman R., Gilbert D., Stoner J.; „Kierowanie"; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne; 2001
9. Griffin R.; „Management"; Houghton Mifflin Company; 2005
10. Johnson B.: „Ignore bloggers at your peril, say researchers"; The Guardian; [http://www.guardian.co.uk/uk_news/story/ 0,,1755630,00.html]; April 26, 2006
11. Linn A.; „Companies Scramble to Deal With Spyware"; Excite News; [http://apnews.excite.com/article/20041031/ D862JARG0.html]; 2004
12. OECD; „The Economic and Social Impacts of Electronic Commerce: Preliminary Findings and Research Agenda"; [http://www.oecd.org/subject/e-commerce/]; 1998
13. Perez J.; „Fired Google blogger reflects, moves on"; Computerworld; [http://www.computerworld.com/printthis/2005/ 0,4814,108300,00.html]; 2005
14. Porter M.; „Strategy and the Internet"; Harvard Business Review; March 2001
15. Reynolds G.; „An Army of Davids"; Nelson Current; 2006
16. Timmers P.; „Electronic Commerce"; John Wiley & Sons; 2000
17. Watson J.; „Strategia: wprowadzenie do teorii gier"; Wydawnictwo Naukowo-Techniczne; 2005

ROZDZIAŁ XI

LOKALNE ASPEKTY GLOBALIZACJI

Bogdan PILAWSKI

Potocznie, chociaż mało precyzyjnie mawia się, że żyjemy w czasach globalizacji, co ma oznaczać ogólnoświatowy, więc – przede wszystkim – ponad państwowy (lokalny) zakres zasięgu i oddziaływania informacji, gospodarki i polityki. Łatwość i względna swoboda docierania do informacji oraz podobna łatwość bieżącego uczestnictwa, na odległość, w wydarzeniach mających miejsce o tysiące kilometrów od miejsca przebywania, sprawiają wrażenie, że podobny charakter, zasięg i szybkość realizacji winny mieć również niektóre usługi, bez względu jakiego miejsca świata dotyczą. Poczucie tego rodzaju zwiększa jeszcze łatwość i swoboda podróżowania.

Odnosząc to wszystko do banków mogłoby to oznaczać niemal naturalne oczekiwanie, że skoro globalni stają się klienci, to samo winny czynić banki. Te ostatnie jednak maja nad sobą liczne władze, które dość skutecznie ograniczają swobodę ich działania, na ogół czyniąc to zresztą w dobrze pojętym interesie społecznym. Interes ten jednak w jednym miejscu świata bywa rozumiany zupełnie inaczej, niż na drugim jego krańcu. Na to wszystko nakłada się pewien konserwatyzm banków, które, jak wszystkie istniejące od bardzo dawna instytucje o charakterze publicznym (administracja, poczta, telekomunikacja, kolej itd.) pod wieloma względami nie bardzo mają ochotę być w awangardzie postępu. Wynikiem jest rodzaj schizofrenii biznesowej, gdzie te same organizacje próbują się odnaleźć i działać jednocześnie w sprzecznych często ze sobą wymiarach lokalnych i globalnych, współuczestnicząc w tworzeniu reguł obowiązujących w obu z nich.

W przedstawianym tu opracowaniu poruszono wybrane aspekty globalizacji i informatyki w kontekście bankowości, zwracając jednak także uwagę na inne dziedziny, w których występują podobne zjawiska. Nie poruszono w nim zagadnienia ograniczeń ustawowych i nadzorczych, nakładanych na systemy bankowe w poszczególnych państwach. Ograniczenia te mogą należeć do powodów dodatkowo przyczyniających się do utrzymywania się i utrwalania zjawisk tu przedstawionych.

Wstęp

Pytając wyszukiwarkę internetową o definicję terminu „globalizacja" otrzymuje się blisko ćwierć miliona odpowiedzi. Taki wynik może oznaczać tylko jedno: brak jednoznacznej definicji i znaczną dowolność w pojmowaniu tego terminu. Podejmując próbę pisania na ten temat, nie można jednak bez takiej definicji się obyć. Oznacza to, że, na potrzeby niniejszego opracowania, konieczne

jest sformułowanie własnej definicji roboczej tego pojęcia, bez podejmowania jednak próby dowodzenia jej zasadności, ani też wyższości nad innymi definicjami.

Definicję taką można próbować wyprowadzić z samego znaczenia angielskiego słowa „globe", oznaczającego m.in. kulę ziemską. W tym sensie więc, globalizację można określić jako zjawiska i działania należące do różnych dziedzin (polityka, gospodarka, technika i kultura), mające ogólnoświatowy zasięg lub do takiego zasięgu zmierzające. W zależności od kontekstu i punktu widzenia, wszystkie one mogą być postrzegane jako pozytywne lub negatywne w skutkach.[1] Ocena w tym zakresie nie jest jednak przedmiotem niniejszego opracowania.

Dalszego ograniczenia zakresu wymaga sam temat niniejszego opracowania („Lokalne aspekty globalizacji"), który, potraktowany dosłownie, mógłby być podstawą do liczącego setki stron dzieła.[2] Temat ten został tu potraktowany jako próba wskazania na liczne sprzeczności między oczekiwaniami klientów, a możliwościami systemu bankowego postrzeganego w skali świata a także – na podobne zjawiska występujące w innych dziedzinach, gdzie często trudne znaleźć dla nich racjonalne wyjaśnienie.

Bank globalny

Banki należą do instytucji o długich tradycjach. Instytucje tego rodzaju (organizacje ubezpieczeniowe, poczta, kolej, kościoły, administracja, wojsko) polegają w znacznym stopniu na wykształconych przez lata regułach działania, procedurach, hierarchii i strukturze zarządzania i organizacji. Skutkiem tego jest ich konserwatyzm i ostrożność we wprowadzaniu zmian i nowości. Wiele związanych z tym, wydawałoby się nawet irracjonalnych zasad działania, ma jednak swe, wynikające z lat doświadczeń uzasadnienie. Niektóre z nich np. można wywieść nawet z tak naturalnych przyczyn, jak rytmy i cykle spotykane w przyrodzie (której częścią jest człowiek), które – z kolei – są wynikiem mechanizmów funkcjonowania Wszechświata.

Mechanizmy te i reguły ich działania próbują odzwierciedlać m.in. stosowane przez ludzi miary czasu, czego przykładem są liczne, stosowane przez ludzkość kalendarze, każdy z których w jakiś sposób i z różnymi efektami próbuje odnieść się do rytmu i cykliczności zjawisk astronomicznych. Stosunkowo wiernie czyni to stosowany przez większość ludzi Kalendarz Gregoriański, jednak i on nie może obyć się bez mechanizmów kompensacyjnych, które pozwalają na utrzymywanie zgodności między zjawiskami astronomicznymi dotyczącymi Ziemi,

[1] Tym, którzy są bliżej zainteresowani krytyczną oceną zjawisk związanych z globalizacją, można polecić lekturę pozycji [Klein_2002] i [Klein_2001] oraz [Rifkin_2001] i [Rifkin_2003]; trzy ostatnie z wymienionych mają również wydania polskie

[2] szersze spojrzenie na związki zjawisk globalizacyjnych z bankowością można znaleźć np. w opracowaniach [Peek_2000] i [Powell_2000]

a jego wskazaniami.[3] Jest ten Kalendarz jednocześnie próbą znalezienia rozwiązania dla w istocie nierozwiązywalnego problemu wyznaczenia stałego matematycznego związku między czasem obrotu Ziemi wokół Słońca i Księżyca wokół Ziemi. Wynikiem jest kiepski kompromis w postaci roku (przybliżony odpowiednik czasu obrotu Ziemi wokół Słońca), dzielącego się na dwanaście miesięcy (jeszcze bardziej przybliżonych odpowiedników czasu obrotu Księżyca wokół Ziemi).

Te zgrubne i z istoty swej niedokładne miary czasu, jako wyznaczające jednak cykl i rytm życia przyrody i ludzi, stały się podstawą długości okresów, w skali których dokonuje się planowania i oceny wyników działań i przedsięwzięć i które wyznaczają kategorie i cezury stosowane w polityce, gospodarce, technice i kulturze. Roczny cykl przyrody wyznacza rytm pracy np. w rolnictwie, a na skutek zwyczajów kulturowych wpływa również na inne dziedziny aktywności ludzkiej.[4] W latach liczy się kadencje rządów i parlamentów, co określoną liczbę lat odbywają się niektóre imprezy kulturalne i sportowe. Mamy także takie, będące wynikiem takiego, kalendarzowego podejścia pojęcia, jak np. dzień roboczy, wyniki miesięczne, plan i sprawozdanie roczne.

Przenosząc te rozważania w obszar bankowości nietrudno zauważyć, że dla działania banków podstawową i najmniejszą stosowaną tam jednostką czasu pozostaje doba, a banki podejmują rozliczne wysiłki, próbując, chociażby statystycznie, wyrównać liczbę dni w poszczególnych miesiącach. Najważniejszy dla działania banków jest jednak cykl dobowy: na koniec doby (zazwyczaj umowny moment, a nie zegarowa północ) nalicza się opłaty i obciąża nimi rachunki, których dotyczą, nalicza się i księguje odsetki i ich ewentualne korekty, ustala się salda rachunków i wykonuje szereg różnych innych czynności, jakie wynikają z faktu zakończenia doby. Banki nie oferują jak dotąd usługi zakładania lokat na godziny, czy minuty i nie udzielają kredytów, których okres spłaty byłby liczony w takich jednostkach.

Powyższe nie dotyczy jednak każdej doby, a jedynie tzw. dni bankowych, za które – w ogólności – banki przyjmują dni robocze, w ciągu których otwarte są ich oddziały[5]. Wiele czynności banki wykonują właśnie w rytmie dni bankowych, a nie kalendarzowych. I tak np. amerykański *The Bank Of Pacific*, w swym regulaminie korzystania z usług bankowości elektronicznej stwierdza, że: *„...transakcja on-line zainicjowana przed godziną 17 czasu PST (Pacific Standard*

---

[3] do mało znanych należy kwestia, iż w roku 3600 lub 4000 konieczne będzie naruszenie dobrze dotąd funkcjonującej reguły ustalania tzw. lat przestępnych; jedno z tych lat będzie musiało być rokiem zwykłym

[4] od lat znany jest francuski zwyczaj urlopowania w sierpniu, co nie pozostaje bez istotnego wpływu na spowolnienie, a nawet zatrzymanie działania, wielu organizacji politycznych, gospodarczych i społecznych

[5] za przeciwieństwo „dnia bankowego" (banking day), można uznać dni określane po angielsku jako „banking holiday", czyli dzień, w którym banki są nieczynne; termin ten, w krajach anglosaskich, jest powszechnie stosowany na określenie wszelkich dodatkowych dni wolnych od pracy, jak np. przenoszone na poniedziałki dni ustawowo bądź zwyczajowo wolne od pracy, przypadające w środku tygodnia

Time - przyp. autora), zostanie zaksięgowana na właściwym rachunku tego samego dnia, dokonana natomiast po tej godzinie, lub w dniu, który nie jest dniem bankowym, trafi na rachunek w najbliższy dzień bankowy".[6]

Islandzki bank *Islandsbanki HF* zaś, w swym wzorcu umowy kredytowej zawarł stwierdzenie, że „*dzień bankowy, to dzień roboczy, w którym otwarte są banki w Rejkiawiku i w Londynie*"[7], a amerykański Kodeks Handlowy ogranicza jeszcze czas trwania dnia bankowego tylko do tej części dnia, podczas której bank jest dostępny dla ogółu i w trakcie której można w nim wykonywać „*wszystkie w istocie dostępne w nim działania*" [por. UCC_2003, § 4-104].

W operacjach na międzynarodowych rynkach pieniężnych, dla ustalenia daty dokonania transakcji, stosuje się m.in. kategorię „*daty waluty*", której reguły ustalania są jeszcze bardziej złożone, niż w przypadku *dnia bankowego*, gdyż muszą uwzględniać chociażby kalendarze dni roboczych w dwóch państwach.

Nie inaczej jest w Polsce. W Polsce główną drogą wymiany zleceń płatniczych między bankami jest system informatyczny o nazwie Elixir, prowadzony przez Krajową Izbę Rozliczeniową[8]. Regulamin tego systemu stwierdza, że „*Izba dokonuje rozliczeń w systemie ELIXIR od poniedziałku do piątku z wyłączeniem dni ustawowo wolnych od pracy*" [KIR_2005, § 18, s.11], dodając jednak, że „*Izba nie dokonuje rozliczeń w systemie ELIXIR także w dniach, w których NBP nie prowadzi obsługi rachunków bieżących uczestników*" [tamże]. Ten sam regulamin określa godziny tzw. otwarcia wejścia do systemu Elixir, które są związane z wymienionymi warunkami i – dodatkowo – ustalone dla przypadków, gdy kolejne, następujące po sobie dni są wolne od pracy. Zlecenia, które nie trafią na jedną z trzech sesji rozliczeniowych KIR odbywających się w ciągu dnia, w którym system ten działa, muszą oczekiwać do następnego takiego dnia.

Od roku 2005 Krajowa Izba Rozliczeniowa uczestniczy także w ogólnoeuropejskim systemie rozliczeniowym o nazwie STEP2, umożliwiającym przekazywanie zleceń płatniczych (wysokość pojedynczego zlecenia jest obecnie ograniczona do wysokości €50000) między krajami Unii Europejskiej. W systemie tym zlecenia są przyjmowane do godziny 22, a realizowane dnia następnego. Podobnie jak to jest w funkcjonującym od dawna systemie SWIFT, system STEP2 ma uczestników pośrednich i bezpośrednich, gdzie ci ostatni reprezentują interesy tych pierwszych. Wprowadza to dodatkowy czynnik wydłużający drogę i czas realizacji zleceń.

Nawet uruchomiony we wrześniu 2002 specjalnie w celu obsługi wymiany na rynkach pieniężnych *Continuous Linked Settlement Bank*, mimo, że ma ciągłość wpisaną w nazwę, nie działa ciągle, lecz od niedzieli wieczora do soboty rana, a operacje przyjmuje w pięciogodzinnych (7 – 12) „oknach", każdej doby.

---

[6] zob. https://secure.thebankofpacific.com/pbi_pbi1961/pacific/disclosure.html

[7] zob. http://contracts.onecle.com/decode/islandsbanki.loan.2002.03.13.shtml

[8] pewna liczba płatności jest obsługiwana przez system SORBNET Narodowego Banku Polskiego; por. [Dovbysas_2004]

Z powyższego wynika, że ustalenie, choćby przybliżonego, terminu realizacji zlecenia płatniczego kierowanego do banku zagranicą nie jest łatwe, o ile w ogóle możliwe. Liczba uczestniczących w tym podmiotów, droga jaką przebywa zlecenie oraz kombinacja dni bankowych i nie-bankowych w poszczególnych państwach, mogą wydłużyć tę drogę w istotny sposób. Istotne jest, że stan ten tylko w niewielkich stopniu wynika z właściwości i zasad działania stosowanych w tym procesie systemów informatycznych. Z różnych względów praktycznych systemy te działają w sesjach, a nie bieżąco. Nie to jednak jest powodem wydłużania czasu realizacji zleceń płatniczych, lecz przyjęte w systemach, czysto biznesowe reguły działania, które można wywieść tylko z tradycji.

Z jednej więc strony instytucje finansowe rozciągają sfery swych wpływów, poprzez przejęcia innych, a obszar ich działania powiększa się i obejmuje często znaczną część świata, z drugiej zaś mieniące się mianem globalnych instytucje, udostępniające szeroki zakres usług bankowości elektronicznej, nie potrafią zrealizować na bieżąco złożonych tą drogą zleceń o ile beneficjentem takiego zlecenia jest klient innego banku. Przykładowo – zlecenie krajowe złożone drogą elektroniczną w piątkowe popołudnie, zostanie zrealizowane najwcześniej w poniedziałek przed południem. W przypadku zlecenia zagranicznego, może to zająć i około tygodnia.

Poprawę sytuacji, w skali europejskiej, ma zapewnić system rozliczeniowy o nazwie TARGET2, który ma przejąć pełną obsługę płatności o nieograniczonej wysokości w całej Unii Europejskiej. Płatności mają w nim przebiegać w ciągu jednego dnia, a wysokość opłat za ich dokonanie ma nie przekraczać wysokości opłat pobieranych obecnie przy płatnościach krajowych. System ten ma być największym systemem obsługi płatności na świecie. Jego uruchomienie ma nastąpić w roku 2007.

W praktyce jedynymi realizowanymi natychmiast usługami bankowymi dostępnymi dla klientów banków w skali globalnej w cyklu określanym jako 7 x 24, czyli o każdej porze dnia i nocy, są:

- pobranie gotówki (najczęściej w walucie lokalnej) z bankomatu,
- zapłata kartą płatniczą za towar lub usługę.

W świetle powyższych faktów i stwierdzeń naturalne może wydać się pytanie – jak wobec tego taki stan odbierają globalne, światowe firmy[9], które, od globalnie działających banków, oczekują zapewne lepszej i sprawniejszej niż tu przedstawiona, obsługi. Relacje łączące firmy działające w skali globu z bankami o podobnym charakterze polegają zazwyczaj na tym, że umowa o współpracy w bardzo szerokim zakresie (której częścią tylko jest bieżąca obsługa bankowa) jest zawierana na bardzo wysokim poziomie i obejmuje cały świat. Bank ma z tego tak wysokie dochody, że potrafi uruchomić w danym kraju placówkę, gdy tylko zamierza tam podjąć działalność taki globalny klient. Placówka taka będzie działać nawet mając tylko tego jednego klienta i mimo braku dochodowości. W globalnym

[9] np. te, które wymienia się w [Klein_2001]

rachunku opłaca się to obu stronom.[10] Jak wspomniano zaś wyżej – duże banki, o ponadnarodowej skali działania, dysponują własnymi, wewnętrznymi mechanizmami transferu środków, które to mechanizmy są stale czynne i nie zależą od działania podobnych rozwiązań zewnętrznych.

Jednym z negatywnych skutków opisanych zjawisk jest pozostawanie znacznej ilości środków pieniężnych w drodze między rachunkiem płatnika a rachunkiem beneficjenta. Wysokość tych środków, często określana mianem *kapitału roboczego*, ogranicza możliwości gospodarcze przedsiębiorstw i organizacji, których własnością one pozostają lub mają się stać. W pewnych przypadkach może to decydować o ich płynności finansowej. Poprawy stanu w tym zakresie upatruje się m.in. w świadczonych przez banki usługach określanych jako *cash pooling*. Polegają one na koncentracji środków zgromadzonych na różnych rachunkach bankowych po to, by następnie centralnie, z jednego miejsca, nimi dysponować. W Polsce usługa taka może, ze względu na ograniczenia prawne, obejmować tylko jednostki należące do tej samej osoby prawnej [zob. Przybysz_2006], w przeciwnym przypadku wymaga to transferu środków między rachunkami normalną drogą. Rozważania na temat możliwości świadczenia transgranicznych usług typu cash pooling można znaleźć w opracowaniu [Hansen_2006].

Gra z czasem

Swoista gra z czasem trwania operacji bankowych bywała (i zapewne bywa) wykorzystywana w działaniach z pogranicza prawa, skierowanych przeciwko bankom, a mającym na celu uzyskanie korzyści ze stwarzania sytuacji, na które banki nie są przygotowane. Do działań takich należy swoiste wyprzedzanie systemu bankowego i (korzystne) deponowanie tych samych środków, często reprezentowanych przez różnego rodzaju walory zastępcze, jednocześnie w więcej niż jednym banku. W Polsce znane były działania tego rodzaju, prowadzone na dużą skalę (i przy bardzo wysokich korzyściach) w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych, przez właścicieli firmy Art-B.[11]

Podobny proceder w USA określano kiedyś terminem „*check kiting*", który dziś jest nadal używany, ale określa już tylko różne rodzaje manipulacji i przestępstw dokonywanych z udziałem czeków.

Analizując zjawiska z zakresu finansów, mające miejsce w skali globalnej, nie można nie wziąć pod uwagę operacji dokonywanych na giełdach. Mimo

---

[10] ważny w takich przypadkach bywa też czynnik czysto polityczny – obecność globalnych firm może być postrzegana jako czynnik podnoszący prestiż kraju, w którym to ma miejsce, a ze strony państwa pochodzenia tych firm może być symbolem ekspansji i dominacji, zarówno gospodarczej jak i politycznej

[11] sam mechanizm stosowany przez właścicieli firmy Art-B określany był mianem „oscylatora finansowego", wspomaganego rozwiązaniem informatycznym, które, według niektórych opinii prasowych z tamtych lat, powstało na jednej z polskich uczelni

znacznej liczby instytucji giełdowych, na których dokonuje się obrotu walorami firm, tylko niektóre z nich mają znaczenie globalne, wyznaczają kursy i trendy i wpływają w jakiś sposób na to, co się dzieje na pozostałych giełdach. Pozycja ich wynika m.in. z wielkości dokonywanych tam obrotów, z położenia geograficznego, bądź połączenia tych czynników. Samo położenie geograficzne ma znaczenie w tym sensie, że wyznacza ono obowiązujący w danym miejscu czas zegarowy. Przy obecnej sprawności i dostępności środków łączności umożliwia to kierowanie się przebiegiem notowań na jednej giełdzie w trakcie podejmowania decyzji o działaniach na innej z nich. Możliwości w tym zakresie ilustruje tablica 1, który pokazuje skalę czasu dla wybranych giełd na świecie.

Z danych tabeli 1 wynika, że giełdy na świecie rozpoczynają (a więc i kończą) swe sesje w kilkugodzinnych odstępach, co umożliwia wspomniane uwzględnianie przebiegu wcześniejszych sesji w trakcie tych, które odbywają się później. W rzeczywistości cały cykl zamyka się, gdyż odstęp czasowy między końcem sesji w Nowym Jorku, a rozpoczęciem sesji giełdowej w Wellington (Nowa Zelandia) wynosi dwie godziny[12]. Przy zdalnym i praktycznie natychmiastowym dostępie do usług maklerskich, możliwym przy dzisiejszym stanie teleinformatyki, możliwe jest jednoczesne uczestnictwo w różnych sesjach giełdowych mających miejsce w różnych miejscach świata. Oczywiste jest, że w ich trakcie, mając bieżące informacje o ich przebiegu, uwzględnia się je przy podejmowaniu kolejnych decyzji inwestycyjnych.

Tablica 1 Godziny otwierania giełd w wybranych miejscach świata

Lokalizacja giełd(y)	Godzina otwarcia *)
Nowa Zelandia	7
Australia	9
Azja	10
Europa	16
Londyn	17
Nowy Jork	22:30

*) wg czasu DST dla Nowej Zelandii (=UCT+12); w pewnych porach roku możliwe godzinne odchylenia

Źródło: oprac. własne

Z trans-granicznymi transakcjami giełdowymi i finansowymi jednak, nieodłącznie wiąże się potrzeba dokonywania ich rozliczeń, a związane z tym możliwości i ograniczenia zostały już tu omówione wcześniej. O usprawnieniach w tym zakresie, przynajmniej dla obszaru Unii Europejskiej, myśli się od kilku lat. Praktycznym efektem tego, jak dotąd są jedynie dwa raporty tzw. Grupy Giovanniniego [zob. Giovannini_2002 i Giovannini_2003], w których zawarto

[12] zob. „NYSE Rules" pod adresem: http://rules.nyse.com/NYSE/search/default.asp

analizę stanu istniejącego[13] oraz kierunki działań do podjęcia w celu poprawy sytuacji. Drugi z tych raportów zawiera konkretne propozycje systematycznego i planowego usuwania przeszkód zdefiniowanych w pierwszym z nich, w taki sposób, aby nie zakłócić działania systemu, który obecnie działa. Usunięcie wspomnianych przeszkód i uproszczenie działania systemu jest, według Drugiego Raportu, tylko etapowym celem pośrednim, którego realizacja ma stworzyć dogodne warunki do dalszych zmian. Te zaś miałyby objąć wyrównywanie reguł i przepisów z tego zakresu w poszczególnych państwach i – następnie – w pewnym sensie jako skutek tych posunięć – konsolidację, zbyt – według Raportu – rozproszonych usług z tej dziedziny.

Za pewien bardzo wstępny krok w tym kierunku można postrzegać zakup, na początku czerwca 2006, przez Giełdę Nowojorską (NYSE – New York Stock Exchange) europejskiego przedsiębiorstwa Euronext, które jest właścicielem czterech giełd europejskich: w Paryżu, Amsterdamie, Lizbonie i Brukseli, a także rynku instrumentów pochodnych w Londynie. Operacja ta pociągnęła za sobą konieczność zmiany niektórych reguł działania wspomnianych giełd tak, aby, pozostając w zgodzie z prawem państw, w których one działają, stwarzać maksimum nowych możliwości dla uczestników [zob. także Masters_2006].

Na możliwość skrócenia czasu potrzebnego na rozliczenia z obecnego T+5 (data transakcji plus pięć dni roboczych) do wymiaru T+3, poprzez zastosowanie tzw. Straight Through Processing z użyciem relatywnie nowej techniki informatycznej o nazwie Web Services wskazuje się w opracowaniu [Clark_2002, s. 157-158]. Wątpić jednak można, czy same, najbardziej nowoczesne i sprawne techniki informatyczne mogą przynieść istotną zmianę, jeżeli równolegle z ich zastosowaniem nie zreformuje się czysto biznesowych reguł działania. Dla obrony tych ostatnich można przytoczyć jednak argumenty z zakresu minimalizacji ryzyka, które daje się w jakiś sposób kontrolować instytucjonalnie (m.in. poprzez działania nadzoru bankowego) w skali poszczególnych państw, trudno nad nim tak samo panować gdy w grę wchodzą różne państwa.

Z kolei na „ukryte" sięganie przez banki po metody informatyczne wskazuje opracowanie [Dymski_2005]. Rozróżnia się tam globalizację w skali makro, czego przykładem są kredyty zaciągane przez państwa, oraz mikro, obejmującą np. zakładanie filii banków bądź ich oddziałów. W tym ostatnim przypadku banki, chcąc zademonstrować globalną skalę swego działania, starają się oferować identyczne usługi w różnych krajach. Ponieważ w rzeczywistości jednak warunki działania w tych krajach nie są identyczne, dopasowania dokonuje się przez manipulowanie wysokością opłat i oprocentowania, do wyznaczania poziomu których stosuje się wyrafinowane narzędzia informatyczne.

W ogólności rola, jaką w omawianej dziedzinie odgrywa informatyka jest wtórna w stosunku do potrzeb. Można nawet próbować twierdzić, że możliwości informatyki są tu w jakiś sposób nadmiarowe i niewykorzystywane. Nie oznacza to, że w związku z tym nie dochodzi do nieporozumień, które najczęściej wynikają

[13] w raporcie [Giovannini_2001] zawarto m.in. listę 15 przeszkód utrudniających transgraniczne rozliczenia operacji finansowych

z braku rozumienia pewnych mechanizmów przez stronę biznesową, bądź braku, także po jej stronie, zaufania do nich.

Dobrze ilustruje to wypowiedź wysokiego rangą przedstawiciela jednej z amerykańskich instytucji finansowych, przedstawiona w biznesowej części wiadomości telewizji BBC, wieczorem w dniu 30 marca 2006: komentując (z wyraźną niechęcią) decyzję o przesunięciu, począwszy od roku 2007, daty przechodzenia USA na czas letni (zwany tam Daylight Saving Time, w skrócie - DST) powiedział on, że zakłóci to istotnie działanie systemu rejestracji transakcji w tamtejszych komputerach osobistych, które są przecież zaprogramowane na zmianę czasu według starego schematu (w istocie jednak i w przeciwieństwie do tej opinii, dane rejestrowane w bazach otrzymują znacznik czasu według jednolitego rachunku czasu prowadzonego przez serwery).

Jednolity, niezależny od czasu lokalnego rachunek czasu, komputery klasy mainframe potrafiły prowadzić już w latach 70-tych, zapewniając jednocześnie poszczególnym użytkownikom informacje o czasie według ich czasu lokalnego, nawet jeżeli niektórzy z nich znajdowali się w innych, niż sam komputer, strefach czasowych. Podobnie zachowują się dzisiaj niektóre systemy obsługi poczty elektronicznej.

Zakończenie

W opracowaniu niniejszym, z konieczności skrótowym i ograniczonym do arbitralnie wybranych zagadnień i przykładów, przedstawiono niektóre aspekty bankowości i związanej z nią informatyki w ujęciu globalnym. Pokazano jednocześnie, na licznych przykładach, że globalnemu podejściu i działaniu w skali globalnej bynajmniej nie towarzyszą rozwiązania i mechanizmy praktyczne, które pozwoliłyby klientom szczycących się takim działaniem organizacji odczuć to w wymiernych kategoriach korzyści i udogodnień.

Podobne oznaki, w kontekście globalizacji, można zresztą dostrzec i w innych dziedzinach mających silny, albo nawet ścisły związek z informatyką. Tam również hasłom i sloganom o globalnej skali działania towarzyszą konkretne posunięcia, które temu zaprzeczają.

Dobrym tego przykładem są zwyczaje wielkich sieci operatorów telefonii komórkowej. Bez wątpienia mienią się one przedsiębiorstwami globalnymi i stale poszerzają obszar swego działania i wpływów. Jest to uzasadnione i tym, że charakter świadczonych przez nie usług z istoty swej dotyczy skali świata i przesądza, w istotnym stopniu, o powodzeniu i skuteczności wielu innych działań i inicjatyw z globalizacją związanych.

Klient takiej sieci próżno by jednak oczekiwał z tego jakichś szczególnych korzyści: nie może on liczyć na korzystniejsze warunki korzystania z sieci, do której należy, w skali globalnej, czyli wszędzie tam, gdzie sieć ta udostępnia swe usługi. Wprost przeciwnie: poza swym krajem jest traktowany przez własną sieć tak samo, jak klient każdej innej sieci. Sieć jest więc globalna, gdy brać pod uwagę

skalę jej działania, skwapliwie jednak wykorzystuje - sztuczne w jej przypadku - granice państwowe, by zwiększać swe przychody.

Działania operatorów telefonii komórkowej przy ustalaniu stawek za tzw. roaming, czyli pośrednictwo w połączeniach międzynarodowych wykonywanych na terenie innego kraju, wzbudziły zainteresowanie organów kontrolnych Unii Europejskiej. W latach 2004-2005 zwróciły one na to uwagę niektórym operatorom europejskim o globalnej skali działania.[14] Nowe, bardziej stanowcze posunięcia zapowiedziano na rok 2006.[15]

Jak dotąd - niemożliwe jest również dokonywanie jakichkolwiek mikropłatności trans-granicznych przy pomocy komunikatów SMS.

Inny przykład: dystrybutorzy filmów fabularnych nagranych na płytach DVD, chcąc ułatwić sobie kontrolę nad legalnością obrotu tymi nagraniami, podzielili świat na kilka, oznaczonych numerami, stref obrotu. Trafiające na rynek płyty mają takie znaczniki zapisane w swym kodzie i są rozpoznawane przez sprzedawane na danym obszarze urządzenia odtwarzające.[16] W ten sposób, w globalnym świecie, którego jedną z cech ma być zacieranie się granic politycznych, gospodarczych i kulturowych, mieszkaniec jednej z tak ustalonych stref, nie może odtworzyć na swym urządzeniu płyty z filmem nabytej w innej strefie. Dystrybutorzy mogą działać globalnie, ich klientom takie prawa już nie przysługują.

Bardzo podobnie jest z nadawaniem programów telewizyjnych za pośrednictwem satelitów. Globalne koncerny, tym razem medialne, nadają liczne programy telewizyjne w systemie DVB-S, w którym cyfrowy sygnał pochodzi z nadajnika umieszczonego w sztucznym satelicie Ziemi, zawieszonym nad nią na orbicie geostacjonarnej. Z istoty swej sygnał taki trafia na znaczne terytoria, obejmujące wiele państw. W licznych jednak przypadkach sygnał taki bywa chwilowo kodowany w sposób uniemożliwiający jego swobodny odbiór na odbiornikach zaliczanych do tzw. grupy FTA.[17] Dzieje się tak w wyniku skomplikowanych reguł wnoszenia opłat za prawo do nadawania niektórych programów, których wysokość właściciele tych praw uzależniają np. od hipotetycznej liczby odbiorców mieszkających na obszarze zasięgu sygnału.

---

[14] były to tzw. Statement of Objection wystosowane do operatorów brytyjskich Vodafone i O2 w roku 2004, oraz do niemieckiego T-Mobile w roku 2005 (zob. dokumenty IP/04/994 i IP/05/161)

[15] komisarz Unii Europejskiej ds. społeczeństwa informacyjnego i mediów Viviane Reding ma przedstawić formalne dokumenty w tej sprawie Parlamentowi Europejskiemu w lipcu 2006 (zob. New EU Roaming Plan is a Straitjacket: operators, http://today.reuters.co.uk, 14/6/2006

[16] obowiązek wyposażania tych urządzeń w stosowne układy wymuszono, drogą prawną, na producentach tych urządzeń

[17] FTA (Free To Air) to odbiornik przeznaczony do odbioru programów powszechnie dostępnych, niekodowanych, których odbiór nie wymaga wnoszenia opłat; same tylko dwa, najbardziej popularne w Europie, systemy satelitów nadawczych Astra i Hot Bird nadają blisko tysiąc takich programów telewizyjnych i radiowych

Na wiele ograniczeń czy niesprawności systemu bankowego postrzeganego w skali świata, mają wpływ regulacje prawne i postanowienia organów sprawujących nadzór nad bankami, w celu zagwarantowania, że zasługują one na publiczne zaufanie. Niektóre z tych reguł, a w szczególności te odnoszące się do czasu działania systemów bankowych, czy szerzej - finansowych w różnych krajach świata są wynikiem tradycji, przyzwyczajeń, obyczajów religijnych i kulturowych. Nie nadążają one wyraźnie za tempem i kierunkami rozwoju innych dziedzin, oczekujących od bankowości obsługi i współpracy.

Szerokie i często – na wyrost – propagowanie trybu działania określanego jako 7 x 24 ma stwarzać wrażenie nowoczesności, otwartego podejścia do klienta i dogłębnego rozumienia jego potrzeb, jedną z których jest nieprzerwana dostępność - w każdym miejscu globu - usługi, z której ma on akurat ochotę korzystać. Wbrew pozorom, system działania określany jako 7 x 24, ani nie powstał w ostatnich latach, ani nie jest produktem globalizacji. W trybie tym Świat funkcjonuje od samego swego początku.

Literatura

[Chawla_2003] Chawla, Kaveesh, *System Integration Technology for the Banking Industry*, w: HSBC's Guide to Cash and Treasury Management in Asia Pacific, s.179, HSBC, 2003

[Clark_2002] Clark, Mike (i inni), *Web Services Business Strategies and Architectures*, Wrox Press, 2002

[Dovbysas_2004] Dovbysas, Tadas, Baltic and Polish Payments and Collections, www.gtnews.com, 6/12/2004

[Dymski_2005] Dymski, Gary A., *Banking Strategy and Financial Exclusion: Tracing the Pathways of Globalization*, materiały na: 10th Meetings on Political Economy of the Brazilian Society for Political Economy, Unicamp, Campinas, Brazil, May 24-27, 2005.

[Giovannini_2001] Cross-Border Clearing and Settlement Arrangements in the European Union, Report by the Giovannini Group, EU Economic Paper no. 163, Bruksela, 2002

[Giovannini_2003] Second Report on EU Clearing and Settlement Arrangements, The Second Giovannini Group Report, EU, Bruksela, 200

[Hansen_2006] Hansen, Grzegorz, Ulsenheimer, Stafan, Poland: Cross-Border Cash Pooling, www.gtnews.com, 23/5/2006

[IBM_2005] *The Paradox of Banking 2015 – Achieving more by doing less*, IBM Institute for Business Value, 2005

[KIR_2005] *Regulamin systemu Elixir*, Krajowa Izba Rozliczeniowa, 2005

[Klein_2001] Klein, Naomi, *No logo*, Flamingo, 2001 (wydanie polskie: Wydawnictwo Świat Literacki, 2004)

[Klein_2002] Klein, Naomi, *Windows and fences*: Dispatches from the Frontlines of the Globalization Debate, Flamingo, 2002

[Lambrecht_2004] Lambrecht, Philippe, Regional Pooling in Central Europe - An Opportunity, www.gtnews.com, 6/12/2004

[Masters_2006] Masters, Brooke A., Blustein, Paul, NYSE in Europe?, www.washingtonpost.con, 11/6/2006

[Paul_2004] Paul, John, *Technology, globalization and the poor - a digital dividend report by the World Resources Institute*, 2004

[Mizruchi_2004] Mizruchi, Mark S., Davis, Gerald F., *The Globalization Of American Banking, 1962-1981*, w: Dobbin, Frank (red.), *The Sociology Of The Economy,* Russell Sage Foundation Publications, 2004, s. 95

[Peek_2000] Peek, Joe, Rosengren, Eric S., *Implications of the Globalization of the Banking sector: The Latin American Experience*, w: Rosengren, Eric S., Jordan, John S., (red.), Building an Infrastructure for Financial Stability, mat. Konf. Federal Reserve Bank of Boston, 2000

[Powell_2000] Powell, Andrew, *Implications of the Globalization of the Banking sector: Discussion*, w: Rosengren, Eric S., Jordan, John S., (red.), *Building an Infrastructure for Financial Stability*, mat. Konf. Federal Reserve Bank of Boston, 2000

[Przybysz_2006] Przybysz, Agnieszka, Cash Pooling in Poland – still more theoretical thanpractical, www.nordea.com

[Rifkin_2001] Rifkin, Jeremy, *Koniec pracy*, Wydawnictwo Dolnośląskie, 2001

[Rifkin_2003] Rifkin, Jeremy, *Wiek dostępu*, Wydawnictwo Dolnośląskie, 2003

[UCC_2003] *Uniform Commercial Code*, American Law Institute, 2003

ROZDZIAŁ XII

REWOLUCJA IT W BANKOWOŚCI

Janusz GRABARA

Specjaliści bankowi przewidują wielkie zmiany technologiczne na rynku usług bankowych, spowodowane przez kilka czynników wymagających daleko posuniętych zmian w zarządzaniu IT. Pierwszym z czynników jest szybko zmieniające się otoczenie, które obejmuje klientów o ciągle wzrastających potrzebach wynikających z rozwoju cywilizacyjnego i postępu technologicznego. Konieczne staje się wprowadzanie nowych rozwiązań w sposób kompleksowy obejmujący wszystkie elementy działalności instytucji finansowych. Jednym z elementów, który odróżnia banki o najlepszych wynikach od reszty banków, jest chęć i umiejętność wykorzystania możliwości stwarzanych przez nowe technologie. W ośrodkach badawczo-rozwojowych zespoły naukowców i specjalistów z zakresu bankowości i technologii poszukują nowych rozwiązań, które mogą dać przewagę konkurencyjną instytucjom na rynku finansowym, przekształcając innowacje w konkretne rezultaty biznesowe i finansowe. Wymagania klientów w dużym stopniu zależą od rosnącej dostępności Internetu i co za tym idzie dostępu do informacji bez względu na bariery przestrzenne i czasowe. Odbiorcy banków oczekują łatwego i szybkiego dostępu do usług uzyskiwanego dzięki bankowości internetowej, która nie jest jedynym ale obecnie głównym kanałem rozwoju systemu bankowego. Usługi świadczone przez banki swoim klientom polegające na możliwości przeprowadzania przez nich zdalnych operacji na kontach i obracania pieniędzmi na odległość przy pomocy komputera, modemu, publicznej sieci telefonicznej lub Internetu umożliwiają wykonanie niemal każdej czynności związanej z obsługą konta osobistego: sprawdzanie salda oraz historii rachunku, definiowanie i składanie zleceń stałych, dokonywanie przelewów jednorazowych, zakładanie lokat terminowych.

Wymagania klientów w dużym stopniu zależą od rosnącej dostępności Internetu i co za tym idzie dostępu do informacji bez względu na bariery przestrzenne i czasowe. Odbiorcy banków oczekują łatwego i szybkiego dostępu do usług uzyskiwanego dzięki bankowości internetowej, która nie jest jedynym ale obecnie głównym kanałem rozwoju systemu bankowego. Rosnąca konkurencyjność i atrakcyjność oferty internetowej będzie wpływać na szybki rozwój tego segmentu rynku Aby sprostać tym wymaganiom, banki wprowadziły nowe, wielokanałowe systemy internetowe, które posiadają liczne ograniczenia utrudniające dostęp do pełnej oferty banków. Instytucje finansowe muszą oprócz zaspokajania potrzeb klientów określić nowe kierunki rozwoju

zapewniające wysoki poziom produktów i usług bankowych.[1] Wynika to ze zmiany oczekiwań szerokiej rzeszy klientów, do których adresowana jest usługa, a nie jak to było wcześniej gdy odbiorcami były wąskie, elitarne grupy o wysokich dochodach. Aby zapewnić dostępność produktów nowym grupom klientów konieczne staje się rozwijanie systemów informatycznych stanowiących podstawę realizacji strategii obsługi klientów. Tworzone projekty muszą być funkcjonalne spełniać oczekiwania klientów odnośnie poziomu obsługi i jednocześnie muszą wyróżniać daną instytucję na tle konkurencji, zapewniając odpowiedni rezultat finansowy. Badania wskazują, że pomimo boomu internetowego tradycyjny oddział bankowy jest nadal dominującym kanałem kontaktu klienta z bankiem. Jednocześnie rozwój nowych technologii mobilnych, a także potrzeby klientów związanie z nieskrępowanym dostępem do transakcji finansowych stworzą nowe możliwości obsługi i kreowania zysków. Jednak do osiągnięcia i utrzymania znaczącego poziomu wzrostu instytucje finansowe muszą zapewnić klientom odpowiedni model obsługi, który spełnia ich oczekiwania, a jednocześnie jest dochodowy i integruje wszystkie kanały kontaktu. Badania wskazują również na coraz szersze wykorzystywanie przez klientów banków wszystkich dostępnych im kanałów i coraz lepszą orientację w jakości oferowanych usług. Oddziały mają możliwość transformacji w miejsca sprzyjające aktywnej sprzedaży i obsługi, zmieniając charakter kosztów ze stałych na zmienne. Otwarte, w pełni zintegrowane platformy będą oferowały większe możliwości zbierania i analizy danych, co jest podstawą zróżnicowanego i dochodowego modelu obsługi. Względy ekonomiczne zmuszają więc banki do analizy opłacalności funkcjonowania oddziałów czy filii. W celu podejmowania właściwych decyzji banki starają się zrozumieć rolę dystrybucji w procesie sprzedaży usług, poznać potrzeby dystrybucyjne klientów oraz strukturę kosztów funkcjonowania istniejących oddziałów. Należy podkreślić, że przemiany zachodzące w technice i technologii mają istotny wpływ na rozwój bankowości w Polsce. Technika wprowadzana w bankowości może dodawać nowe wartości do usług oraz przyczyniać się w długim okresie do zmniejszania kosztów dystrybucji w bankach. Dokonująca się rewolucja informatyczna ma niewątpliwie istotny wpływ na rozszerzanie zakresu oferowanych usług, podwyższanie ich standardu, budowanie nowoczesnych kanałów dystrybucji, kreowanie bezpośrednich form komunikacji z otoczeniem. Zastosowanie nowoczesnych technik w bankach rodzi nową niespotykaną do tej pory jakość funkcjonowania instytucji finansowych.[2] Szybkie wdrażanie nowoczesnych rozwiązań w bankowości sprzyja szybkiemu niwelowaniu niedoskonałości istniejących między Polską a krajami rozwiniętymi. Technika dostarcza tak cenioną przez klientów banków wygodę, oszczędność

[1] Chmielarz W., *Porównanie i analiza usług bankowości elektronicznej dla klientów instytucjonalnych,* , [w:] „Komputerowo zintegrowane zarządzanie" WNT Warszawa 2004, s.174

[2] Sroka M.,*Narzędzia bankowości elektronicznej wspomagające procesy biznesowe w przedsiębiorstwach,* [w:] Technologia informatyczna i prognozowanie w zarządzaniu. Wybrane zagadnienia. Red. naukowa L. Kiełtyka, J. Kazarko, Białystok 2005, s. 51

czasu oraz dostępność. Pomimo podejmowania inwestycji w rozwój narzędzi analitycznych wiele banków nie zdołało określić i odpowiednio zaspokoić potrzeb swoich klientów. Zrozumienie bieżącej i przyszłej wartości klienta, określenie najlepszego następnego produktu, poziomu lojalności i ryzyka odejścia czy preferencji obsługi powinno za sobą pociągnąć odpowiednie działanie.[3] Konieczne jest w tym celu zastosowanie systemów dających zaawansowane możliwości analizy danych zintegrowanych z innymi systemami banku i zapewniających obsługę procesów oraz usystematyzowanie procedur w powtarzalne ciągi.[4] Wiele z wykorzystywanych w instytucjach finansowych rozwiązań okazało się inwestycją w technologie dla samej technologii, zamiast dla jej wykorzystania. Tak wyglądała w wielu przypadkach pierwsza fala zainteresowania CRM w Europie. W Polsce jesteśmy w jej połowie i niektóre banki już nabyły lub zamierzają nabyć takie systemy. Czy jednak starają się wykorzystać doświadczenia rynków bardziej rozwiniętych? Aby uniknąć nieopłacalnych inwestycji, należy określić precyzyjnie oczekiwane rezultaty biznesowe oraz zweryfikować narzędzia przed ich masowym wprowadzeniem. Wdrożenie pilotażowe, na małą skalę i bez inwestycji w narzędzia, pozwala na weryfikację oczekiwanych rezultatów i ewentualną modyfikację podejścia przed jego masowym wdrożeniem. Następnym katalizatorem zmian jest wysoki koszt technologii informacyjnych, powodujący ograniczenia w rozwoju systemów , powodujący, że większość projektów IT to próby integracji nowych aplikacji z resztą systemu. Bankowość wielokanałowa wprowadzana z użyciem dostępnych narzędzi podwyższa koszt harmonizacji systemu, nie dając przy tym wielu dodatkowych korzyści klientom. Technologia wykorzystywana obecnie jest przestarzała, a jej unowocześnianie pochłania znaczne środki finansowe i zajmuje dużo czasu. Lekarstwem na to może być możliwość przetwarzania siatkowego - grid computing. Grid computing zapewnia możliwość łączenia grup serwerów i wyposażenia pamięciowego w jedną dużą maszynę wirtualną i przydzielania zasobów obliczeniowych do aplikacji w oparciu o ich potrzeby. Firmy proponujące takie rozwiązanie, między innymi IBM i HP, uważają, że może ono obniżyć koszty IT, umożliwiając bardziej efektywne użytkowanie zasobów. Działy IT będą mieć możliwość doraźnej roszady zasobów z dowolnego punku sieci, zgodnie ze zmieniającymi się potrzebami. Standardy dla grid computing, zapewniające współpracę produktów pochodzących od różnych dostawców są w fazie tworzenia, co uniemożliwia szybkie zastosowanie tej technologii. Poza tym w celu zapewniania biznesowi przewidywalnego poziomu usług z takiej siatki, koniecznie jest nie tylko rozszerzone zarządzanie i monitorowanie, ale także zagwarantowanie funkcji ochrony dla środowiska grid. Pierwsza generacja bankowości internetowej koncentrowała się na wprowadzeniu nowego kanału dystrybucji i poprawie efektywności obsługi. Jednocześnie kanał internetowy był często budowany i zarządzany bez związku z innymi kanałami,

---

[3] Smok B., *Formy polityki marketingowej w e-biznesie,* [w:] Informatyczne wspomaganie procesów logistycznych pod red. J.K. Grabary, WNT 2004, s.242

[4] Bansal P., *Alignment of 'planets' signals an IT revolution in banking*, The Banker No 3 2003

zwłaszcza oddziałami. Nawet w przypadku platform integrujących informacja i sposób obsługi były różne w poszczególnych kanałach. Dążenie do integracji kanałów i jednolitego modelu obsługi napotyka przeszkodę w postaci systemów pierwszej generacji, które są skomplikowane, kosztowne w utrzymaniu i rozwijaniu. Często tę samą modyfikację trzeba wprowadzać w poszczególnych kanałach odrębnie. Ta sama informacja jest dostępna w różnym czasie w różnych kanałach, brakuje zatem zintegrowanego podejścia do zarządzania relacjami z klientem i kosztami jego obsługi. Nowa generacja rozwiązań dla bankowości internetowej jest nakierowana na procesy, bardzo elastyczna, a jednocześnie oparta o standardy i ekonomiczny model operacyjny. Wykorzystanie nowych potrzeb klientów i nowych technologii daje możliwość stworzenia wielokanałowego modelu obsługi, który jest efektywny dla banku i satysfakcjonujący dla klienta. Rozwój IT w bankowości ściśle zależy również od sprzętu komputerowego, z jakiego korzystają banki. Mogą one korzystać ze zwykłego sprzętu, by pracować z systemem Unix i Linux, jest to rozwiązanie mało kosztowne, ale istotne jest aby zapewniał niezawodność działania systemów, która do niedawna była możliwa tylko dzięki drogiemu sprzętowi. Obecnie jednak niezawodność jest możliwa również dzięki tańszemu oprogramowaniu. Jest to kolejną zaletą grid computing. Przy tworzeniu i obsłudze platform bankowych wykorzystywane jest w dużym stopniu oprogramowanie, dzięki czemu instytucje bankowe mogą obniżać koszty infrastruktury informatycznej oraz koszty wynikające z użytkowania i zabezpieczania systemów. Jest to możliwe dzięki wysokiej skuteczności taniego sprzętu i oprogramowania.[5] Konieczne jest tylko stworzenie bazy danych służących przechowywaniu informacji o łatwej wizualizacji i dostępności zapewniającej dostarczanie danych wykorzystywanych w różnorodnych aplikacjach na poszczególnych elementach systemu komputerowego organizacji.

Oprócz wymienionych czynników oddziałujących na funkcjonowanie IT w instytucjach bankowych nie bez znaczenia pozostaje również wpływ otoczenia politycznego.[6] Zmiany regulacyjne narzucane na banki, takie jak Nowa Bazylejska Umowa Kapitałowa, wydają się mieć obecnie największy wpływ na działalność bankową. Instytucje finansowe muszą dostosować swoje systemy do nowych standardów księgowo-rozliczeniowych, wprowadzić modyfikacje gwarantujące zgodność z międzynarodowymi standardami rachunkowości oraz dostosować systemy do nowych zasad zarządzania ryzykiem, tworzenia rezerw celowych oraz usprawniania mechanizmów zapobiegających praniu brudnych pieniędzy. Zmiany te wpłyną w sposób znaczący na mechanizmy rynku bankowego, obecnie możliwa jest pewna swoboda wynikająca z braku jednolitych rozwiązań prawnych w Europie. Poszczególne kraje mogą dowolnie kształtować wewnętrzne przepisy,

---

[5] Kubiak B.F., Korowicki A., *Modelowanie procesów biznesowych i dylematy wyboru zintegrowanego systemu informatycznego,* [w:] Informatyczne wspomaganie procesów logistycznych pod red. J.K. Grabary, WNT 2004, s.15

[6] Kisielnicki J., *Polska w procesie integracji z Unią Europejską- Szanse i zagrożenia, czyli nowa rola technologii informacyjnej,* [w:] Informatyka w gospodarce globalnej pod red. J. Kisielnickiego, J.K. Grabary, J.S. Nowaka, WNT 2003, s. 6

które muszą się mieścić w obrębie pewnych ogólnych wytycznych. Z uwagi na relatywnie niski poziom ryzyka związanego z kredytami konsumpcyjnymi w porównaniu z innymi, bardziej skomplikowanymi instrumentami finansowymi, banki obsługujące klientów indywidualnych będą mogły skorzystać z uregulowań Akordu Kapitałowego przez potencjalne obniżenie poziomu wymagań kapitałowych. Jednakże najpierw muszą one zebrać praktycznie wszystkie dane dotyczące klientów i stworzyć spójną, centralną bazę, dzięki której będzie możliwe uzyskanie całościowego obrazu sytuacji. Kolejnym warunkiem jest posiadanie infrastruktury komputerowej, która umożliwi ciągłe monitorowanie i zarządzanie działalnością banku z uwzględnieniem nowego podejścia do ryzyka. Dopiero takie zmiany pozwolą na integrację działań związanych z zarządzaniem ryzykiem, polegających na unikaniu strat finansowych.[7]

Kolejnym czynnikiem oddziałującym systemu informatyczne w instytucjach bankowych są centralne rozwiązania pakietowe. Systemy transakcyjne musza być lepiej zorganizowane, ponieważ pozyskiwane z różnych źródeł dane o klientach łączone w ciąg informacji umieszczanych w centralnym katalogu, jest nieefektywne i sprawia, że zebrane informacje stają się niemal natychmiast niekompletne oraz nieaktualne. Konieczne staje się zastosowanie rozwiązań systemowych, które obecnie na dużą skalę wprowadzają mniejsze banki. Większe natomiast dopiero rozważają możliwość ich zastosowania, co jest nieuniknione, ponieważ obecne systemy centralne nie gwarantują już przewagi konkurencyjnej, którą można zdefiniować jako umiejętność zaspokajania wymagań klientów mniejszym nakładem środków niż robią to inni na rynku.[8]

Kolejnym problemem jest fakt, że procesy dostosowawcze banków do nowych regulacji oraz dotychczasowe inwestycje w systemy informatyczne, obsługujące różne obszary funkcjonalne, powodują, że infrastruktura informatyczna zaczyna przypominać skomplikowaną pajęczynę. Dlatego banki prawdopodobnie będą wkrótce zainteresowane platformami integracyjnymi. Pozwolą one na współpracę aplikacji, przesyłanie danych, a tym samym na zaoszczędzenie kolejnych wydatków inwestycyjnych i dalszą rozbudowę systemu dzięki nowym standardom komunikacyjnym.

Podsumowując niniejsze rozważania, można stwierdzić, że zmiany w systemie bankowym w odniesieniu do technologii IT zmierzają w trzech głównych kierunkach. Przede wszystkim działania banków koncentrują się na opracowaniu spójnego systemu obsługi klientów. Drugim ważnym obszarem, w którym w najbliższych latach zanotowane zostaną zmiany wydaje się być zautomatyzowanie procesów, które zostanie osiągnięte poprzez zastosowanie funkcjonalnej platformy integrującej zasoby sprzętowe z systemem STP (straight-through processing). Wreszcie po trzecie, potrzeba wypracowania systemów oceny

---

[7] Nowakowska-Grunt J., *A Research on the Influence of the Logistic Management on the Formation of Strategic Objectives of Dairy Industry Companies in Poland,* [w:]Proceedings 18th International Conference on CAD/CAM,Robotics and Factories of the Future.(Vol.1).Porto,Portugal 2002, s.380

[8] www.swiatmarketingu.pl

działalności oraz zarządzania z uwzględnieniem czynnika ryzyka. Wymagający klienci, wysokie koszty obecnie funkcjonujących technologii informatycznych, tanie platformy sprzętowe, Nowa Umowa Kapitałowa i nowe centralne systemy informatyczne początkują zmiany, jakie będą się dokonywały w systemie bankowym.

Literatura

1. Bansal P., *Alignment of 'planets' signals an IT revolution in banking*, The Banker No 3 2003
2. Chmielarz W., *Porównanie i analiza usług bankowości elektronicznej dla klientów instytucjonalnych, ,* [w:] „Komputerowo zintegrowane zarządzanie" WNT Warszawa 2004
3. Kisielnicki J., *Polska w procesie integracji z Unią Europejską- Szanse i zagrożenia, czyli nowa rola technologii informacyjnej,* [w:] Informatyka w gospodarce globalnej pod red. J. Kisielnickiego, J.K. Grabary, J.S. Nowaka, WNT 2003
4. Kubiak B.F., Korowicki A., *Modelowanie procesów biznesowych i dylematy wyboru zintegrowanego systemu informatycznego,* [w:] Informatyczne wspomaganie procesów logistycznych pod red. J.K. Grabary, WNT 2004
5. Nowakowska-Grunt J., *A Research on the Influence of the Logistic Management on the Formation of Strategic Objectives of Dairy Industry Companies in Poland,* [w:]Proceedings 18th International Conference on CAD/CAM,Robotics and Factories of the Future.(Vol.1).Porto,Portugal 2002
6. Smok B., *Formy polityki marketingowej w e-biznesie,* [w:] Informatyczne wspomaganie procesów logistycznych pod red. J.K. Grabary, WNT 2004
7. Sroka M., *Narzędzia bankowości elektronicznej wspomagające procesy biznesowe w przedsiębiorstwach,* [w:] Technologia informatyczna i prognozowanie w zarządzaniu. Wybrane zagadnienia. Red. naukowa L. Kiełtyka, J. Kazarko, Białystok 2005
8. www.swiatmarketingu.pl

ROZDZIAŁ XIII

ZMIANY W BANKOWYCH SYSTEMACH INFORMATYCZNYCH PO PRZEKSZTAŁCENIACH WŁASNOŚCIOWYCH W LATACH DZIEWIĘĆDZIESIĄTYCH – STUDIUM PRZYPADKU

Andrzej CHLUSKI

Instytucje finansowe działające na otwartych i konkurencyjnych rynkach, pragnące przetrwać i rozwijać się muszą posiadać długofalową strategię działania, opracowany model działalności operacyjnej oraz posiadać odpowiednie zasoby kapitałowe i ludzkie oraz niezbędne środki techniczne do których można zaliczyć na przykład system informatyczny. We współczesnych organizacjach finansowych, a szczególnie w bankach, odpowiedni system informatyczny jest warunkiem koniecznym prowadzania działalności gospodarczej.

Współczesne organizacje gospodarcze, w dobie globalizacji i rosnącej konkurencji, zmuszone są korzystać z najnowszych technologii wspierających zdobywanie, przetwarzanie i odpowiednie wykorzystanie informacji. Organizacje dysponują dużą ilością danych z różnych obszarów swojej działalności. Dane te są rozproszone w różnych dziedzinowych systemach transakcyjnych, które są często rozproszone geograficznie (w przypadku organizacji wielo-oddziałowych). W tych warunkach uzyskanie odpowiednich informacji, spełniających warunki użyteczności dla kierownictwa organizacji, czyli informacji aktualnych, rzetelnych, istotnych i w miarę pewnych jest trudne.

W organizacjach finansowych, a szczególnie w bankach, kluczowe znaczenie dla kontynuacji działalności i rozwoju ma odpowiedni system informatyczny. Czynnikiem o dużym znaczeniu w bankowych systemach informatycznych jest czas. Wynika to z faktu, że wartość pieniądza i innych instrumentów finansowych zależy w bardzo istotny sposób od upływu czasu. Bank powinien dysponować bieżącą i aktualną informacją o swoich aktywach i pasywach z dokładnością do jednego dnia (a w przypadku operacji on-line do minut). Związane jest to z konkretnymi datami księgowania operacji, których istotną cechą jest termin. Informacje na temat stanu aktywów i pasywów mają duże znaczenie przy określaniu płynności finansowej i szeroko pojętego ryzyka bankowego (klientów, walut, krajów).

Na złożoność i specyfikę bankowego systemu informatycznego ma również wpływ: [1]:

- duży wolumen baz danych, sięgający TB,
- realizacja większości transakcji w czasie rzeczywistym,
- duża intensywność napływu transakcji, zwłaszcza w banku detalicznym,
- autonomia i istotność transakcji – każda transakcja jest traktowana

[1] Z.Ryznar, *Informatyka bankowa, próba syntezy*, Wyd. Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań 1998, s.48

i utrzymywana jak rekord główny bazy danych do końca jej aktywności, a później archiwizowana,
- większość transakcji posiada atrybut daty efektywnej (wymagalności, zapadalności, obsługa dat wstecznych, historia operacji),
- duża ilość operacji powtarzalnych – np. codzienne naliczanie odsetek dla większości produktów, operacje miesięczne, koniec roku itp.,
- duże wymagania dotyczące bezbłędności działania aplikacji, bezpieczeństwa, kontroli dostępu itp.,
- duża złożoność produktów bankowych (skomplikowane algorytmy obliczeń, różnorodność wzajemnie powiązanych operacji, operacje zagraniczne),
- wysokie ryzyko finansowe działalności bankowej wymusza stosowanie odpowiednich technik jego pomiaru na podstawie gromadzonych w systemie informatycznym danych.

W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku polskie banki komercyjne posiadały (w porównaniu z bankami zachodnimi) stosunkowo małe kapitały własne. Systemy informatyczne używane w tych bankach były produktami krajowymi. Rozwiązania zagraniczne były za drogie i przeważnie nie odpowiadały potrzebom polskich banków. Systemy informatyczne polskich producentów spełniały w większości przypadków podstawowe wymagania dotyczące obsługi operacyjnej oddziału, ale w niewielkim stopniu zaspokajały potrzeby informacyjne kierownictwa w centrali. Na polskim rynku działało wówczas kilkunastu producentów SI dla bankowości.[2] Oferowali oni podobne rozwiązania systemów transakcyjnych do obsługi oddziału banku oraz związanej z oddziałem księgowości i sprawozdawczości. Rachunki, lokaty i inne produkty klientów były związane z konkretnym oddziałem – dostęp do nich był możliwy tylko w tym oddziale . Miały miejsce udane próby wdrożenia systemów udostępniających inne kanały dystrybucji produktów bankowych – np. rozwój sieci bankomatów, Home Banking firmy ELBA CSB z grupy Computerlandu. System ten był częściowo zintegrowany z Bankierem, systemem bankowym w/w firmy.

Zmiany zasad funkcjonowania bankowych systemów informacyjnych wymusiły zachodzące w latach dziewięćdziesiątych przemiany własnościowe. Drugim, istotnym czynnikiem powodującym zmiany organizacyjne w polskiej bankowości, była strategiczna konieczność obniżenia kosztów i przygotowania się na konkurencyjną działalność zachodnich banków wobec faktu przystąpienia Polski do Unii Europejskiej. System informacyjny każdej organizacji jest ściśle związany z jej strukturą organizacyjną, a więc wszelkie istotne zmiany systemu informacyjnego organizacji muszą być zrealizowane równolegle ze zmianami jej struktury organizacyjnej. Zmiany w organizacji polegające na przykład na przesunięciu pewnych obszarów działalności w górę hierarchii organizacyjnej, a innych kompetencji w dół, pociągają za sobą zmiany w przebiegu informacji, jej pozyskiwaniu, przetwarzaniu i odpowiednim wykorzystaniu. Zmiany w systemie informacyjnym powodują odpowiednie zmiany w systemie informatycznym, który jest techniczną realizacją (przy pomocy technik komputerowych) pewnego

[2] Polska informatyka bankowa w 1995 roku, TELEINFO 02/95

podzbioru systemu informacyjnego organizacji.

Na przełomie wieku XX i XXI daleko idących zmian organizacyjnych dokonała większość polskich banków komercyjnych. W dalszej części artykułu przedstawiono zmiany w systemie informatycznym Kredyt Banku S.A.

Kredyt Bank S.A. powstał w 1990 roku. Początki jego działalności, przypadły na okres tworzenia się nowoczesnej bankowości w Polsce. Kredyt Bank S.A. aktywnie uczestniczył w procesie konsolidacji polskiego systemu bankowego. Obecnie dysponuje on rozbudowaną siecią 355 placówek na terenie całego kraju.[3]

Oficjalna misję Kredyt Banku wyraża poniższe zdanie:

„Zaspokajanie potrzeb klientów w sposób profesjonalny i nowoczesny, przy zachowaniu bezpieczeństwa deponentów, trwałej efektywności i wzrostu wartości rynkowej Banku, satysfakcjonującej akcjonariuszy."[4]

Celami strategicznymi Banku, w zakresie pozycji rynkowej są:

- bardzo szybkie pozyskiwanie klientów z sektora małych firm,
- umacnianie i szybki rozwój silnej pozycji rynkowej dla sektora średnich firm,
- kontynuowanie rozwoju pozycji rynkowej w sektorze dużych przedsiębiorstw,
- uzyskanie silnej pozycji na rynku bankowości inwestycyjnej,
- uzyskanie bardzo silnej pozycji rynkowej w obsłudze klientów indywidualnych,
- uzyskanie wiodącej pozycji w obszarze „bankassurance".

Strategia Kredyt Banku S.A. przewiduje uniwersalizm i elastyczność działania i rozwoju, co w praktyce oznacza, że Bank świadczy szeroki zakres usług, w szczególności w bankowości detalicznej, korporacyjnej, na rynku pieniężnym, kapitałowym i ubezpieczeniowym, dla wszystkich grup klientów, zapewniając im łatwy dostęp do usług i produktów Banku dzięki rozwiniętej, nowoczesnej sieci dystrybucji.

Realizacja wyżej wymienionej strategii banku jest wspomagana przez nowoczesny, scentralizowany system informatyczny, którego wdrożenie ukończono w listopadzie 2002 r. Obecnie Kredyt Bank S.A. dysponuje jednym z najnowocześniejszych systemów informatycznych w polskiej bankowości. W przeciwieństwie do innych banków, które wcześniej wdrożyły scentralizowane transakcyjne systemy, Kredyt Bank dokonał równocześnie daleko idącej centralizacji platformy sprzętowej. Wszystkie kluczowe aplikacje są instalowane na serwerach w ośrodku przetwarzania danych, a dostęp do nich przez pracowników placówek banku jest możliwy dzięki technologii terminalowej Cytrix MetaFrame oraz rozbudowanej sieci WAN.

Kredyt Bank S.A. podpisał umowę dotyczącą zakupu systemu Profile z Sanchez Computer Inc. w grudniu 1997 roku. W 1998 roku powołano kilkunastoosobowy zespół odpowiedzialny za wdrożenie nowego systemu. Po roku pracy nowego departamentu podpisano jednak umowę o pomocy we wdrożeniu z firmą Computerland. Prace dostosowawcze systemu Profile ukończono w połowie 2001 roku. Wdrożenie pilotażowe miało miejsce w II Oddziale Kredyt

[3] Strona internetowa Kredyt Banku : www.kredytbank.pl
[4] www.kredytbank.pl

Banku w Łodzi. Kolejnym etapem było przygotowanie narzędzi do automatycznej konwersji i migracji danych. Po kilku miesiącach wykorzystanych na usuwanie błędów i stabilizację systemu rozpoczęto wdrażanie poszczególnych oddziałów banku. Odbywało się to w weekendy, bez przerywania pracy banku. W listopadzie 2002 roku zakończono wdrażanie nowego systemu informatycznego banku.[5] Na uwagę zasługuje fakt niepowodzenia wdrożenia systemu Profile własnymi siłami banku przez specjalnie powołany w tym celu zespół informatyków. Należy więc rozważyć, czy duże i złożone systemy informatyczne nie powinny być wdrażane przez wyspecjalizowane firmy zewnętrzne.

Podstawą systemu informatycznego banku jest transakcyjny system Profile 5.4 amerykańskiej firmy Sanchez Computer Associates Inc. Jest to nowoczesny system, stworzony przez specjalizującą się w tego typu oprogramowaniu firmę. Najważniejsze cechy tego systemu to:

- orientacja na produkt i klienta – klient powinien być zawsze w centrum uwagi personelu banku,
- centralizacja systemu przetwarzania z niewielkim stopniem rozproszenia danych w poszczególnych placówkach,
- księgowanie transakcji bankowych w czasie rzeczywistym, a tym samym dostarczanie natychmiastowej informacji o pozycji klienta oraz w krótkim czasie o pozycji banku,
- elastyczność i duży zakres parametryzacji, co umożliwia między innymi definiowanie nowych produktów, szybką reakcję na zmiany na rynku, na zmiany prawa itp,
- kompleksowość i spójność systemu, co znacznie ułatwia na przykład stworzenie hurtowni danych, wdrożenie szeroko pojętego systemu informowania kierownictwa .

Transakcyjny system Profile został uzupełniony o narzędzia typu hurtownie danych oraz system MIS (Management Information System), który ma na celu usprawnienie zarządzania bankiem, ułatwienie dostępu do danych o klientach, produktach i kosztach działalności.

Struktura systemu informatycznego banku jest scentralizowana. Jednostki terenowe banku nie posiadają własnych serwerów oddziałowych. Wyposażone są tylko w komputery typu PC będące terminalami przy pomocy których pracownicy, korzystając z technologii Citrix MetaFrame, mogą logować się na serwerach zlokalizowanych w centralnym ośrodku obliczeniowym. Jest to daleko posunieta „centralizacja sprzętowa" serwerów (np. serwery citrix-owej platformy terminalowej banku BPH-BPK S.A. pozostały w oddziałach).

W rozwiązaniach terminalowych Citrix MetaFrame wykorzystywany jest protokół ICA (Independent Computing Architecture). Podstawową jego zaletą jest możliwość pracy terminalowej w środowisku graficznym za pośrednictwem łączy o bardzo niskiej przepustowości. Protokół ICA wykorzystuje zaawansowane algorytmy minimalizujące ilość informacji obustronnie transmitowanych pomiędzy

[5] A.Jadczak, *Scentralizowany do kwadrau*, COMPUTERWORLD, 18 listopad 2002 r., nr 42/550, s.2

serwerem terminalowym a klientem (powyżej 20 Kb/s praca jest płynna)[6]. Oprogramowanie Citrix jest praktycznie jedynym oprogramowaniem instalowanym na komputerach osobistych pracowników oddziałów. Wszystkie inne aplikacje systemu informatycznego banku znajdują się na serwerach (4-procesorowe komputery firmy Compaq z procesorami Intela) zlokalizowanych w centralnym ośrodku obliczeniowym. W każdym dniu pracy banku loguje się na 100 serwerach około 4500 pracowników banku. Użytkownicy mają dostęp do wielu aplikacji, a w szczególności do:[7]

- „Profile for Windows" (interfejs do systemu bankowego),
- systemu Home/Corporate Banking,
- systemu bankowości internetowej KB24
- pakietów biurowych,
- BankAssurance (oferta ubezpieczeniowa banku – współpraca z firmą ubezpieczeniową TUiR Warta),
- systemu oceny scoringowej kredytobiorców,
- wyspecjalizowanych aplikacji dla działów obsługi klientów indywidualnych i planowania,
- programu pocztowego (Lotus Notes),
- systemu wspomagającego obieg wewnętrznych dokumentów Workflow .

Główny system bankowy - system księgowy Profile firmy Sanchez Computer Associates, Inc. pracuje na dwóch 16-procesorowych serwerach Alpha GS 160 połączonych w klaster. Trzeci serwer Alpha GS 160 (ze względów bezpieczeństwa) działa w ośrodku zapasowym.

Centralizacja zasobów sprzętowych systemu informatycznego stawia bardzo wysokie wymagania środowisku sieciowemu, które jest wykorzystywane w Kredyt Banku. Istotna jest w tym przypadku odpowiednia przepustowość sieci i jej odporność na awarie. Każda jednostka terenowa banku wyposażona jest w łącza stałe o przepustowości od 256 kb/s do 2Mb/s oraz w zapasowe łącza awaryjne. W zależności od wielkości oddziału łącza awaryjne są łączami stałymi lub komutowanymi ISDN. Odpowiednią przepustowość zapewnia dobrze zaprojektowana topologia sieci, zastosowanie standardowego sprzętu firmy Cisco, odpowiednie oprogramowanie Citrix wyrównujące obciążenie sieci oraz stały monitoring sieci przez pracowników działu IT. Tego typu struktura systemu informatycznego daje szereg korzyści, do których należy między innymi:

- szybka i bezpieczna dystrybucja aplikacji,
- skalowalność umożliwiająca ekspresowe i łatwe dołączanie do systemu nowych użytkowników, kontrolę dostępu, haseł itp
- scentralizowana administracja środowiska informatycznego,
- bezpieczeństwo,
- obniżenie kosztów:
  - mniejsza częstotliwość uaktualnień sprzętu,

[6] Strona firmy DCS Computer Consultants Group: www.dcs.pl/admintool/citrix.asp
[7] A.Jadczak, *Scentralizowany do kwadratu,...*

- efektywniejsze zarządzanie licencjami,
- niższe koszty administracyjne,
- niższe koszty serwisu.

W wyniku wdrożenia nowego systemu informatycznego, opartego na „Profile" firmy Sanchez CA Inc., zintegrowano oddziałowe transakcyjne systemy informatyczne Kredyt Banku, tworząc jeden centralny system, o organizacji ukierunkowanej na produkt i klienta, zapewniający obsługę klientów poprzez dostarczanie im różnorodnych produktów bankowych w trybie on-line. Dzięki centralizacji i sieci komputerowej WAN dostęp do nich nie jest ograniczony do macierzystego oddziału. Realizacja i wykorzystanie innych kanałów dystrybucji produktów bankowych jest dużo prostsza, tańsza i bezpieczniejsza. Integracja systemów oddziałowych oraz ich centralizacja znacznie ułatwia wdrożenie i wykorzystywanie zawansowanych technologicznie, szeroko pojętych systemów informowania kierownictwa, hurtowni danych, systemów Business Intelligence, CRM (Customer Relation Management) itp.

Centralizacja systemu informatycznego Kredyt Banku przebiegała równolegle ze zmianami w organizacji działania banku. Oddziały terenowe praktycznie pozbawione zostały zaplecza, które przesunięto do oddziałów regionalnych lub centrali. Dotyczyło to w szczególności obsługi księgowej i administracyjnej (w tym obsługi informatycznej oddziału) . Ochronę i obsługę skarbcową oraz prace porządkowe powierzono zewnętrznym firmom. Funkcja oddziałów została ograniczona wyłącznie do działań czysto biznesowych, czyli sprzedaży produktów i kontaktów z klientami .

Korzyści osiągnięte w wyniku zmian organizacyjnych oraz wdrożenia nowego systemu informatycznego dotyczą przede wszystkim :

- znacznego obniżenia kosztów działalności,
- udoskonalenia systemu informacyjnego banku poprzez unowocześnienie podstawowych jego elementów ,
- zwiększenia konkurencyjności i bezpieczeństwa, ograniczenie ryzyka działalności bankowej,
- poprawienia obsługi klientów (systemy CRM),
- wykorzystania innych kanałów dystrybucji produktów bankowych (home/corporate banking, e-banking, dostęp do rachunków przez internet),
- zwiększenia udziału w rynku.

Współczesne instytucje finansowe są liderami przemian i rozwoju nowoczesnych technik zarządzania. Nowoczesne zarządzanie wspomagane jest przez technologie informatyczne, zwłaszcza w obszarach:

- pozyskiwania i utrzymania klienta – narzędzia CRM, Business Intelligence,
- zmniejszania kosztów – w obszarze gospodarki własnej – elektroniczny obieg dokumentów, elektroniczna archiwizacja,
- wykorzystania systemów informowania kierownictwa wspartych narzędziami typu Business Intelligence ,
- obsługi klientów masowych przy wykorzystaniu kanałów internetowych, call center, e-bankingu, m-bankingu, wielofunkcyjnych bankomatów itp.

W branży finansowej warunkiem koniecznym prowadzania działalności oraz kluczowym czynnikiem sukcesu staje się system informatyczny, dobrze zarządzany i okresowo unowocześniany.

Literatura

1. Jadczak, A., *Scentralizowany do kwadratu*, COMPUTERWORLD,18 listopad 2002 r., nr 42/550,
2. Ryznar, Z., *Informatyka bankowa, próba syntezy*, Wyd. Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań 1998,
3. *Polska informatyka bankowa w 1995 roku*, TELEINFO 02/95,
4. Strona internetowa Kredyt Banku : www.kredytbank.pl,
5. Strona internetowa DCS Computer Consultants Group: www.dcs.pl/admintool/citrix.asp.

CZĘŚĆ 3

ROZDZIAŁ XIV

DOBÓR TECHNOLOGII W PROCESIE REALIZACJI BAZODANOWYCH SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

Emil DROZDOWSKI, Zbigniew SZPUNAR

1. Wprowadzenie

Obecny rynek informatyczny oferuje szeroki wachlarz różnorodnych rozwiązań, które mogą być wykorzystane przy realizacji systemów informatycznych. Powstające systemy informatyczne posiadają przeróżne architektury a spowodowane jest to, między innymi, zróżnicowaną przestrzenią biznesową, w której mają funkcjonować. Starając się sprostać wymaganiom różnorodnych architektur systemów, producenci technologii informatycznych tworzą nowatorskie, coraz doskonalsze rozwiązania technologiczne, natomiast wytwórcy systemów informatycznych, w procesach budowy systemów, stają przed coraz trudniejszymi problemami doboru właściwej technologii, z ciągle poszerzającej się oferty rynkowej.

Wsparciu procesu doboru właściwej technologii poświęcona jest tematyka tego rozdziału. W początkowej jego części została przeprowadzona analiza wybranych architektur systemów informatycznych, zorientowana na określenie klasy architektur, których wsparcie ma objąć zadanie doboru technologii. Dalsza część rozważań koncentruje się na charakterystyce technologii informatycznych i doborze kryteriów porównawczych oraz na przedstawieniu propozycji metody doboru technologii w procesie opracowywania systemów informatycznych.

Problemy związane z doborem technologii dla różnych architektur pojawiają się w różnych aspektach. Jeden z nich obejmuje zagadnienia wydajności realizowanych przez technologie usług, gdzie przykładem może być porównanie dwóch systemów zarządzania bazami danych (np. Oracle i Microsoft SQL Server). Innym aspektem jest dobór technologii dla wszystkich komponentów przyjętej architektury systemu, gdzie głównym problemem jest komunikacja i współpraca pomiędzy komponentami dostarczanymi przez różnych producentów. Istnieją technologie, które mają ograniczoną (utrudnioną) współpracę z innymi i są także takie, które w ogóle ze sobą nie współpracują. Opisana w rozdziale metoda skupia się właśnie na zagadnieniach doboru technologii w tym właśnie aspekcie.

Na potrzeby proponowanej metody została przeprowadzona charakterystyka technologii informatycznych, której efektem jest określenie atrybutów oraz kryteriów doboru technologii. Metoda pozwoli na uniknięcie nieprawidłowego doboru technologii do założonej architektury systemu informatycznego, pomoże też w dobraniu najbardziej atrakcyjnego zestawu technologii pokrywających wszystkie komponenty budowanego systemu informatycznego.

1. Analiza architektur systemów informatycznych

Analiza architektur systemów informatycznych zostanie ograniczona do systemów wykorzystujących bazy danych i będzie przeprowadzona w odniesieniu do następujących aspektów:

- określenia możliwych alternatyw implementacji systemów,
- określenia pożądanych cech systemów informatycznych,
- określenia klasy architektur systemów informatycznych, dla których będą prowadzone w dalszej części rozdziału szczegółowe rozważania.

1.1. Alternatywy implementacji systemów informatycznych

Charakterystykę systemów informatycznych można przeprowadzić na wiele sposobów. Ze względu na zamierzone ograniczenie zakresu analizy do systemów informatycznych wykorzystujących bazy danych, za podstawę ustalania alternatyw implementacji tych systemów przyjęto trójwymiarową klasyfikację systemów rozproszonych baz danych (SRBD), w której wymiarami są:

- heterogeniczność i homogeniczność,
- autonomia,
- stopień rozproszenia.

Heterogeniczność może występować na różnych poziomach architektur systemów. Może ona dotyczyć różnic na poziomie sprzętu, systemów operacyjnych, protokołów sieciowych oraz SZBD. Brak heterogeniczności oznacza, że system jest homogeniczny.

Autonomia systemu oznacza podporządkowanie lokalnych danych lokalnym priorytetom, regułom własności, autoryzacji dostępu i bezpieczeństwa niezależnie od priorytetów globalnych. Brak autonomii oznacza całkowitą kontrolę przez SRBD. Rozwiązania pośrednie oznaczają częściową autonomię.

Stopień rozproszenia danych w systemie zawiera się pomiędzy całkowitym rozproszeniem (które oznacza, że we wszystkich węzłach sieci znajdują się repliki bazy danych lub jej fragmenty) a całkowitym współdzieleniem danych.

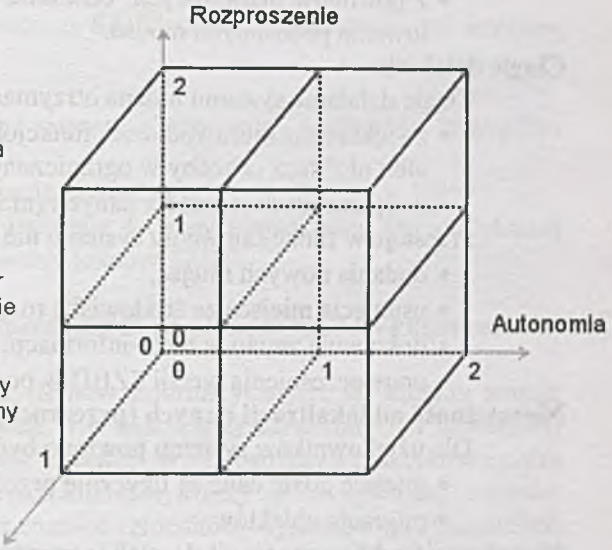
1.5. W przekroju tych trzech wymiarów można określić architekturę każdego systemu korzystającego z bazy danych. Rys. 1. obrazuje trójwymiarową przestrzeń różnych implementacji systemów informatycznych.

Przedstawienie alternatyw implementacji za pomocą trzech wymiarów:

Autonomiczność:
0 – ścisła integracja
1 – częściowa autonomia
2 – całkowita izolacja

Rozproszenie:
0 – brak rozproszenia
1 – systemy klient serwer
2 – całkowite rozproszenie

Heterogeniczność
0 – system homogeniczny
1 – system heterogeniczny



Rys. 1. Przestrzeń implementacji systemów informatycznych

1.2. Pożądane cechy rozproszonych systemów

Pożądane cechy rozproszonych systemów wynikają z „dwunastu celów", jakie stawia systemom rozproszonych baz danych C. J. Date [5].

~~1.5.2.~~Lokalna autonomia

Lokalne dane powinny podlegać wyłącznie lokalnym regułom własności i powinny być zarządzane lokalnie (dotyczy to, w szczególności, funkcji związanych z bezpieczeństwem, integralnością i reprezentacją wewnątrz pamięci; wyjątki dotyczą sytuacji, kiedy więzy integralności muszą obejmować jednocześnie wiele miejsc oraz sytuacji, kiedy rozproszone transakcje muszą być sterowane przez pewne zewnętrzna miejsce). Brak zależności od innych węzłów jest praktycznie nieosiągalny. Dąży się wiec do maksymalnej autonomii.

Brak uzależnienia od centralnego węzła

Istotą niezależności jest:

- uniknięcie „wąskich gardeł" dzięki decentralizacji wszystkich funkcji rozproszonych SZBD,
- uniknięcie „osłabienia" węzła lokalnego w przypadku awarii węzła centralnego.

Jednakże dla niektórych zastosowań brak centralnego węzła jest niekorzystny:

- z powodu nadmiernego wzrostu obciążenia sieci związanego z wymianą metadanych,

- z powodów biznesowych: centralne miejsce jest wygodne dla kontrolowania pozostałych miejsc.

Ciągle działanie

Ciągłe działanie systemu można otrzymać dzięki:

- zwiększeniu niezawodności funkcjonowania systemu (nie: „wszystko albo nic" lecz „choćby w ograniczonym zakresie"),
- zwiększeniu dostępności danych (m.in. dzięki replikacji danych).

Przestoje w funkcjonowaniu systemu nie powinny być skutkiem:

- dodania nowych miejsc,
- usunięcia miejsca ze środowiska rozproszonej BD,
- dokonania zmian w meta-informacji,
- unowocześnienia wersji SZBD w pewnym indywidualnym miejscu.

Niezależność od lokalizacji danych (przezroczystość lokalizacji)

Dla użytkowników systemu powinno być przezroczyste:

- miejsce gdzie dane są fizycznie przechowywane,
- migracja obiektów.

Niezależność od fragmentacji danych (przezroczystość fragmentacji)

Dla użytkowników lub aplikacji podział danych w różnych miejscach powinien być przezroczysty. Fragmentacja i redystrybucja muszą być wykonywane na bieżąco. Fragmenty jednego zbioru danych mogą być przechowywane i zarządzane przez rozproszony SZBD jako jedna całość, bez uświadamiania użytkowników lub aplikacji o sposobie ich rozczłonkowania.

Niezależność od replikacji (przezroczystość replikacji)

Istnienie replik danych w wielu miejscach, ich pojawianie się lub usuwanie nie powinno wpływać na postępowanie użytkowników ani na poprawność bądź spójność aplikacji.

Rozproszone przetwarzanie zapytania

System powinien zapewniać sprawne przetwarzanie rozproszonych zapytań umożliwiające zredukowanie zarówno czasu przetwarzania, jak i obciążenia sieci transmisji danych. Pojawia się tu problem optymalizacji zapytań (według różnych strategii).

Zarządzanie rozproszonymi transakcjami

Zasady zarządzania transakcjami oraz sterowania współbieżnością powinny obowiązywać dla operacji w rozproszonej bazie danych.

Zasady te włączają:

- wykrywanie i usuwanie zakleszczeń (deadlock),
- zarządzanie przekroczeniami dopuszczalnego czasu (timeout),
- rozproszone protokoły potwierdzenia (commit) i odwracania (roll-back),
- inne metody.

Występują tu więc problemy współbieżności i odtwarzania po awariach.

Niezależność sprzętowa

Oprogramowanie rozproszonego SZBD powinno pracować na różnych platformach sprzętowych.

Niezależność od systemu operacyjnego

Oprogramowanie rozproszonego SZBD powinno pracować pod kontrolą różnych systemów operacyjnych.

Niezależność od sieci

Węzły mogą być połączone poprzez różne sieci i środowiska komunikacyjne.

Niezależność od systemu zarządzania bazą danych

Powinno być możliwe przyłączenie do rozproszonej bazy danych lokalnej bazy danych zarządzanej przez dowolny lokalny SZBD.

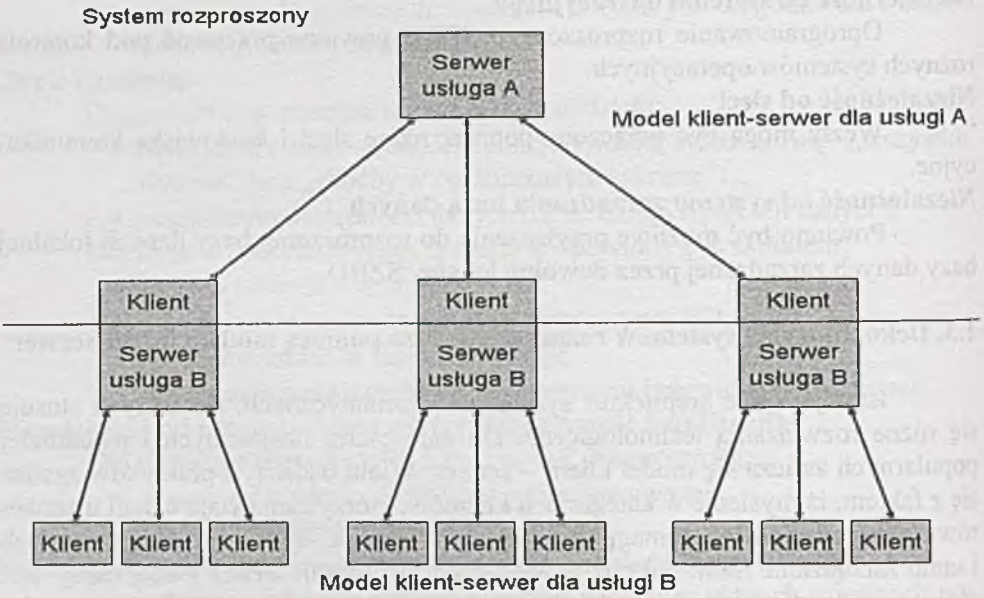
1.3. Dekompozycja systemów rozproszonych za pomocą modelu klient-serwer

Istnieje wiele architektur systemów informatycznych, do których stosuje się różne rozwiązania technologiczne. Do najczęściej stosowanych i najbardziej popularnych zalicza się model klient – serwer. Wielu badaczy i praktyków zgadza się z faktem, iż myślenie w kategoriach klientów, którzy zamawiają usługi u serwerów (usługodawców), pomaga zrozumieć złożoność systemów rozproszonych i samo zarządzanie nimi. Fakt, iż w większości rozwiązań serwer jednej usługi jest równocześnie klientem innej usługi powoduje, że większość architektur systemów rozproszonych można podzielić, ze względu na świadczone przez nie usługi, na połączone ze sobą proste architektury typu klient-serwer. Przykładową architekturę obrazuje Rys. 2.

1.4. Warstwy oraz ich rozmieszczenie w modelu klient-serwer

Analiza aktualnych architektur pokazuje, że większość aplikacji typu klient-serwer posiada logiczne rozwarstwienie aplikacji na trzy warstwy [6]. Występują tutaj:

- **Warstwa interfejsu użytkownika** (ang. *user interface*). Warstwa ta implementuje funkcjonalność komunikacji użytkownika z aplikacją. Przykładem takich funkcji jest wyświetlanie graficznego interfejsu, udostępnienie możliwości wprowadzenia danych, podgląd wydruków, raportów oraz wyświetlanie komunikatów systemowych.
- **Warstwa przetwarzania** (ang. *middleware*). W warstwie przetwarzania „zaszyta jest" cała logika biznesowa aplikacji, poprzez zaimplementowane zachowanie systemu. Warstwa ta komunikuje się z warstwą interfejsu użytkownika oraz z warstwą danych. Przykładem tej warstwy może być moduł, który w przeglądarce internetowej odpowiada za przygotowywanie zapytań wyszukiwania, wysłanie ich do bazy danych, odebranie wyników z bazy danych, przygotowanie listy odnośników do stron i przesłanie do klienta w celu wyświetlenia listy odnośników. Innym przykładem może być moduł realizujący przetwarzanie analityczne danych finansowych w instytucjach bankowych.

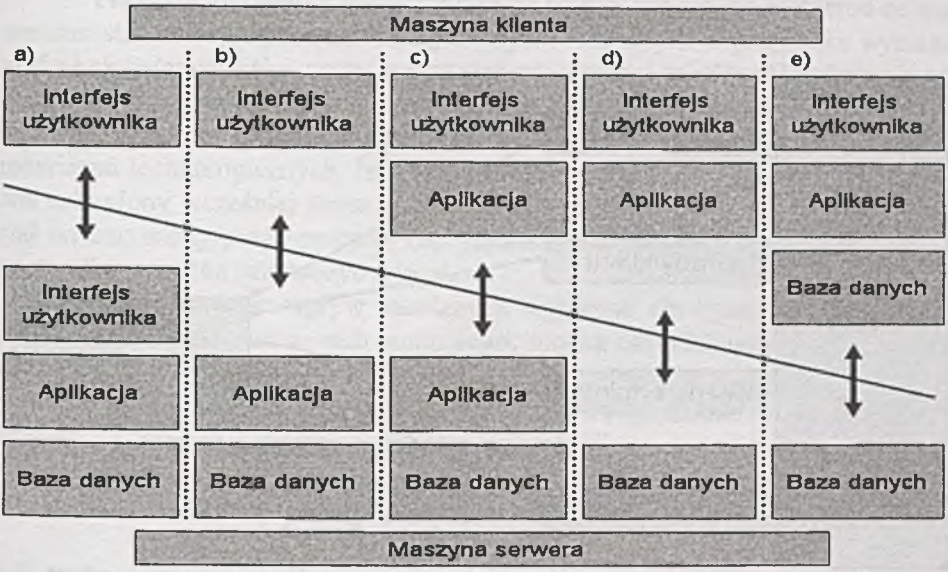


Rys. 2. Przykład systemu rozproszonego

—warstwy może być moduł, który w przeglądarce internetowej odpowiada za przygotowywanie zapytań wyszukiwania, wysłanie ich do bazy danych, odebranie wyników z bazy danych, przygotowanie listy odnośników do stron i przesłanie do klienta w celu wyświetlenia listy odnośników. Innym przykładem może być moduł realizujący przetwarzanie analityczne danych finansowych w instytucjach bankowych.

- **Warstwa danych** (ang. *data*). Warstwa danych zawiera programy utrzymujące rzeczywiste dane, na których działają aplikacje. Ważną właściwością tej warstwy jest trwałość danych. Oprócz oczywistego przechowywania danych poziom danych zazwyczaj odpowiada za utrzymywanie spójności danych między różnymi aplikacjami. Przykładem implementacji tej warstwy są wszelkiego typu bazy danych wraz z ich systemami zarządzania bazami danych (SZBD).

Rozwarstwienie logiczne w modelu klient-serwer daje możliwość różnych rozmieszczeń tych warstw w modelu fizycznym. W modelu fizycznym jest możliwe umieszczenie poszczególnych warstw logicznych na różnych maszynach (komputerach). Otrzymujemy w ten sposób warianty architektur systemów dla modelu klient-serwer pokazane na Rys. 3.



Rys. 3 Warianty rozmieszczenia warstw logicznych [17]

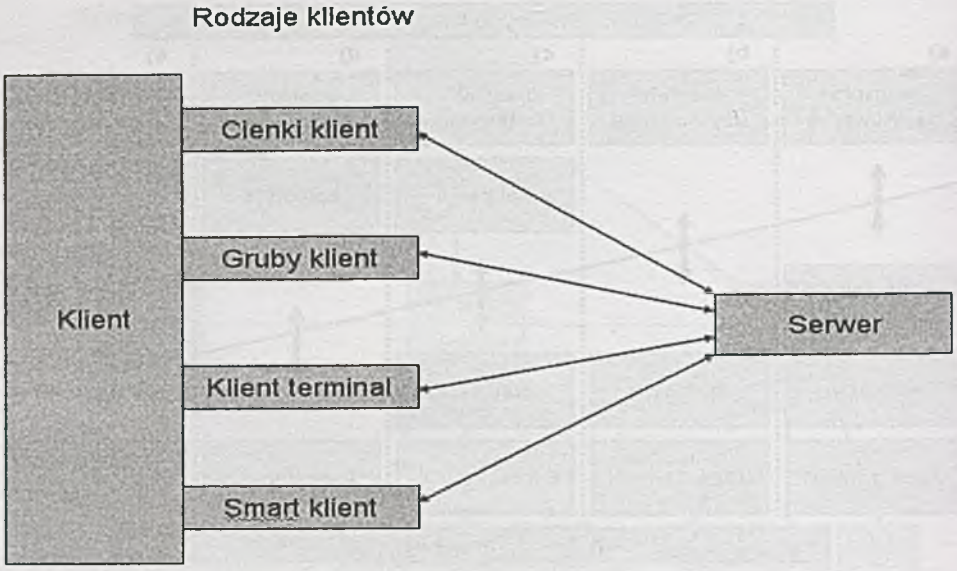
Poszczególne warianty rozmieszczenia warstw logicznych, przedstawione na Rys. 3, są (odpowiednio) sugerowane dla systemów, w których stacje klienta mają:

a) niewystarczające zasoby sprzętowe na potrzeby aplikacji; w związku z tym część interfejsu użytkownika została przeniesiona na stronę serwera,
b) wystarczające zasoby sprzętowe żeby spełnić wyłącznie wymagania interfejsu użytkownika,
c) wystarczające zasoby sprzętowe żeby spełnić wymagania interfejsu użytkownika oraz część warstwy przetwarzania,
d) wystarczające zasoby sprzętowe żeby spełnić wszystkie wymagania interfejsu użytkownika i warstwy przetwarzania,
e) wystarczające zasoby sprzętowe żeby spełnić wszystkie wymagania interfejsu użytkownika i warstwy przetwarzania oraz przejąć część funkcjonalności warstwy danych.

1.5. Definicja rodzajów klienta w modelu klient-serwer

Analizując wymienione warianty oraz biorąc pod uwagę wymagania sprzętowe i aspekty funkcjonalne można wyróżnić kilka rodzajów klienta (Rys. 4):

- **Gruby klient** – dla wariantów d) i e) – stacje klienta klasy Personal Computer (PC), posiadające zasoby pozwalające na obsłużenie wielu zaawansowanych aplikacji.



Rys. 4. Rodzaje klientów w architekturze opartej na modelu klient-serwer

- **Cienki klient** – dla wariantów b) i c) – stacje klienta klasy Personal Computer (PC), posiadające zasoby niewystarczające dla zaawansowanych aplikacji.
- **Klient terminal** – dla wariantu a) – przeważnie stacje robocze klienta posiadające wyłączenie urządzenia przeznaczone do komunikacji z użytkownikiem i z serwerem. Wszystkie obliczenia są wykonywane na serwerze, a klient otrzymuje wyłącznie obraz graficzny generowany z serwera.
- **„Smart" klient** – dla wariantu a) – przeważnie klientem są urządzenia przenośne (mobilne) takie jak Palmtop, Pocket PC, itp.

W nowoczesnych architekturach często znaczenia nabiera rozproszenie klientów i serwerów, które określamy jako rozproszenie poziome. W rozproszeniu tego typu klient lub serwer może być fizycznie podzielony na logicznie równoważne części, przy czym każda część przetwarza własny udział całego zbioru danych, równoważąc w ten sposób obciążenia [17].

1.6. Wpływ wymagań na dobór technologii

Na systemy informatyczne bardzo duży wpływ mają stawiane im wymagania. Wymagania te można podzielić na dwie kategorie:

- Wymagania funkcjonalne – określają oczekiwania klienta głównie związane z funkcjonalnością biznesową systemu informatycznego,
- Wymagania niefunkcjonalne – określają zestaw obostrzeń i odgórnie narzuconych warunków, w jakich system informatyczny ma pracować.

Przy użyciu najnowszych technologii najczęściej nie ma problemu ze spełnieniem stawianych wymagań funkcjonalnych. Inaczej jest w przypadku wymagań niefunkcjonalnych, które potrafią poważnie ograniczyć możliwość dokonania wyboru z wachlarza oferowanych technologii. Przykładem takiego ograniczenia może być fakt, iż klient dysponuje sprzętem nie spełniającym wymagań najnowszych rozwiązań technologicznych. Innym przykładem może być sytuacja, w której został zakupiony wcześniej przez klienta SZBD po bardzo atrakcyjnej cenie lub został on narzucony przez przepisy (np. homologacje na system tego typu). Takich przypadków można przytoczyć więcej.

Podsumowując wpływ stawianych wymagań dla systemów informatycznych na dobór użytych w nich technologii, można określić następujące założenia dla dalszych rozważań:

- Wymagania funkcjonalne nie będą uwzględniane w procesie podejmowania decyzji o wyborze technologii.
- Wymagania niefunkcjonalne będą uwzględniane w procesie podejmowania decyzji o wyborze technologii.

1.7. Podsumowanie analizy

Podsumowując przedstawione rozważania można stwierdzić, że analiza porównawcza technologii, stosowanych do realizacji bazodanowych systemów informatycznych, będzie prowadzona przy następujących ograniczeniach:

- rozpatrywane systemy opierają się na modelu klient-serwer,
- rozpatrywane systemy posiadają systemy zarządzania bazami danych,
- wymagania niefunkcjonalne dla systemu informatycznego są ważnym aspektem przy doborze technologii,
- brane pod uwagę będą tylko takie wymagania funkcjonalne dla systemu informatycznego, które wymuszają zastosowanie serwerów usługowych.

Analiza nie będzie obejmowała zagadnienia doboru architektur do realizowanych systemów. Informacje na ten temat Czytelnik znajdzie między innymi w [4] oraz w [16].

2. Charakterystyka technologii informatycznych i dobór kryteriów porównawczych

Pod pojęciem technologii informatycznej można rozumieć pewne stworzone już rozwiązania technologiczne problemów pojawiających się w dziedzinie informatyki. Wielość tych problemów oraz ich zróżnicowanie implikuje wielość oraz różnorodność technologii. Ta ostatnia okoliczność utrudnia bezpośrednie porównywanie rozwiązań technologicznych, skłaniając do wprowadzenia odrębnych kategorii technologii informatycznych.

2.1. Definicja kategorii technologii informatycznych

Wprowadza się następujące kategorie technologii informatycznych:

- **Sterowniki sprzętowe** – oprogramowanie odpowiadające za dostęp do sprzętu.
- **Systemy operacyjne** – oprogramowanie służące jako środowisko, w którym funkcjonuje system informatyczny.
- **Serwery aplikacji** – głównie serwery oferujące różne usługi; w większości rozwiązań pokrywają zapotrzebowania logicznej warstwy przetwarzania.
- **Systemy zarządzania bazami danych (SZBD)** – w istocie są serwerami oferującymi usługę dostępu do danych, lecz ze względu na ich rolę w systemach informatycznych zostały zakwalifikowane jako osobna kategoria technologii.
- **Platformy programowe dla aplikacji typu gruby klient** – oprogramowanie odpowiadające za przetwarzanie po stronie grubego klienta.
- **Platformy programowe dla aplikacji typu cienki klient** – oprogramowanie odpowiadające za przetwarzanie po stronie cienkiego klienta.
- **Platformy programowe dla aplikacji typu „Smart" klient** – oprogramowanie odpowiadające za przetwarzanie po stronie cienkiego klienta typu „smart".
- **Systemy terminalowe** – oprogramowanie odpowiadające za przetwarzanie po stronie terminala. Większość systemów terminalowych posiada własne serwery, które zarządzają swoimi klientami (terminalami).

2.2. Wpływ rozproszenia na rozwiązania stosowane w systemach informatycznych

Rozproszenie pionowe – jest odmianą rozproszenia systemu, w którym rozproszenie równoważne jest z organizowaniem aplikacji klient – serwer w architekturę wielopiętrową. Znamienną cechą takiego rozproszenie jest to, że otrzymuje się je poprzez rozmieszczenie logiczne odmiennych składników na różnych maszynach [17].

Rozproszenie poziome – jest odmianą rozproszenia, w którym klient lub serwer może być fizycznie podzielony na logiczne, równoważne części, przy czym każda część przetwarza własny udział zbioru danych, równoważąc w ten sposób obciążenia [17].

W aktualnie realizowanych systemach informatycznych rozproszenie pionowe nie jest wystarczające dla dużych systemów, np. z powodu rozproszenia geograficznego danych, rozproszenia geograficznego użytkowników korzystających z systemu bądź innych powodów związanych ze skalą systemu. W takich przypadkach stosuje się rozproszenie poziome pozwalające na realizacje stawianych wy-

magań. Oczywiście zastosowanie takiego wariantu rozproszenia powoduje powstanie nowych problemów, między innymi transakcyjnego przetwarzania, replikacji oraz fragmentacji danych. Dla zapewnienia poprawności rozwiązań tych problemów stosuje się w systemach dedykowane mechanizmy, stanowiące o elementarnych wariantach rozwiązań dostępnych w procesie opracowywania systemów informatycznych.

2.3. Warianty rozwiązań systemów informatycznych

Dla ustalonego zakresu rozważanych architektur, korzystając ze zdefiniowanych wcześniej kategorii technologii, można utworzyć wiele wariantów rozwiązań, możliwych do zastosowania w systemach informatycznych. Posługując się następującymi skrótami:

STER – Sterowniki sprzętowe,
SOs – Systemy operacyjne po stronie serwera,
SOk – Systemy operacyjne po stronie klienta,
SA – Serwery aplikacji,
SZBD – Systemy zarządzania bazami danych (SZBD),
GK – Platformy programowe dla aplikacji typu gruby klient,
CK – Platformy programowe dla aplikacji typu cienki klient,
SK – Platformy programowe dla aplikacji typu „Smart" klient,
TK – Systemy terminalowe.

Zidentyfikowano następujące warianty możliwych do rozważania architektur:

1. STER – SOs – SZBD – GK – SOk
2. STER – SOs – SZBD – SK – SOk
3. STER – SOs – SZBD – CK – SOk
4. STER – SOs – SZBD – TK – SOk
5. STER – SOs – SZBD – GK, CK – SOk
6. STER – SOs – SZBD – GK, SK – SOk
7. STER – SOs – SZBD – GK, TK – SOk
8. STER – SOs – SZBD – GK, CK, SK – SOk
9. STER – SOs – SZBD – GK, CK, TK – SOk
10. STER – SOs – SZBD – GK, SK, TK – SOk
11. STER – SOs – SZBD – GK, CK, SK, TK – SOk
12. STER – SOs – SZBD – SA – GK – SOk
13. STER – SOs – SZBD – SA – SK – SOk
14. STER – SOs – SZBD – SA – CK – SOk
15. STER – SOs – SZBD – SA – TK – SOk
16. STER – SOs – SZBD – SA – GK, CK – SOk
17. STER – SOs – SZBD – SA – GK, SK – SOk
18. STER – SOs – SZBD – SA – GK, TK – SOk
19. STER – SOs – SZBD – SA – GK, CK, SK – SOk
20. STER – SOs – SZBD – SA – GK, CK, TK – SOk
21. STER – SOs – SZBD – SA – GK, SK, TK – SOk
22. STER – SOs – SZBD – SA – GK, CK, SK, TK – SOk

23. STER – SOs – SA – GK – SOk
24. STER – SOs – SA – SK – SOk
25. STER – SOs – SA – CK – SOk
26. STER – SOs – SA – TK – SOk
27. STER – SOs – SA – GK, CK – SOk
28. STER – SOs – SA – GK, SK – SOk
29. STER – SOs – SA – GK, TK – SOk
30. STER – SOs – SA – GK, CK, SK – SOk
31. STER – SOs – SA – GK, CK, TK – SOk
32. STER – SOs – SA – GK, SK, TK – SOk
33. STER – SOs – SA – GK, CK, SK, TK – SOk
34. SOs – SZBD – GK – SOk
35. SOs – SZBD – SK – SOk
36. SOs – SZBD – CK – SOk
37. SOs – SZBD – TK – SOk
38. SOs – SZBD – GK, CK – SOk
39. SOs – SZBD – GK, SK – SOk
40. SOs – SZBD – GK, TK – SOk
41. SOs – SZBD – GK, CK, SK – SOk
42. SOs – SZBD – GK, CK, TK – SOk
43. SOs – SZBD – GK, SK, TK – SOk
44. SOs – SZBD – GK, CK, SK, TK – SOk
45. SOs – SZBD – SA – GK – SOk
46. SOs – SZBD – SA – SK – SOk
47. SOs – SZBD – SA – CK – SOk
48. SOs – SZBD – SA – TK – SOk
49. SOs – SZBD – SA – GK, CK – SOk
50. SOs – SZBD – SA – GK, SK – SOk
51. SOs – SZBD – SA – GK, TK – SOk
52. SOs – SZBD – SA – GK, CK, SK – SOk
53. SOs – SZBD – SA – GK, CK, TK – SOk
54. SOs – SZBD – SA – GK, SK, TK – SOk
55. SOs – SZBD – SA – GK, CK, SK, TK – SOk
56. SOs – SA – GK – SOk
57. SOs – SA – SK – SOk
58. SOs – SA – CK – SOk
59. SOs – SA – TK – SOk
60. SOs – SA – GK, CK – SOk
61. SOs – SA – GK, SK – SOk
62. SOs – SA – GK, TK – SOk
63. SOs – SA – GK, CK, SK – SOk
64. SOs – SA – GK, CK, TK – SOk
65. SOs – SA – GK, SK, TK – SOk
66. SOs – SA – GK, CK, SK, TK – SOk

Analizując wyszczególnione warianty architektur, z których każda jest możliwym wariantem rozwiązania systemu informatycznego, można stwierdzić, iż większość sterowników sprzętowych jest dostępna w zasobach systemów operacyjnych, więc kategoria sterowników będzie wymieniana tylko w przypadku potrzeby użycia specjalnych sterowników.

We wszystkich wariantach występuje system operacyjny, co bardzo wpływa na wymagania związane z funkcjonowaniem realizowanego systemu, rzutuje też na współpracę z innymi elementami, występującymi w danym rozwiązaniu. Pożądane jest, by technologie zastosowane do budowy systemu nie były uzależnione od systemów operacyjnych.

Warianty, w których nie występuje system zarządzania bazą danych to warianty dla systemów, które nie wymagają przechowywania i zarządzania danymi. Oczywiście, istnieją takie systemy, lecz większość systemów opiera się na przetwarzaniu zgromadzonych danych.

Mnogość wariantów głównie spowodowana jest dużą liczbą możliwych rozwiązań po stronie klienta. Aktualne wymagania powodują, że systemy informatyczne muszą posiadać kilka rozwiązań po stronie klienta, które są uwarunkowane między innymi wieloma poziomami dostępu użytkownika, wymaganiami sprzętowymi (uogólniając: wymaganiami niefunkcjonalnymi), mobilnym oraz masowym dostępem do aplikacji.

We wszystkich wariantach SZBD i SA występują jako pojedyncze pozycje, jednakże dla większych systemów, w których będzie potrzeba zastosowania rozproszenia poziomego, należy zastosować dla nich rozproszone wersje serwerów lub zapewnić rozwiązanie problemów poziomego rozproszenia za pomocą dodatkowych warstw.

2.4. Definicja atrybutów technologii

Na podstawie udostępnianych przez producentów informacji o technologiach, uwzględniając aspekty współpracy pomiędzy technologiami, zdefiniowano następujące atrybuty charakteryzujące technologie:

- **Nazwa technologii** – nazwa handlowa produktu wraz z określeniem wersji (edycji),
- **Opis technologii** – opis określający przeznaczenie technologii, mający charakter informacyjny,
- **Producent** – nazwa producenta technologii, istotna między innymi ze względu na domniemaną, większą kompatybilność technologii pochodzących od jednego producenta,
- **Kategoria technologii** – przydział do jednej z kategorii zdefiniowanych w p. 2.1.1,
- **Minimalne wymagania sprzętowe** – określenie wartości minimalnych parametrów, istotne przy wyborze technologii,
- **Zalecane wymagania sprzętowe** – określenie zalecanych przez producenta wartości parametrów sprzętu,

- **Środowiska systemów operacyjnych** – wyszczególnienie technologii z kategorii systemów operacyjnych, na których dana technologia poprawnie funkcjonuje,
- **Realizowane usługi** – wyszczególnienie usług, jakie realizuje technologia,
- **Technologie współpracujące** – wyszczególnienie technologii, z którymi współdziałanie zapewnia dodatkowe korzyści i możliwości,
- **Technologie nie współpracujące** – wyszczególnienie technologii, z którymi współdziałanie jest uciążliwe, powodując wiele dodatkowych problemów lub z którymi współpraca jest wręcz niemożliwa,
- **Rozwojowość i wsparcie producenta** – określenie poziomu rozwoju danej technologii oraz wsparcia producenta ze strony technicznej. Dopuszczalne wartości to {„brak", „małe", „średnie", „duże"},
- **Koszt zastosowania technologii** – informacje o koszcie zastosowania technologii (ceny licencji),
- **Źródło informacji**.

W celu ułatwienia prezentacji informacji o technologiach informacje te zostaną uporządkowane i umieszczone w *tabelach atrybutów technologii* (TAT), w których każda technologia będzie opisana za pomocą wartości zdefiniowanych atrybutów technologii. Przykładem TAT jest tabela technologii SO1 opisująca system operacyjny Windows XP Professional (Tablica 1.).

Tablica 1. Przykład tabeli TAT

Technologia **SO1**	
Kategoria technologii	SO (System operacyjny)
Nazwa	Windows XP Professional
Opis	System operacyjny Windows XP dedykowany dla mazyn realizujących role klienta. Może również pełnić rolę serwera po zainstalowaniu innych programów serwerowych
Producent	Microsoft
Minimalne wymagania sprzętowe	Procesor Pentium/AMD 233 MHz lub szybszy 64 MB Pamięci RAM 1,5 GB wolnego miejsca na dysku Super VGA (800x600) Napęd CD-ROM (tylko dla wersji pudełkowej)
Zalecane wymagania sprzętowe	Procesor Pentium/AMD 300 MHz lub szybszy 128 MB Pamięci RAM lub więcej 2 GB wolnego miejsca na dysku Adapter wideo i monitor o wyższej rozdzielczości Napęd CD-ROM lub DVD-ROM
Środowiska systemów operacyjnych	Nie dotyczy

Realizowane usługi	Usługi systemu operacyjnego
Technologie współpracujące	SQL Server 2005 Standard Edition SQL Server 2000 Standard Edition .NET Framework 1.1
Technologie nie współpracujące	
Rozwojowość i wsparcie producenta	duże
Koszt zastosowania	Cena: 1070 PLN netto Cena w wersji OEM: 460 PLN netto
Źródło informacji	[1] [14] [23]

3. Propozycja metody wspomagającej dobór technologii

Rolą metody wspomagającej dobór technologii w procesie opracowywania bazodanowego systemu informatycznego jest utworzenie zbioru zestawów danych, z których każdy opisuje pokrycie technologiami całej architektury systemu, z uwzględnieniem zdefiniowanych wymagań niefunkcjonalnych. Liczba zestawów w zbiorze nie jest ograniczona do jednego zestawu (elementu rozwiązania), co oznacza wielość alternatywnych rozwiązań problemu doboru technologii dla danych wejściowych.

Danymi wejściowymi potrzebnych do wykonania działań określonych metodą są:

- zbiór tabel atrybutów technologii (TAT),
- określone wymagania niefunkcjonalne,
- określona architektura systemu,
- wartości współczynników wpływających na atrakcyjność i funkcjonalność zestawów wynikowych.

TAT można traktować jako bazę informacyjną metody. Z bazy tej będą dokonywane stosowne wybory technologii.

W celu zapewnienia możliwości wybrania najlepszych zestawów technologii zostanie zaproponowany pewien zestaw atrybutów charakteryzujących technologię.

3.1. Określenie danych wejściowych

Określanie danych wejściowych obejmuje trzy etapy:

1. **Ustalenie wymagań niefunkcjonalnych**. Wymagania te są ustalane przez klienta lub analityka na podstawie ograniczeń oraz danych o posiadanym przez klienta sprzęcie i oprogramowaniu. Należy tu zwrócić uwagę, iż klient może posiadać inne wymagania niefunkcjonalne w stosunku do sprzętu na stacjach klienckich oraz do stacji serwerowych. Jeżeli klient posiada już jakieś rozwiązanie, które chce wy-

korzystać (np. SZBD), to należy uwzględnić tę okoliczność podczas tworzenia zestawów.

- **Ustalenie architektury systemu.** Wskazanie przez projektanta systemu, w porozumieniu z klientem, jednej z dostępnych architektur systemów informatycznych.
- **Ustalenie wartości czynników wpływających na atrakcyjność i funkcjonalność zestawów wynikowych.** Opcjonalne dobranie własnych wartości czynników, mających wpływ na wynik końcowy

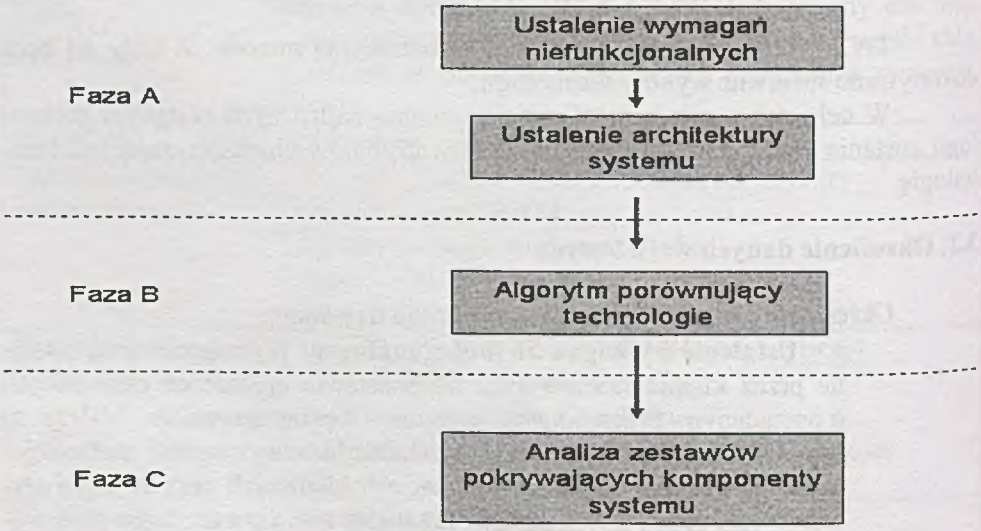
Po ustaleniu wszystkich wymaganych danych wejściowych zostają one przekazane do metody, która, wykorzystując informacje zgromadzone w bazie technologii (zbiór TAT), wybierze opcjonalne rozwiązania.

3.2. Wykorzystanie danych wyjściowych

Metoda (algorytm) doboru technologii dostarcza zbiór zestawów technologii, pokrywających, określone za pomocą danych wejściowych, wymagane elementy systemu. Zestawy te są przeznaczone do dalszej analizy (np. pod względem ceny, czasu realizacji, możliwości producenta oraz jakości i bezpieczeństwa systemu), w wyniku której może nastąpić wybór jednego zestawu docelowego. Należy dopuścić również taką możliwość, że algorytm, dysponując ograniczonym zbiorem informacji o technologiach, nie będzie w stanie znaleźć żadnego zestawu. W takim przypadku konieczne będzie zebranie większej ilości informacji o technologiach i uzupełnienie zbioru tabel TAT.

3.3. Ogólny zarys metody

Na rys. 5. przedstawiono za pomocą diagramu ogólny zarys metody, w rozbiciu na trzy fazy.



Rys. 5. Ogólny zarys metody

Faza A jest odpowiedzialna za prawidłowe przygotowanie danych wejściowych dla algorytmu porównującego.

Faza B obejmuje przetworzenie określonych w fazie A danych wejściowych przez algorytm porównujący technologie i zwrócenie zestawów pokrywających komponenty systemu.

Faza C obejmuje analizę wygenerowanych przez algorytm porównujący zestawów technologii pod względem ceny, czasu realizacji, możliwości producenta oraz jakości i bezpieczeństwa systemu

3.4. Opis algorytmu

Na potrzeby algorytmu stworzono zbiór zasad, na których opiera się jego funkcjonowanie.

Zasada 1.

Istnieje zbiór list technologii pokrywających komponenty założonej architektury systemu (np. lista systemów operacyjnych czy lista SZBD).

Zasada 2.

Każda lista posiada dwa znaczniki:

- Pierwszy znacznik określa stan gotowości listy {„przetwarzana", „gotowa"}
- Drugi znacznik określa zawarte na liście technologie {„zdyskwalifikowana", „autorska"}

Zasada 3.

Raz usunięta z listy technologia nie może zostać do niej ponownie dodana – zapewni to trwałość dokonanej dyskwalifikacji technologii. Do tego celu zostaną utworzone listy zdyskwalifikowanych technologii pokrywające komponenty założonej architektury systemu (np. lista zdyskwalifikowanych systemów operacyjnych).

Zasada 4.

Wymagania minimalne oraz zalecane wymagania technologii z kategorii SO, GK, CK, SK, TK mogą być porównywane tylko z wymaganiami niefunkcjonalnymi dotyczącymi maszyn klienckich.

Zasada 5.

Wymagania minimalne oraz zalecane wymagania technologii z kategorii SO, SA, SZBD mogą być porównywane tylko z wymaganiami niefunkcjonalnymi dotyczącymi maszyn serwerowych.

Zasada 6.

Jeśli z listy zostaną wyeliminowane wszystkie technologie, należy do niej dodać technologię określoną mianem „technologii autorskiej", informując o fakcie użycia do realizacji tego elementu systemu własnego rozwiązania, lub wypełnić większą liczbę tablic TAT – taki zabieg zapewni, że żadna lista nie będzie pusta.

Zasada 7.

Tylko listy oznaczone jako „listy gotowe" można wykorzystać do tworzenia zestawów.

Zasada 8

Budowa zestawu jest określona przez ustalenie architektury systemu oraz przez dodatkowe usługi, jakie ma oferować system. Zestaw składa się zatem z:

- listy technologii pokrywających komponenty systemu,
- listy technologii pokrywających usługi wynikające z określonej architektury systemu,
- listy technologii pokrywających usługi nie wynikające z określonej architektury systemu,
- listy usług wynikających z architektury systemu,
- listy usług nie wynikających z architektury systemu.

Zasada 9

Każdy zestaw posiada znacznik określający stan zestawu {„nowy", „atrakcyjny", „funkcjonalny", „opcjonalny", „zdyskwalifikowany"}.

Zasada 10

Każdy zestaw posiada liczbowy współczynnik atrakcyjności zestawu, którego wartością początkową jest 0. Wartość bieżącą tego współczynnika ustala się, zwiększając ją (lub zmniejszając) w następujący sposób:

- +3 za każdą parę sąsiadujących ze sobą technologii (GK, CK, SK oraz TK) w „liście technologii pokrywających komponenty systemu", które mają tego samego producenta.
- -2 za każdą parę sąsiadujących ze sobą technologii (GK, CK, SK i TK) w „liście technologii pokrywających komponenty systemu", które mają różnych producentów.
- +4 za każdą parę sąsiadujących ze sobą technologii (GK, CK, SK oraz TK) w „liście technologii pokrywających komponenty systemu", które występują w technologiach współpracujących.
- +1 za każdą parę sąsiadujących ze sobą technologii (GK, CK, SK oraz TK) w „liście technologii pokrywających komponenty systemu", które nie występują w technologiach niewspółpracujących.
- -50 za każdą parę sąsiadujących ze sobą technologii (GK, CK, SK oraz TK) w „liście technologii pokrywających komponenty systemu", która występuje w technologiach niewspółpracujących.
- +2 za każde wystąpienie technologii, która mają charakter rozwojowy oraz wsparcie producenta określone jako „duże".
- +1 za każde wystąpienie technologii, która mają charakter rozwojowy oraz wsparcie producenta określone jako „średnie".
- -1 za każde wystąpienie technologii, która mają charakter rozwojowy oraz nie mają wsparcia producenta.
- +2 za każdą technologię, której zalecane wymagania sprzętowe są mniejsze od określonych w wymaganiach niefunkcjonalnych.
- +1 za każdą technologię w zestawie, w odniesieniu do której, w środowiskach systemów operacyjnych, występuje system operacyjny z tego zestawu.

Zasada 11

Każdy zestaw dodany do listy zestawów zostaje zainicjowany następującymi danymi:

- Stan zestawu ustalany jest jako „nowy",
- Listę wymaganych usług ustalana jest na podstawie danych wejściowych algorytmu.

Zasada 12

Każdy zestaw posiada liczbowy współczynnik funkcjonalności zestawu, którego wartością początkową jest 0. Wartość bieżącą tego współczynnika ustala się, zwiększając ją (lub zmniejszając) w następujący sposób:

- +3 za każdą technologię na „liście technologii pokrywających usługi wynikające z określonej architektury systemu",
- +2 za każdą technologię na „liście technologii pokrywających usługi nie wynikające z określonej architektury systemu",
- + 8, jeśli wszystkie usługi z „listy usług wynikających z architektury systemu" zostały pokryte przez technologie na „liście technologii pokrywających usługi wynikające z określonej architektury systemu",
- + 5, jeśli wszystkie usługi z „listy usług nie wynikających z architektury systemu" zostały pokryte przez technologie na „liście technologii pokrywających usługi nie wynikające z określonej architektury systemu",
- -20 za każdą usługę z „listy usług wynikających z architektury systemu", która nie została pokryta przez technologie z „listy technologii pokrywających usługi wynikające z określonej architektury systemu",
- -10 za każdą usługę z „listy usług nie wynikających z architektury systemu", która nie została pokryta przez technologie z „listy technologii pokrywających usługi nie wynikające z określonej architektury systemu".

Algorytm zostanie przedstawiony w formie ścieżki, złożonej z kolejnych kroków, której przejście zagwarantuje osiągnięcie docelowego wyniku.

Krok 1.

Utworzenie list pokrywających komponenty systemu według zasady numer 1, z wykorzystaniem informacji zgromadzonych w tabelach TAT.

Krok 2.

Utworzenie list zdyskwalifikowanych technologii poprzez przeniesienie z „list technologii" do „list technologii zdyskwalifikowanych" tych technologii, których wymagania minimalne do poprawnego funkcjonowania są większe niż podane w wymaganiach niefunkcjonalnych, z uwzględnieniem zasady numer 3 i 4.

Krok 3.

Jeżeli w wymaganiach niefunkcjonalnych zostały określone technologie, które należy wykorzystać, to należy przenieść do „list zdyskwalifikowanych technologii" pozostałe technologie, z wyjątkiem:

- określonych w wymaganiach niefunkcjonalnych,

• darmowych rozwiązań.

Jeśli na liście technologii nie ma technologii określonej w wymaganiach, to należy zakończyć algorytm z informacją o konieczności uzupełnienia tablicy TAT z tą technologią.

Krok 4.

Jeżeli istnieje lista, na której jest tylko jedna technologia określona mianem autorskiej, to należy tę listę oznaczyć jako „listę autorską".

Krok 5.

Ustawić stan list pokrywających komponenty systemu na „gotowa".

Krok 6.

Utworzyć pustą listę zestawów.

Krok 7.

Korzystając z list ze stanem „gotowa" oraz z definicji architektury systemu utworzyć wszystkie możliwe kombinacje technologii zapisując je do „listy pokrywających komponenty systemu technologii" w osobnych zestawach i dodając do listy zestawów, korzystając z zasady numer 11. Przykład obrazują dwie tabele: Tablica 2. i Tablica 3. Pierwsza z nich zawiera listy technologii utworzone podczas przejścia przez poprzednie kroki algorytmu a druga – zestawy utworzone na podstawie danych z pierwszej tabeli. Dla tego przykładu zastosowano kombinacje 3-elementowe dla 3 zbiorów o różnej liczbie elementów. Można zauważyć, iż liczba elementów do kombinacji zależy od architektury systemu a każdy element jest pobierany z innej listy technologii.

Tablica 2. Technologie

Lista technologii	**Zawartość**		
Lista CK	CK1	CK2	CK3
Lista SA	SA1	SA2	
Lista SZBD	SZBD1	SZBD2	SZBD3

Tablica 3. Tabela możliwych zestawów na podstawie danych z tabeli technologii

Numer zestawu	**Lista pokrywających komponenty systemu technologii**
1	CK1 – SA1 – SZBD1
2	CK1 – SA1 – SZBD2
3	CK1 – SA1 – SZBD3
4	CK1 – SA2 – SZBD1
5	CK1 – SA2 – SZBD2
6	CK1 – SA2 – SZBD3
7	CK2 – SA1 – SZBD1
8	CK2 – SA1 – SZBD2
9	CK2 – SA1 – SZBD3
10	CK2 – SA2 – SZBD1
11	CK2 – SA2 – SZBD2
12	CK2 – SA2 – SZBD3
13	CK3 – SA1 – SZBD1

14	CK3 – SA1 – SZBD2
15	CK3 – SA1 – SZBD3
16	CK3 – SA2 – SZBD1
17	CK3 – SA2 – SZBD2
18	CK3 – SA2 – SZBD3

Krok 8.

Dla każdego zestawu określić współczynnik atrakcyjności zestawu opierając się na zasadzie numer 10.

Krok 9.

Zestawom ze współczynnikiem atrakcyjności mniejszym od 1 ustawić stan na „zdyskwalifikowany".

Krok 10.

Dla każdego zestawu, z wyjątkiem zestawów ze stanem „zdyskwalifikowany", wypełnić listy technologii pokrywających usługi (wynikające i nie wynikające z architektury systemu) technologiami w danym zestawie i na podstawie list usług (wynikających i nie wynikających z architektury systemu).

Krok 11.

Dla każdego zestawu, z wyjątkiem zestawów ze stanem „zdyskwalifikowany", określić współczynnik funkcjonalności opierając się na zasadzie numer 12.

Krok 12.

Zestawom ze współczynnikiem funkcjonalności mniejszym od 1 ustawić stan na „zdyskwalifikowany".

Krok 13.

Jeśli istnieją zestawy, które nie mają pokrytych wszystkich usług, to należy wyszukać w tabelach TAT technologie z kategorii SA, które realizują wymagane usługi. Takie technologie należy dołączyć do zestawu biorąc pod uwagę następujące warunki:

1. spełnienie minimalnych wymagań sprzętowych,
2. nie występowanie tej technologii w technologiach niewspółpracujących z technologiami w zestawie,
3. jak największą zgodność producenta technologii z producentami technologii w zestawie,
4. występowanie tej technologii w "technologiach współpracujących" z technologiami w zestawie,
5. największy poziom rozwojowości i wsparcia ze strony producenta,
6. spełnienie zalecanych wymagań sprzętowych.

Krok 14.

Spośród zestawów ze stanem „nowy" 25% z najwyższym współczynnikiem funkcjonalności, a następnie z najwyższym czynnikiem atrakcyjności oznaczyć stanem „funkcjonalny".

Krok 15.

Spośród zestawów ze stanem „nowy" 25% z najwyższym współczynnikiem atrakcyjności, a następnie z najwyższym czynnikiem funkcjonalności oznaczyć stanem „atrakcyjny"

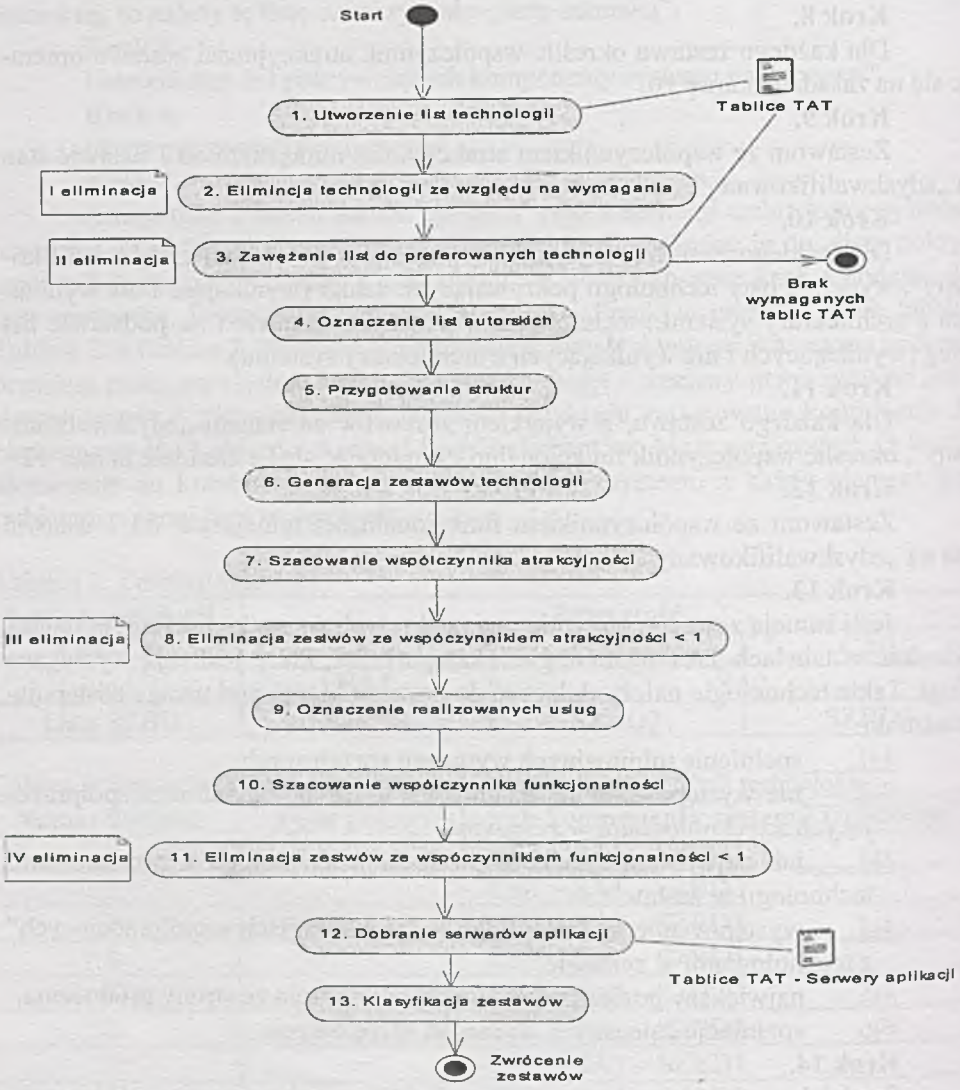
Krok 16.

Zestawy ze stanem „nowy" oznaczyć stanem „opcjonalny".

Krok 17.

Na wyjściu algorytmu zestawić trzy listy z zestawami o stanach „funkcjonalny", „atrakcyjny", „opcjonalny".

Schemat algorytmu przedstawiono na rys. 6.



Rys. 6. Schemat algorytmu

Można zauważyć, że algorytm posiada jeden możliwy punkt startu oraz dwa możliwe zakończenia:

- pierwsze – awaryjne, wymagające uzupełnienia liczby tablic TAT,
- drugie – docelowe zwracające gotowe zestawy technologii.

W algorytmie zastosowano rozwiązanie polegające na utworzeniu wszystkich możliwych zestawów poprzez zastosowanie kombinacji, a następnie redukowaniu rozwiązań (w czterech, w tym w dwóch wstępnych, krokach) poprzez dyskwalifikowanie technologii nie spełniających wymagań oraz zestawów ze współczynnikami mniejszymi od 1.

Produktem końcowym algorytmu są trzy listy zestawów:

- lista atrakcyjnych zestawów – zestawy z wysokim współczynnikiem atrakcyjności,
- lista funkcjonalnych zestawów – zestawy z wysokim współczynnikiem funkcjonalności,
- lista opcjonalnych zestawów – pozostałe zestawy.

3.5. Czynniki wpływające na zestaw technologii

W przedstawionych wcześniej dwunastu zasadach algorytmu zostały zdefiniowane i zainicjowane współczynniki oraz zwiększenia (zmniejszenia) ich wartości. Wartości tych współczynników mogą (opcjonalnie) zostać podane jako dane wejściowe do algorytmu. Pozwoli to na kontrolowana ingerencje w osiągane wyniki końcowe. Celem takiego zbiegu jest „dostrojenie" algorytmu dla zapewnienia osiągania najlepszych wyników.

4. Test metody

Dla przeprowadzenia testu zostały zgromadzone informacje o następujących technologiach:

1. Windows XP Professional [1, 14, 23],
2. Windows 2003 Serwer Standard Edition [1, 11, 24],
3. Windows 98 [9, 25],
4. Linux RedHat [12, 26],
5. SQL Server 2005 Standard Edition [13, 27],
6. SQL Server 2000 Standard Edition [15, 28],
7. Oracle 9i [10, 18, 20, 29],
8. CICS Transaction Server for Windows [30],
9. WebSphere Application Server V6.1 [31],
10. Sun Java System Application Server Standard Edition 8.1 2005Q1 [32],
11. IIS 6.0 [33],
12. Java 2 Platform, Standard Edition (J2SE) [2, 34, 35],
13. NET Framework 1.1 [36],
14. DELPHI [3, 21, 37],
15. JavaServer Pages Technology [8, 38, 39, 40],
16. Active Server Pages .NET [19, 41],
17. .NET Compact Framework 2.0 [42],
18. Mobile Information Device Profile [43],

19. Citrix Access Platform [44].

Metoda została przetestowana dla dwóch przykładów, których dane wejściowe zostały umieszczone poniżej.

Przykład 1.

Parametry sprzętu stacji klienckiej:

- Procesor Pentium/AMD 1 GHz,
- 128 MB pamięci RAM,
- Pojemność dysku 10 GB.

Parametry sprzętu serwera:

- Procesor Pentium/AMD 2 GHz,
- 1 GB pamięci RAM,
- Pojemność dysku 100 GB.

Architektura:

Wariant 34 określony w rozdziale 2.3.: SOs – SZBD – GK – Sok.

Wymagane usługi wynikające z architektury:

- System zarządzania bazą danych.

Przykład 2.

Parametry sprzętu stacji klienckiej:

- Procesor Pentium/AMD 500 MHz,
- 64 MB pamięci RAM,
- Pojemność dysku 5 GB.

Ograniczenia do systemu operacyjnego stacji klienckiej:

- Windows XP Professional,
- Windows 98.

Parametry sprzętu serwera:

- Procesor Pentium/AMD 3 GHz,
- 10 GB pamięci RAM,
- Pojemność dysku 500 GB.

Architektura:

Wariant 49 określony w rozdziale 2.3.: SOs – SZBD – SA – CK – SOk

Wymagane usługi wynikające z architektury:

- System zarządzania bazą danych,
- Serwer aplikacji warstwy pośredniej,
- Rozproszone przetwarzanie zapytań,
- Rozproszone zarządzanie transakcjami.

Dodatkowe usługi w systemie:

- Replikacja danych.

W wyniku przeprowadzonego testu uzyskano:

- 12 atrakcyjnych zestawów dla pierwszego przykładu,
- 14 atrakcyjnych zestawów dla drugiego przykładu.

Wszystkie uzyskane zestawy były zgodne z rozwiązaniami stosowanymi w dobrych projektach systemów informatycznych. Zastosowana w algorytmie

kombinacja, tworząca wszystkie możliwe zestawy, powoduje, iż przeprowadzenie testów, bez automatyzacji metody za pomocą aplikacji, jest bardzo pracochłonne, gdyż liczba zestawów rośnie proporcjonalnie do liczby technologii w tablicach TAT.

Analiza wyników testu metody skłania do sformułowania wniosku, że otrzymane zestawy technologii, pokrywających komponenty architektury systemu, w duże mierze zależą od zgromadzonych w tablicach TAT informacji o technologiach, w tym także od poziomu ich szczegółowości. Duży wpływ na atrakcyjność zestawu mają informacje o technologiach, które współpracują bądź nie współpracują z wybraną technologią, a zebranie takich informacji czy przeprowadzenie własnych badań okazuje się bardzo pracochłonne. Konsekwencją niekompletnych informacji o technologii może być zaniżenie lub zawyżenie wartości współczynnika atrakcyjności oraz współczynnika funkcjonalności zestawu. Aby zabezpieczyć się przed takimi niepożądanymi wynikami można w opisie danej technologii zamieścić informacje o niekompletności danych, co w razie zainteresowania danym zestawem odwoła zainteresowanego do źródeł, w których można znaleźć bardziej szczegółowe informacje w celu ich uzupełnienia i ponownego uruchomienia algorytmu.

Trzeba mieć również świadomość, iż w ramach każdej ze zdefiniowanych kategorii technologii istnieje wiele wspólnych cech, które można poddać kolejnej analizie. Przykładem dla kategorii SZBD może być istotna liczba obsługiwanych jednocześnie połączeń lub maksymalny rozmiar bazy danych, które w zaproponowanej metodzie nie zostały ujęte ze względu na dużą liczbę możliwych porównań takich kryteriów. Zaproponowane atrybuty technologii należy traktować jako pewne złożone obiekty mogące się składać z kilku atrybutów lub kilku innych złożonych obiektów.

Przedstawiona wersja algorytmu może dalej ewoluować poprzez modyfikacje czynności wykonywanych w poszczególnych krokach oraz poprzez dostrojenie współczynników zwiększających (zmniejszających) współczynnik atrakcyjności i współczynnik funkcjonalności. Należy także zauważyć, że w praktyce wymagane byłoby aplikacyjne wsparcie omawianej metody, umożliwiające między innymi gromadzenie danych o technologiach, realizacje przyjętych dwunastu zasad a także dostrajanie algorytmu w efekcie interaktywnej pracy z projektantem systemów, dokonującym bieżącej oceny jakości rozwiązań, uzyskiwanych w wyniku działania algorytmu.

5. Podsumowanie

Aktualnie na rynku informatycznym istnieje wiele rozwiązań dla różnych problemów. Producenci nieustannie walczą o najlepsze pozycje na rynku, przez co nieustannie rozwijają swoje produkty. Nadążenie za wszystkimi najnowszymi rozwiązaniami jest bardzo trudne i pracochłonne, a zestawienie ich w celu porównania jeszcze trudniejsze. Istnieje coraz więcej technologii, które służą rozwiązywaniu coraz większej liczby problemów występujących we współczesnych systemach

informatycznych. Są wśród nich platformy, zapewniające unifikacje komunikacji pomiędzy różnymi, zawartymi w nich, rozwiązaniami. Przykładami są tu Framework .NET firmy Microsoft oraz platforma JAVA firmy Sun Microsystems, które integrują ze sobą wiele dotychczasowych rozwiązań. Stają się one dodatkową warstwą w systemach informatycznych, zlokalizowaną pomiędzy systemem operacyjnym a aplikacjami korzystającymi z tych platform.

Nieustannie wzrasta również nacisk na zwiększenie bezpieczeństwa danych przetwarzanych i przechowywanych przez systemy informatyczne. W odpowiedzi na tę potrzebę powstają coraz to bardziej złożone technologie. Wzrost funkcjonalności technologii wiąże się z nieustannie rosnącymi wymaganiami w odniesieniu do sprzętu informatycznego oraz systemów operacyjnych, na których będą one funkcjonować.

Z kolei, w związku z nieustanną produkcją nowych systemów informatycznych oraz rozwojem istniejących systemów istnieje potrzeba na pokrycie potrzeb coraz bardziej wymagających systemów informatycznych. Potrzeby takie pojawią się przy napotykaniu na nowe problemy, które do tej pory nie zostały ujawnione lub na problemy, uznane dotychczas za niemożliwe do rozwiązania.

Eksploatacja większości systemów informatycznych ujawnia nieustannie potrzeby realizacji nowych usług, których nie ujęto przy tworzeniu systemu. Przykładem może być wykorzystanie danych, zgromadzonych w systemie podczas jego wieloletniego użytkowania, z których należałoby skorzystać w celu przeprowadzania przeróżnych analiz. Innym przykładem może być udostępnienie wybranych danych systemu informatycznego użytkownikom Internetu lub użytkownikom posiadającym urządzenia mobilne.

Podczas tworzenia nowych systemów stawiane są coraz bardziej skomplikowane wymagania, którym dotychczas nie można było sprostać w sposób zadowalający. Mówi się tu między innymi o migracji danych pomiędzy systemami informatycznymi, wielodostępem z różnego typu stacji klienckich z różnym oprogramowaniem czy też rozproszeniem systemu w ogromnej (globalnej) skali.

Wszystkie te okoliczności stwarzają zespół istotnych uwarunkowań i realnych potrzeb stosowania systematycznego podejścia do zadania doboru technologii w procesie projektowania systemów informatycznych. Przedstawione w niniejszym rozdziale rozważania, w tym zaproponowana metoda, stanowią (zdaniem autorów) zarys takiego podejścia.

Literatura

1. Allen R.; „Windows Server. Receptury. Windows Server 2003 i Windows 2000"; Helion; Gliwice; 2005
2. Bodoff S., Armstrong E., Ball J., Garson D.B.; „J2EE. Vademecum profesjonalisty. Wydanie II"; Helion; Gliwice; 2005
3. Boduch A.; „Delphi. Kompendium programisty"; Helion; Gliwice; 2002
4. Clements P., Kazman R., Klein M.; „Architektura oprogramowania. Metody oceny oraz analiza przypadków"; Helion; Gliwice; 2003

5. Date C.J.; „Wprowadzenie do systemów baz danych."; WNT; Warszawa; 2000
6. Fowler M.; „Architektura systemów zarządzania przedsiębiorstwem. Wzorce projektowe"; Helion; Gliwice; 2005
7. Grzywak A., Pikiewicz P. (red.); „Nowe technologie w komputerowych systemach zarządzania: Internet w społeczeństwie informacyjnym"; Wydawnictwa Komunikacji i Łączności; Warszawa; 2005
8. Hall M.; „Java Servlet i Java Server Pages"; Helion; Gliwice; 2002
9. Hart M., Cassel P.; „Windows 98 PL"; Helion; Gliwice; 1998
10. Loney K.; „Oracle Database 10g. Kompendium administratora"; Helion; Gliwice; 2005
11. Morimoto R., Noel M., Droubi O., Gardinier K., Neal M.; „Windows Server 2003. Księga eksperta"; Helion; Gliwice; 2004
12. Negus Ch.; „Red Hat Linux 9. Biblia"; Helion; 2003
13. Otey M.; „Microsoft SQL Server 2005. Nowe możliwości"; Helion; Gliwice; 2005
14. Pogue D., Zacker C., Zacker L.J.; „Windows XP Pro. Nieoficjalny podręcznik"; Helion; Gliwice; 2006
15. Rankins R., Jensen P., Bertucci P.; „Microsoft SQL Server 2000. Księga eksperta"; Helion; Gliwice; 2003
16. Stephen A. T.; „The Art of Software Architecture: Design Methods and Techniques"; John Wiley & Sons; 2003
17. Tanenbaum A.S., van Steen M.; „Systemy rozproszone: zasady i paradygmaty"; WNT; Warszawa; 2006
18. Theriault M., Carmichael R., Viscusi J.; „Oracle9i. Administrowanie bazami danych od podstaw"; Helion; Gliwice; 2003
19. Worley S.; „ASP.NET. Vademecum profesjonalisty"; Helion; Gliwice; 2003
20. Wrembel R., Bębel B.; „Oracle. Projektowanie rozproszonych baz danych"; Helion; Gliwice; 2003
21. Wybrańczyk M,; „Delphi 7 i bazy danych"; Helion; Gliwice; 2003
22. http://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm – maj, czerwiec 2006 r.
23. http://www.microsoft.com/poland/windowsxp/pro – maj, czerwiec 2006 r.
24. http://www.microsoft.com/poland/windowsserver2003 – maj, czerwiec 2006 r.
25. http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;PL;182751&product=w98 – maj, czerwiec 2006 r.
26. http://www.piotr.wolny.pl/lnag/before_installation.htm – maj, czerwiec 2006 r.
27. http://www.microsoft.com/poland/sql/prodinfo/default.mspx – maj, czerwiec 2006 r.
28. http://www.microsoft.com/poland/sql/sql2000/ – maj, czerwiec 2006 r.
29. http://www.databasejournal.com/features/db2/article.php/3075071 – maj, czerwiec 2006 r.
30. http://www-306.ibm.com/software/htp/cics/tserver/v5windows/features.html – maj, czerwiec 2006 r.
31. http://www-306.ibm.com/software/webservers/appserv/was/ – maj, czerwiec 2006 r.

32. http://www.sun.com/software/products/appsrvr_se/index.xml – maj, czerwiec 2006 r.
33. http://www.devx.com/webdev/Article/17085 IIS – maj, czerwiec 2006 r.
34. http://java.com/en/download/help/5000011000.xml – maj, czerwiec 2006 r.
35. http://java.sun.com/j2se/1.5.0/system-configurations.html – maj, czerwiec 2006 r.
36. http://www.microsoft.com/poland/net/podstawy/dodatekA.mspx – maj, czerwiec 2006 r.
37. http://www.borland.pl/tech/ – maj, czerwiec 2006 r.
38. http://java.sun.com/products/jsp/ – maj, czerwiec 2006 r.
39. http://java.sun.com/products/jsp/overview.html – maj, czerwiec 2006 r.
40. http://java.sun.com/products/jsp/whitepaper.html – maj, czerwiec 2006 r.
41. http://www.asp.net/Default.aspx?tabid=1 – maj, czerwiec 2006 r.
42. http://msdn.microsoft.com/netframework/programming/netcf/default.aspx – maj, czerwiec 2006 r.
43. http://java.sun.com/products/midp/ – maj, czerwiec 2006 r.
44. http://www.citrix.com/lang/English/home.asp – maj, czerwiec 2006 r.

ROZDZIAL XV

NEW DIRECTIONS IN INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT

Leszek A. MACIASZEK

1 Introduction

An *enterprise information system* is a system that supports enterprise-wide or cross-functional requirements, and that is able to integrate with other enterprise systems to allow the enterprise to function as a network structure of loosely connected cooperating units. An enterprise information system can be seen as a layer in an enterprise that sits between its *business system* and the supporting *software applications* (Figure 1). In this structure, software applications are integrated into enterprise information systems and enterprise information systems are integrated into an enterprise business model. Beyond individual enterprises, we enter the realm of e-business systems and virtual enterprises.

An *e-business system* is a system that enables business over an electronic medium such as the Internet. E-business refers to any kind of sales, services, purchasing or commerce and it applies to any organization (commercial, industrial, nonprofit, educational, governmental, etc.) that conducts its business over an electronic medium. An e-business system integrates organizations with customers, suppliers and business partners. Each participant in an e-business system has a considerable autonomy (in particular in business-to-business systems, less so in business-to-consumer systems).

From business perspective, software is an infrastructure service that is fast becoming a commodity. IT is still a leading source of competitive advantage for early adopters but the time span of that advantage is much shorter lived than it used to be. The reasons are many and include the existence of open source software, free-of-charge educational licenses for commercial software, short cycles of iterative and incremental software development, etc.

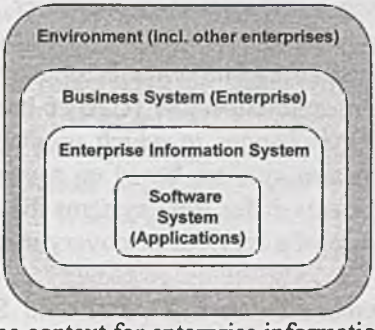


Fig. 1. The context for enterprise information systems

There are several implications related to that obvious corrosion of competitive advantage from IT (Carr, 2004). Perhaps the main implication is that software is merely a service enabling business solutions. The strength of influences between business and software is such that we need to talk about *solution* (or *service*) *delivery*, not software delivery. A related implication is that software development is not an aim in itself and any new directions in IS development can only succeed if they deliver systems that can easily *adapt* to ever changing business requirements. This paper identifies and describes these new directions in IS development that are centered on the idea of software *adaptiveness* as the necessary condition of a successful solution (Maciaszek, 2006a; Maciaszek, 2006b). The new directions discussed next are:

- Application integration and service-oriented architecture
- Agile software development practices and methodologies
- Model driven engineering
- Aspect-oriented software development
- Multi-agent systems and agent-oriented software engineering

2 Application integration and SOA

The development of new software systems that automate exclusively manual processes is almost nonexistent today. Most development projects replace or extend existing software solutions or integrate them into larger solutions that provide new levels of automation. Accordingly, *integration development* all but replaced the conventional-style *application development*. Assistance comes from new technologies, such as component technology. A related technology of Web services advocates constructing systems from *services*, i.e. running software instances (as opposed to *components*, which are units of composition with contractually specified interfaces and which need to be loaded, installed, composed, deployed and initialized before they can be run).

When an integration of applications takes place over an electronic medium, such as the Internet, the resulting system is referred to as an *e-business system*. E-business refers to the digitally enabled business transactions between departments within an enterprise, between enterprises (business-to-business or B2B) or between enterprises and their customers (business-to-consumer or B2C). In general, e-business refers to any commercial transactions involving the exchange of value (e.g. money) across organizations and individuals in return for products or services. It includes, therefore, consumer-to-consumer (C2C) e-business, such as an auction site, and peer-to-peer (P2P) exchanges in which products or services are openly shared. E-business includes also systems based on a service-oriented architecture (SOA) (Erl, 2004). SOA systems differ from systems that merely use Web services in that SOA advocates the use of a services discovery mechanism (a service broker or discovery agent).

We consider systems such as C2C, P2P and SOA to represent virtual enterprises. A *virtual enterprise* is a dynamically configured e-business network of

organizations, suppliers, customers, or individuals. Virtual enterprises are able to swiftly reconfigure themselves to maintain excellence and competitive advantage in a dynamic marketplace. Naturally enough, such systems are open and spontaneous and, although they may well belong to the class of adaptive complex systems, they are not really under the control of any particular brick-and-mortar enterprise.

Figure 2 illustrates various forms of application integration. The simplest form is the Enterprise Application Integration (EAI) that does not cross the enterprise boundaries (number 1). This is an integration of departmental applications. Other forms define various categories of e-business integration.

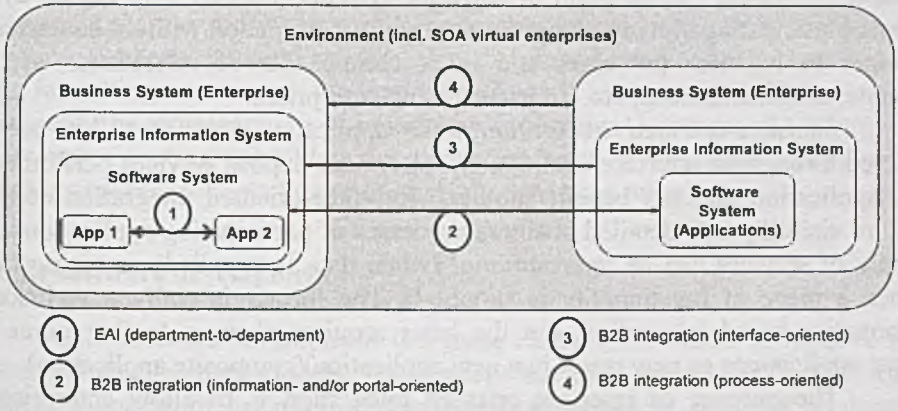


Fig. 2. Application integration in the e-business context.

From the viewpoint of software complexity management, the main advantage of EAI is that integration developers have complete control over applications being integrated (subject of course to any adverse departmental politics and power struggles). Accordingly, EAI projects can be based on any integration approaches, ranging from information exchanges between applications to the creation of a common business process resulting in effect in a new higher-level value-added application. Also, EAI projects can be *tightly-coupled*, i.e. resulting in integration solutions that make numerous assumptions about how the integrated applications work (Hohpe and Woolf, 2003). Tight-coupling implies heavy dependencies between participating applications, which in EAI projects can be acceptable because of direct control that integration developers have over applications involved.

For the purpose of explaining qualitative differences between B2B projects, we divide integration approaches into three general categories (cp. Linthicum, 2004; Hohpe and Woolf, 2003):

- Information- and/or portal-oriented
- Interface-oriented
- Process-oriented

Information-oriented integration relies on exchanges of information

between source and target applications. This is integration on the level of databases or application-programming interfaces (APIs) that externalize information for consumption by other applications. *Portal-oriented integration* can be seen as a special kind of information-oriented integration in which information is externalized from multiple software systems into a common user interface, typically in a Web browser's portal. The difference is that information-oriented integration focuses on the real time exchange of information whereas portals require human intervention to act on information externalized from back-end systems.

Information- and portal-oriented B2B integration is relatively simple to achieve. It is done on the level of software systems (number 2 in Figure 2) – it allows participating systems to produce/consume information without necessitating changes to business processes and other components of information systems (people, communications, etc.) in participating enterprises.

Interface-oriented integration links application interfaces (i.e. *services* defined through an interface abstraction). Interfaces expose services performed by one application that can benefit another. Interface-oriented integration does not require visibility into detailed business processes of participating applications. The supply of services can be *informational* (when data is supplied) or *transactional* (when a piece of functionality is supplied). The former is really a variation of information-based integration, but the latter requires changes to the source and target applications or may result in a new application (composite application).

The purpose of interface-oriented integration is to allow enterprises to share application services (as well as information). This requires creating a new infrastructure for such service sharing. The infrastructure can be achieved through technologies such as distributed objects or Web services. Clearly, building and using such infrastructure necessitates changes to business processes and other components of information systems in participating enterprises. Accordingly, interface-oriented integration takes places on the level of enterprise information systems (number 3 in Figure 2).

Process-oriented integration links applications by defining a new layer of processes on top of an existing set of processes and data in existing applications. Arguably, this is an ultimate integration solution in which new process logic is separated from the application logic of participating applications and which is likely to create a new solution that automates tasks once performed manually.

Process-oriented integration starts with building a new process model and assumes complete visibility into internal processes of applications being integrated. It has a strategic dimension aimed at leveraging existing business processes and delivering competitive advantage. Accordingly, process-oriented integration is really conducted at the level of business system (number 4 in Figure 2) rather than just at the level of information or software system.

The three approaches explained above enable any kind of integration between existing, possibly legacy, applications. However, when looking further into the environment, we can observe the technology driven landscape of *virtual enterprises* supported by dynamically configurable, integration-friendly

applications that are XML-driven and service-oriented.

In this emerging landscape, organizations and individuals form virtual enterprises "on demand" using predominantly *messaging frameworks* in which applications communicate asynchronously according to publish/subscribe protocols. Under such framework, a *broker* component enables access to acquired services and an *orchestration* component allows coordinated definition and execution of new processes.

The main and overriding technology that drives this more sophisticated style of integration development is *SOA* (Erl, 2004). SOA uses XML *Web services* as its implementation principle and introduces a new logical layer within the distributed computing platform. This new Integration layer defines a common point of integration across applications and across enterprises. In effect, SOA blurs the distinction between integration and new distributed applications (because the reason for calling a service on the Integration layer is transparent to SOA – and the reason could be an integration or brand new application development). Moreover, and not out of context, SOA blurs the distinction between a business process and a technology process (one no longer exclusively drives the other).

3 Agile software development

Agile software development is a more recent contribution to iterative and incremental development models. The concept has been popularized by the Agile Alliance, a non-profit organization committed to agility in software production (Agile, 2006). Agile development embraces change as an inherent aspect of software production, proposes "lightweight" methods to accommodate changing requirements, and gives center stage in system development to programming.

In the "Manifesto for Agile Software Development", the Agile Alliance formulated the key points of agility in software production:

- individuals and interactions over processes and tools;
- working software over comprehensive documentation;
- customer collaboration over contract negotiation;
- responding to changeover following a plan.

Agile development is an iterative and incremental approach with a zest to replace formalities with frequent delivery of executable programs to customers. This zest is made clear in terminology: names of typical lifecycle phases of analysis, design, implementation, and deployment give way to new terms of user stories, acceptance tests, refactoring, test-driven development, and continuous integration (Figure 3). A closer look reveals that the change in terminology does not change the fact that agile development blends nicely with more established iterative and incremental processes.

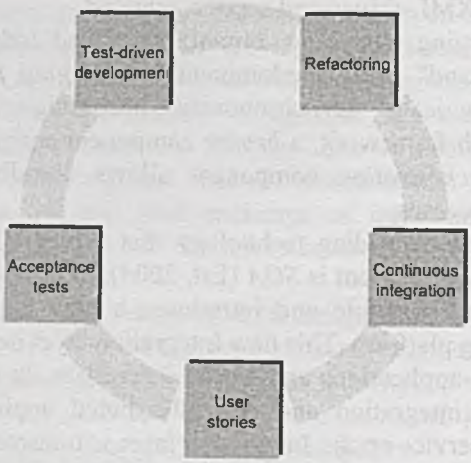


Fig. 3. Agile software development.

User stories in agile development correspond to requirements analysis in other models. The stories list and describe the users' views on the features that the system under development should support. The stories are used to plan the development iterations in terms of time and money.

Agile development replaces design-level modeling and implementation with a cycle of acceptance tests, refactoring, and test-driven development. *Acceptance tests* are specifications of programs that an application program under development must pass to satisfy user requirements. As a consequence, implementation is test-driven. Programs are written to pass acceptance tests. This process is known as *test-driven development* and leads to so called *intentional programming* – the ability and opportunity to specify the intent of the program in the acceptance test before starting to code the program.

Test-driven development is conducted by pairs of programmers. All programming is done by two programmers using a single workstation to allow discussion, exchange of ideas, and immediate verification of concepts with another person. *Pair programming*, as it is called, also introduces the benefits of *collective ownership*, so that no one person owns the code and there is always a second person who understands the code already written.

Agile development is strong on *refactoring*, which is the activity of improving the code by restructuring (re-architecting) it without changing its behavior. Refactoring assumes that the initial architecture is sound and flexible. It also assumes programming according to good practices and established design and implementation patterns.

Each iteration in agile development is planned to complete in a *short cycle* of about two weeks duration. Short cycles imply *continuous integration* of the new code with the code that already exists. The code integrated at the end of two weeks is a *minor delivery* for customer evaluation. A major delivery for production use is normally planned after three short cycles, i.e. after six weeks.

Agile development contributes some important practices to iterative and incremental development. There are various specific variants and practices that either fall into the category of agile development or can be combined with agile development. The best-known representatives include: extreme programming (XP), feature-driven development, and lean development.

There have been doubts about the scalability of agile development to large and very large projects. Agile development seems more suited to smaller teams of fifty or fewer developers, highly integrated, committed to outcomes and low-key on plans, formalities, accountability to project managers, and even the delivery to a contract. This kind of approach is at odds with developing large-scale mission-critical enterprise information systems. Such developments are normally done according to the formal and documented practices of process standards and compliance frameworks, such as CMM, ISO 9000, ITIL, COBIT.

4 Model driven engineering

Model-driven architecture (MDA) (Kleppe *et al.*, 2003) is an old idea whose time has (possibly) come. The idea dates back to the programming concept of formal specifications and transformation models. MDA is a framework for executable modeling and generation of programs from specifications.

MDA uses various Object Management Group (OMG) standards to completely specify platform-independent and platform-specific models for a system. The standards that enable such specifications include:

- Unified Modeling Language (UML) for modeling tasks;
- Meta-Object Facility (MOF) for using a standard meta-model repository so that derived specifications can work together;
- XML Meta-Data Interchange (XMI) for mapping UML to XML for interchange purposes;
- Common Warehouse Meta-model (CWM) for mapping of MDA to database schemas and permitting flexible data mining.

MDA aims at deriving platform-independent models, which include complete specifications of the system's state and behavior. This allows the separation of business applications from the technology changes. In the next step, MDA provides tools and techniques to produce platform-specific models for realization in environments such as J2EE, .NET or Web Services.

Figure 4 shows how MDA concepts link to the three main development phases of analysis, design, and implementation. PSM and code bridges are interoperability facilities to permit the system under development to span multiple platforms.

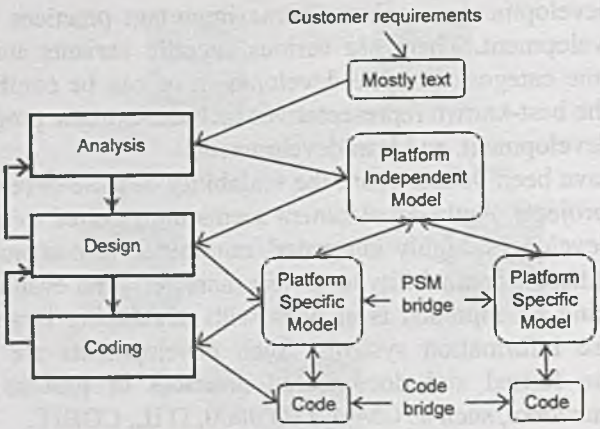


Fig. 4. Model driven engineering.

As a natural consequence of executable modeling, MDA also reaches in the direction of component technology. Components are defined in platform-independent models and then implemented in platform-specific ways. OMG uses MDA to create transformable models and reusable components to offer standard solutions for vertical industries, such as telecommunications or hospitals.

5 Aspect-oriented software development

Aspect-Oriented Programming (AOP) (Kiczales *et al.*, 1997) is not a revolutionary idea – few truly useful ideas are. Most concepts underpinning AOP have been known and used before, although frequently under different names and using different technologies. The main objective of AOP is to produce more modular systems by identifying so called *crosscutting concerns* and producing separate software modules for these concerns. The modules are called *aspects*. The aspects are integrated through the process called *aspect weaving*.

A starting point for AOP is a realization that a software system consists of many vertical modules. The pivotal module contains software components that implement the functional requirements of the system. However, each system must also obey nonfunctional requirements that determine such software qualities as correctness, reliability, security, performance, concurrency, etc.. These qualities need to be addressed from various (or even most) software components responsible for the system's functions. In a "conventional" object-oriented programming, the code implementing these qualities would be duplicated (scattered) in many components. These nonfunctional qualities are known in AOP as *concerns* – goals that the application must meet. Because the object-oriented implementation of these concerns would cut across many components, they are known as *crosscutting concerns*.

To avoid code scattering due to crosscutting concerns, AOP advocates the

gathering together of such code into separate modules called *aspects*. Although aspects tend to be units implementing non-functional requirements, in general they could also be units of the system's functional decomposition. In particular, they could implement various enterprise-wide business rules that need to be enforced by classes responsible for an application's program logic.

Thus, AOP decomposes systems into aspects built around the core functional components, known as the *base code*. The aspects constitute the separate *aspect code*. For such a system to work, software components have to be composed with aspects or, to put it the other way around, aspects have to weaved into the program logic flow. Such a process of software composition is called *aspect weaving*. Some aspects can be weaved into a system at compile time (*static w*

Aspect weaving applies to *join points* in a program's execution. Join points are pre-defined points of software composition, such as a call to a method, an access to an attribute, an instantiation of an object, throwing an exception, etc. A particular action that needs to be taken for a join point is called an *advice* (e.g. checking security permissions of the user or starting a new business transaction). An advice can run before the join point it operates over (*before advice*), after a join point completes (*after advice*), or it can replace the join point it operates over (*around advice*).

In general, the same advice may apply to many join points in the program. A set of join points related to a single advice is called a *pointcut*. Pointcuts are often defined programmatically with wildcards and regular expressions. Compositions of pointcuts may also be possible (and desirable).

Like agile development, aspect-oriented software development concentrates on the programming tasks and introduces a fair share of new terminology (Figure 5). And like with agile development, a closer look at the terminology reveals that aspect-oriented development is just another way of applying iterative and incremental processes to produce adaptive software.

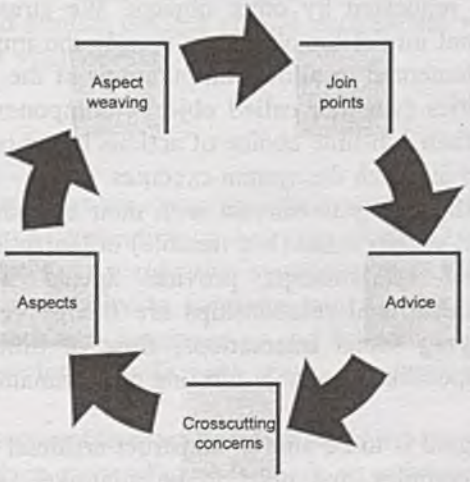


Fig. 5. Aspect-oriented software development.

With all its good intentions to improve software modularization (and therefore adaptiveness), AOP can be a potential source of emergent or even incorrect behavior (e.g. Murphy and Schwanninger, 2006). This is because aspects modify behavior at join points in a way that may be oblivious to the developer responsible for the application's functional logic. Moreover, aspects themselves are not necessarily independent and multiple aspects can affect each other in subtle way resulting in emergent behavior.

There is a clear need for AOP development practices to ensure that the aspect code and the base code evolve gracefully together and the crosscutting concerns are well-documented and known to application developers at all times. A resolution to this dilemma is particularly difficult in the presence of dynamic weaving (e.g. Hirschfeld and Hanenberg, 2005). A necessary condition to be able to tackle these issues is the developer's awareness of the mutual impact of changes in the base and aspect code.

6 Agent-oriented software development

Multi-agent systems (Ferber, 1999; Jennings, 2000) are designed as sets of autonomous software entities (*agents*) that are embedded in an *organizational structure* (the environment). Agents perform tasks by acting in the environment and interacting with one another. Being autonomous, agents have control over their internal state as well as over their behavior.

Having run-time control over their behavior distinguishes agents from *objects* as normally implemented in object-oriented systems. Objects encapsulate state and some of their behavior (through private and protected visibility modifiers). However, most object services are public and do not (in typical implementations) discriminate how these services are used by other objects. This means that objects do not have control over their choice of action and they only become active when requested by other objects. We stress, however, that this prevalent computational model for objects is merely the implementation issue. A system could be implemented to allow computations at the *knowledge level* such that the software entities (whether called objects, components, agents or holons) exert autonomy over their run-time choice of actions based on the definition of the *organizational context* in which the system executes.

Agents have the ability to interact with their environment (organizational context). They interact within a flat (but flexible) organizational context in which explicit organizational relationships provide agents with decision-making framework. The organizational relationships are themselves subject of ongoing changes (due to varying social interactions, flow of time, etc.). Accordingly, protocols need to be specified to enable forming and dismantling of organizational groupings.

The ultimate goal is to be able to construct artificial (mechanical) systems that are "naturally" complex and need to be adaptive. One (albeit dominant) category of such artificial systems are enterprise and e-business systems. There is a

need to determine the degree to which the nature of enterprise and e-business systems is compatible with the run-time self-regulation powers of agents.

It turns out that by and large the reality of enterprises is (and must remain) much more deterministic and, hence, the behavior of enterprise and e-business systems is quite prescriptive. They operate within the context of prescribed business rules. Agent-like features such as dynamic (execution-time) learning, self-adaptiveness, etc. are only required in more strategic enterprise and e-business applications associated with decision-making, data mining, knowledge discovery and other artificial intelligence domains. Enterprise and e-business systems need rather to be *adaptive* in the sense of being understandable, maintainable and scalable, and in the sense that the required changes are made as a software development effort (i.e. at a compile-time, not at a run-time).

Clearly, enterprise and e-business systems change in structures and in behavior (after all, company structures, product and employee classifications, plant operation specifications, and many other aspects of business are in a constant state of flux). Enterprise and e-business systems need to be *designed for change* but they cannot typically allow an unpredictable patterns and outcomes of the interactions characteristic of multi-agent systems. To become a mainstream technology for enterprise and e-business systems, multi-agent computing model needs to be equipped with social level characterizations (i.e. an organizational context) that would counteract any emergent behavior (Jennings, 2000).

Therefore, the development process must start with an architectural design that proposes a hierarchy of layers of abstractions. The layering structure governs that higher layers depend on lower layers but lower layers should be independent from the higher layers. This in turn results in a requirement that lower layers should be designed to be more *stable* than higher layers, i.e. lower layers must not be subject to changes or the changes should be very infrequent and carefully controlled. Note that the fact that a layer is not susceptible to changes does not mean that it is difficult to extend (Martin, 2003). Interfaces, abstract classes, dominant classes and similar devices should encapsulate stable packages so that they can be extended when needed.

Summary

Information systems are *complex* – their properties and behavior cannot be fully explained by an understanding of their component parts. Information systems need also to be adaptive. An *adaptive* system has an ability to change to suit different conditions; an ability to continue into the future by meeting existing functional and nonfunctional requirements and by adjusting to accommodate any new and changing requirements. In some ways, an adaptive system is an antonym of a legacy system.

These two inescapable characteristics of information systems – complexity and adaptiveness – place extraordinary demands on software development methods and processes. To address these demands, new technologies and development

directions are proposed from research labs and industry heavyweights. Some have gained sufficient popularity to warrant a closer look. This paper surveyed five such relatively new trends – application integration and service-oriented architecture, agile development, model driven engineering, aspect-oriented development, and agent-oriented software engineering.

References

1. Agile (2006) http://www.agilealliance.org/home (last accessed April 2006)
2. Carr, N. (2004) *Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage*, Harvard Business School Press
3. Erl, T. (2004) *Service-Oriented Architecture. A Field Guide to Integrating XML and Web Services*, Prentice Hall, 536p.
4. Ferber, J. (1999) *Multi-Agent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence*, Addison Wesley
5. Hirschfeld, R. and Hanenberg, S. (2005) Open Aspects, *Computer Languages, Systems & Structures*, 32, pp.87-108.
6. Hohpe, G. and Woolf, B. (2003) *Enterprise Integration Patterns*, Addison-Wesley, 650p.
7. Jennings, N.R. (2000) On Agent-Based Software Engineering, *Artificial Intelligence*, 117, pp.277-296.
8. Kiczales, G. et al. (1997) Aspect-Oriented Programming, *Proc. European Conf. on Object-Oriented Programming (ECOOP 97)*, LNCS 1242, Springer, pp.220-242.
9. Kleppe, A., Warmer, J., and Bast, W. (2003) *MDA Explained: The Model Driven Architecture: Practice and Promise*, Addison-Wesley, 192pp.
10. Linthicum, D.S. (2004) *Next Generation Application Integration. From Simple Information to web Services*, Addison-Wesley, 488p.
11. Maciaszek, L.A. (2006a) Adaptive Integration of Enterprise and B2B Applications, *Proceedings of International Conference on Software and Data Technologies (ICSOFT 2006)*, Setubal, Portugal, Sept 11-14, Springer, 8p. (keynote; to appear)
12. Maciaszek, L.A. (2006b) From Hubs Via Holons to an Adaptive Meta-Architecture – the "AD-HOC" Approach, *Proceedings IFIP Working Conference on Software Engineering Techniques - SET 2006*, Warsaw, Poland, Oct 17-20, 13p. (keynote; to appear)
13. Martin, R.C. (2003): *Agile Software Development, Principles, Patterns, and Practices*, Prentice-Hall, 529p.
14. Murphy, G. and Schwanninger, C. (2006) Aspect-Oriented Programming, *IEEE Soft.*, January-February, pp.20-23.

ROZDZIAŁ XVI

AGENT-BASED LOGGING SYSTEM

Maciej GAWINECKI

1. Motivation

It is great challenge to debug agent-based systems, which are complex, dynamic and error-prone. *Complex*, because, in many application domains, we utilize highly diverse agents that realize their tasks concurrently in cooperating teams. In this situation we coordinate agent interactions at different levels of abstraction and approached from different perspectives [5]. *Dynamic*, because agents not only can be created and killed at run-time, but also migrate to remote locations. *Error-prone*, because new tasks, agents and other resources can appear or disappear in relatively unpredictable ways. Here, errors can be viewed from two different perspectives: (a) internal error, for instance when an agent "dies" because of an unhandled exception and (b) external error, e.g. when communication channel fails or becomes clogged, or when unanticipated inter-dependencies between agents lead to "circular wait" deadlocks or multi-agent conflicts [1]. Our aim was not to resolve all these issues and but rather to provide a solution that will allow agent system developers, who can also be distributed across the world, know the type of an error that occurred and a precise location where it happened. This approach is based on results presented in [2], where it was argued that type of error information and its narrow context are usually sufficient for a developer to find the reason of the error and eliminate it in the source code.

It has to be stressed that our goal was not to develop any form of automatic error handling (similar to the agent exception handling mechanisms suggested in [1]). Instead our goal was very narrow and pragmatic. We have implemented software that helps agent-software developers in their work, by collecting useful data and delivering it to them so that they can analyze it and utilize in correcting problems existing in the system under construction. Our software, named Log4JADE, was implemented on top of JADE agent platform [11] and is based on a commonly-used Log4j library [3]. Our presentation of Log4JADE is organized as follows. In the next section we discuss error handling requirements that shaped our work. We follow by an overview of existing approaches to error handling. In Sections 6 we present our solution to the problem.

2. System requirements

When developing and implementing an agent system it is unrealistic to expect that all agents will have sophisticated features of exception handling and logging

important events. If so, agents would become much harder to maintain, understand and reuse because their relatively simple normative behaviors would become obscured by a potentially large body of code devoted to handling exceptional conditions. It is also important to note that inserting log statements into the source code is a low-tech method for debugging it and therefore system supporting such an approach should be unified and as easy to use as possible. Moreover, agent mobility requires that the event logging system should be as light as possible and independent from the host, where potential logs are to be stored. Therefore, one possible approach is to move the responsibility for gathering and storing (logging) events to external logging services, whereas normative agents should be treated only as sources of these events. Note also that normative agents and logging services can appear in the system dynamically and thus finding currently working logging service(s) – that are to be used to log a current event – should be performed automatically. Such a logging service, has to store logging events formatted in its database (or file), or forward them to the developer, e.g. to her Jabber client or mail-box.

Usually, logging frameworks [3, 12] gather two types of information: (1) an exception/debug message and (2) the context, where it was generated. Context is typically represented in terms of: a name of a class, a name of a method and a line-number where the event occurred. Diversity and mobility of agents lead us to the conclusion, that the considered context should be extended and contain also name of the agent (note that two agents, A and B, could be both instances of the same class and thus we have to have a way to distinguish them), the team it belongs to and the host and container where it currently resides.

3. Existing solutions

Popular logging frameworks for Java break process of logging an event into three major parts: *Logger*, *Formatter*, and *Appender*. In this case, *Logger* is an object that allows the application to log data without regard to where the data is actually logged. In the next step an appropriate *Appender* disposes the event (e. g. by displaying on the console). Finally, *Formatter* formats it for proper logging (for example demarcated as XML). Logging events have different levels of priority, shortly called *Levels*. For example we could have *FATAL*, *WARNING*, *DEBUG* events. Is it also important to separate loggers and their configuration. This has been done by using configuration files. Loggers are usually organized in a *hierarchy*, assuming *inheritance* of different attributes. For more details about logging frameworks for Java see [7]. Here, we would like to compare two leading environments for logging available for Java (note that Java is the language that most agent systems are written in): Log4j package from the Apache Software Foundation [3] and Java Logging API (JSR47), which is bundled with Sun's JDK [12]. Detailed critique of both can be found at [8-

10]. Here we would like to stress our motivation for selecting Log4j as our external logger.

In comparison to JSR47, Log4j has been around for much longer; since 2000. It was used in a very large of projects, e. g. in JBoss, OpenSymphony [13-14] and has been even ported work with C++ and Python. One of the reasons is the fact that it is created by open source community. Therefore, Log4j fulfills real users requirements and has well-tested code. It has also richer functionality, e.g. many more appenders and layouts let the developer dispose and format events in a substantially richer manner. Log4j package contains also the Chainsaw client, which provides a dedicated support for receiving, browsing and filtering events incoming at run-time [4].

	Log4j	**Java Logging API (JSR47)**
Cost/Licence	Apache License, Version 2.0	Comes with the JRE
Authorship	actual users	closed committee
Standard appenders	AsyncAppender, JDBCAppender, JMSAppender, LF5Appender, NTEventLogAppender, NullAppender, NullAppender, SMTPAppender, SocketAppender, SocketHubAppender, SyslogAppender, TelnetAppender, WriterAppender	ConsoleHandler, FileHandler, SocketHandler, MemoryHandler
Dedicated browsing /filering tool	Chainsaw for browsing and filtering logging events from file or incoming via socket	No dedicated support.
Popularity	Widely used in many project and platforms	Few
Perfomance		
1. logging turned on, with localization information	3 times slower	3 times faster
2. logging turned on, without localization information	4 to 100 times faster	Not possible (localization information still generated)
3. logging turned off	No difference	No difference
Recommendation	The *defacto* standard, tried and true.	The new standard, just not there yet.

Table 1 : Comparison between popular logging frameworks for Java

It is often brought up that Java Logging API is approximately three times faster than Log4j. However, during debugging phase of a project performance is usually not of great concern. In a few special cases when performance matters, in Log4j (and only

there) developer is provided with possibility of turning off generating localization information (number of line, method and file, where event is generated). When this is done Log4j becomes faster than Java Logging API again. Summary of most important points in our comparison can be found in Table 1.

As far as distributed, agent platform (such as JADE) are concerned, we were able to find two logging solutions: (1) service from the JADEX project and (2) service developed by the JADE team itself. Both these services utilize Java Logging API, which is sufficient for their simple functionality and requires no additional libraries.

In both solutions agents make logging calls on *Logger* objects, which allocate *LogRecord* objects and then send them inside of ACL messages to a commonly known agent, which is collecting all logging events (this agent plays a role of a central event repository). Interestingly, both these solution are quite "orthogonal" in their functionality. *LoggerAgent* from JADEX, provides data for evaluation using filtering mechanisms, e.g. you may only watch events within the DEBUG level, and incoming from a selected *Logger* object. On the contrary, *LogManagerAgent* from JADE can be used to adjust files, where events incoming from particular *Logger* objects are to be stored. Summary of our brief comparison between these two services can be found in Table 2.

	JADE Logging service	**LoggerAgent enviroment (Part of JADEX project)**
Agent platform	JADE	JADE
Logging base	Java Logging API (JSR47)	Java Logging API (JSR47)
Cost/Licence	LGPL	LGPL
Logged info	date/time log-level logger name message source-class source-method thread-ID	date/time log-level the source agent's name message source-class source-method thread-ID
Configuration tool	LogManagerAgent	No dedicated support
Dedicated browsing / filering tool	No dedicated support	Logger Agent
Support for J2SE / MIDP / Personal Java	+ / + / +	+ / - / -

Table 2 : Logging frameworks for JADE

Since we have decided to use Log4j as our external logger, we were able to enrich functionalities beyond these offered in either of the two above mentioned agent-logging approaches. For instance, we were able to offer filtering and browsing events through utilization of the Chainsaw client which is available within the Log4j.

4. Proposed solution

Let us discuss how we adapted the existing JADE platform and the Log4j environment for our needs. The general schema of the proposed solution has been summarized in Figure 1. Let us consider the following situation where normative agents: two buyer agents (*BA-1*, *BA-2*) from a *ClientTeam* and one seller agent (*SeA-2*) from a *ShopTeam* are interested in utilizing the *Logging Service*. To facilitate this action they subscribe to the service at the "yellow-pages" service of JADE, called the Directory Facilitator (DF). *Logging Service* is represented by *LoggingServiceAgents,* which become visible to other agents by registering at the DF. Therefore, each time a new *LoggingServiceAgent* appears or an old one disappears, all subscribed agents are informed (through the DF).

In order to log events an agent uses standard interface of *Logger* class from Log4j library to log a new event. For example the following code:

```
if ( logger.isDebugEnabled() )
  logger.debug( "debug message" );
```

informs *Logger* about new event at the DEBUG level. Then, the associated *ACLAppender* receives the event from the *Logger* and pops it into a buffer. When the buffer is full or when an incoming event has a triggering nature (e. g. has a FATAL level) then content of the buffer, together with agent's context (see "Describing requirements" section for details) is sent, inside of an *ACL message,* to all known *LoggingServiceAgents*.

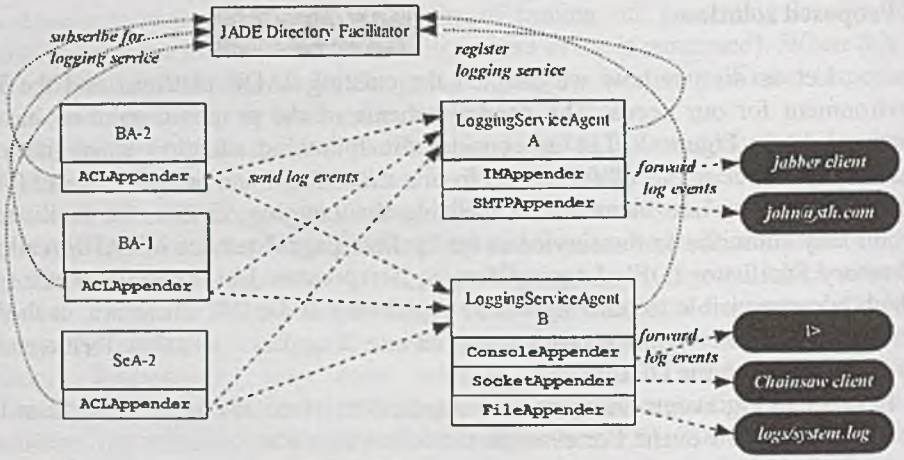


Figure 1 Logging service idea

Each *LoggingServiceAgent* is provided with a list of configured *LoggerRepositories* – providing hierarchy of loggers (see "Existing solutions" section). One of these repositories in then chosen, on the basis of *agent's context* – contained in the *LoggingPolicy*. For example, *TeamLoggingPolicy* (extending abstract *LoggingPolicy* class) of *LoggingServiceAgent-B* may point to a specific *LoggerRepository* depending on the team of the agent. To figure out how it works, let us show an example: events from agents of *ClientTeam* (*BA-1, BA-2*) will be forwarded to a Chainsaw client (via *SocketAppender*) and events from agents of *ShopTeam* (SeA-2) will be sent to the system console (via *ConsoleAppender*) and to the file "*log/shop-team.log.xml*" (via *FileAppender*). In Figure 2 we present the way and the order in which logging events are handled by Log4JADE components.

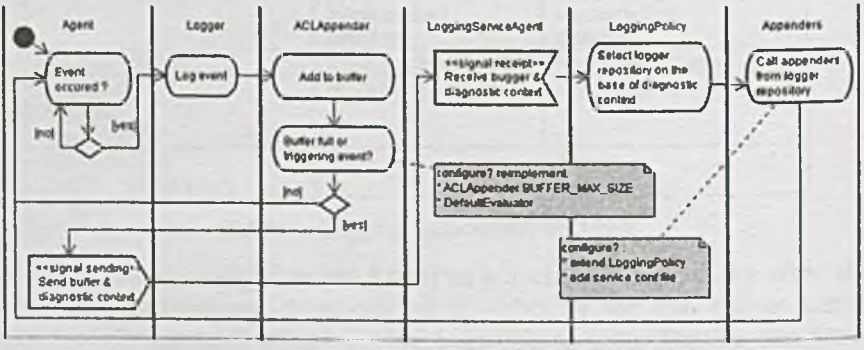


Figure 2 Activity diagram of components working in the system.

5. Discussion

Simplicity of using of the logging service by normative agents, and richness of configuration of the logging service itself were our main purposes during development of Log4JADE. Note that in our system, almost nothing changes in the way that developers work. They can insert log statements into their code in the same way as they were doing it in Log4j API. Only in the case of agent migration they have to remember that they are working with Log4JADE. Let us illustrate this case in some more detail.

Migration assumes that the agent which will be transferred consists only of serializable classes (classes which implements *Serializable* interface). Classes from Log4j package do not fulfill this condition because the most important pattern of Log4j is to provide static stateful *Logger* for each class [3]. Therefore, we decided to empty the buffer of events and shutdown the logging plugin (together with the *Logger* object) when agent is about to move, and initialize it again after its migration. Thus the user has only to use the following commands:

```
protected void beforeMove() {
    plugin.handleBeforeMove();
}
```

and:

```
protected void afterMove() {
    plugin.handleAfterMove();
}
```

to support continuation of logging in the case of agent mobility. Here, the *Plugin* object (an instance of the *LoggerPlugin* class) provides a friendly way of managing the logging process. Note also the second statement of the above code that forces the logging plugin to update the information about the context of the *Logger* –specifying a new location of the agent: a container name and a host.

To adjust performance of the plugin user is provided with two parameters: (a) size of events' buffer – which allows balancing frequency at which events are sent to *LoggingServiceAgents* and (b) possibility to turn off location information (e. g. the method name, line number and filename of the source code, where the event was generated). As discussed above, location information extraction is comparatively slow and should be avoided unless performance is not of concern.

On the other hand, developer is provided with a wide variety of original logging service's configurations. At first, she can implement own policy of choosing the right target on the basis of events' context (see section *Solution* for details about *LoggingPolicy*). The following code presents fragment of *TeamLoggingPolicy*.

```
public class TeamLoggingPolicy extends LoggingPolicy {
    ...
    protected String getRepositoryKey(AgentContext context) {
        return context.getTeam();
    }
    ...
```

As *LoggingPolicy* points to *LoggerRepository*, developer can also configure where and in what form (layout) logging events are forwarded (according to the Log4j configuration files). For example the following code (for events incoming from *ClientTeam*'s agents) configures appender to send logging events of ALL levels via socket to the remote host 191.4.25.3, where the Chainsaw client listens on the 4445 port:

```
log4j.rootLogger = ALL,CHAINSAW

log4j.appender.CHAINSAW = org.apache.Log4j.net.SocketAppender
log4j.appender.CHAINSAW.remoteHost = 191.4.25.3
log4j.appender.CHAINSAW.port = 4445
```

6. Proposed solution in action

Let us now consider our simple test, where we have three agents: *BA-1* and *BA-2* from the *ClientTeam* and *SeA-2* from the *ShopTeam*. As depicted in Figure 3, Agent *BA-2* migrated from *Container-1* to *Container-2*.

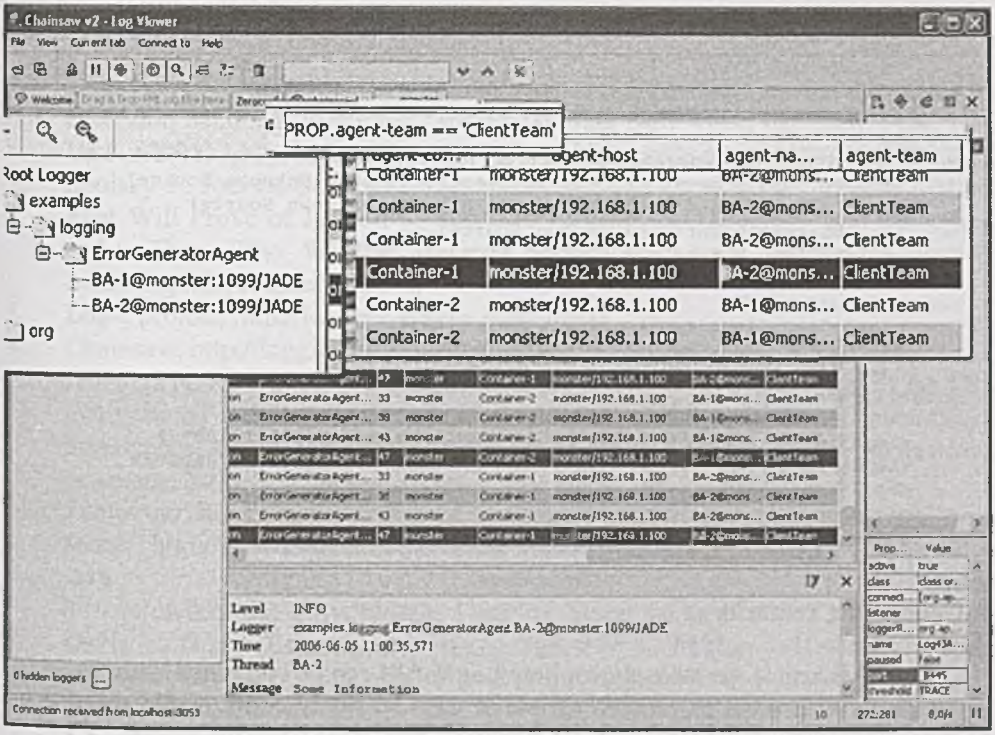


Figure 3. Chainsaw client receiving logging events.

In the Figure 3, we can see screen-shot depicting the Chainsaw client receiving logging events from agents of the *ClientTeam*. A fragment of the upper-left corner of the image has been zoomed-in to show names of existing loggers within the hierarchy of loggers. Since names of loggers should be unique, they are created them as concatenations of a fully qualified name of agent's class and a name of an agent itself. This had to be done as multiple agents could be instances of the same class (here *BA-1* and *BA-2* are both instances of the class *examples.logging.ErrorGeneratorAgent*).

Zoomed-in fragment of the upper-right corner of the Chainsaw display represents fields that demarcate context of each event: the container name and the host, where the agent resides, name of the agent and the team it belongs to.

Alternatively, logging events from agents of the *ShopTeam* are stored in an XML-demarcated log file. Fragment of this file is presented below and contains information that agent named *SeA-2@monster:1099/JADE* from the *ShopTeam* and residing in *Container-1* on host named *monster* and identified by URL 192.168.1.100 threw an *Exception* in method *action()* at line 47 of the *ErrorGeneratorAgent.java* file:

```
<log4j:event
    logger=examples.logging.ErrorGeneratorAgent.SeA-2@monster:1099/JADE
    timestamp="1148037218474"
```

```
      sequenceNumber="1024"
      level="FATAL"
      thread="SeA-2">
   <log4j:message><![CDATA[fatal]]></log4j:message>
   <log4j:throwable><![CDATA[java.lang.Exception: Some Fatal Exception
      at
examples.logging.ErrorGeneratorAgent$1.action(ErrorGeneratorAgent.java:47)
      at JADE.core.behaviours.Behaviour.actionWrapper(Unknown Source)
      at JADE.core.Agent$ActiveLifeCycle.execute(Unknown Source)
      at JADE.core.Agent.run(Unknown Source)
      at java.lang.Thread.run(Unknown Source)
   ]]></log4j:throwable>
   <log4j:locationInfo
      class="examples.logging.ErrorGeneratorAgent$1"
      method="action" file="ErrorGeneratorAgent.java"
      line="47"/>
   <log4j:properties>
      <log4j:data name="agent-container" value="Container-1"/>
      <log4j:data name="agent-host" value="monster/192.168.1.100"/>
      <log4j:data name="agent-name" value="SeA-2@monster:1099/JADE"/>
      <log4j:data name="agent-team" value="ShopTeam"/>
   </log4j:properties>
   </log4j:event>
```

7. Concluding remarks

In this article we have shown how Log4j API can be combined with the JADE agent platform in order to provide simple in use and richly configurable solution for logging events in distributed society of agents.

Note that finding the reason of a given error often requires that developer knows what happened in the system before error occurrence. This requires that the logging service sorts incoming logging events in an order in which they happened with respect to some form of an absolute time. It remains an open question how this can be done in a distributed asynchronous agent system, where each host can have its own local time. Solving this problem is our next order of activities.

8. Acknowledgements

Work on this project was supported by a Marie Curie IRG Grant (E-CAP project). Author would like to thank Ruth Zamorano and Rafael Luque for their great article about creating own Appenders [6]; Caire Giovanni (from the JADE team), Patrick Walte and Jaran Nilsen for important suggestions and code snippets of the *LoggingServiceAgent*; Gabriel George Popa for testing of the solution; and Marcin Paprzycki for important comments about this article. Software developed within this project has been released at the http://log4jade.sourceforge.net repository and is covered by General Public License.

References

1. Tripathi A., Miller R.: Handling in agent-oriented systems. In: Advances in exception handling techniques, Springer-Verlag New York, Inc. New York, NY, USA, (2001) 128—146.
2. Spolsky J.: Joel on Software: And on Diverse and Occasionally Related Matters That Will Prove of Interest to Software Developers, Designers, and Managers, and to Those Who, Whether by Good Fortune or Ill Luck, Work with Them in Some Capacity, Apress (2004).
3. Log4j project, http://logging.apache.org/Log4j.
4. Chainsaw, http://logging.apache.org/Log4j/docs/chainsaw.html.
5. Jennings N. R.: Agent-oriented software engineering. In: Proceedings of the 12th international conference on Industrial and engineering applications of artificial intelligence and expert systems : multiple approaches to intelligent systems. Secaucus, NJ, USA: Springer-Verlag New York, Inc. (1999) 4-10.
6. Zamorano R., Luque R.: Instant logging: Harness the power of Log4j with Jabber, http://www.ibm.com/developerworks/java/library/j-instlog/
7. Java Logging Frameworks – Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Java_Logging_Frameworks
8. Davis G., Comments on JSR-047 Public Review Draft, http://www.swzoo.org/documents/miscellaneous/jsr047/#d1
9. Gülcü C., JSR47 vs. log4j, http://www.ingrid.org/jajakarta/log4j/jakarta-log4j-1.1.3/docs/critique.html
10. JSR47 vs. log4j as a standard logging API for JDK 1.4, http://www.theserverside.com/news/thread.tss?thread_id=7177#23333
11. JADE – Java Agent DEvelopment Framework, http://jade.tilab.com
12. Java Logging Overview, http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/guide/util/logging/overview.html
13. JBOSS.org, http://www.jboss.org/
14. OpenSymphony, http://www.opensymphony.com/

ROZDZIAŁ XVII

DESIGN SPACE EXPLORATION FOR SYSTEM SYNTHESIS OF EMBEDDED SYSTEMS USING CONSTRAINT PROGRAMMING

Radosław SZYMANEK

1. Introduction to Embedded Systems

An embedded system is a processor based system that is an integral part of a larger system. It performs a specific functionality. The embedded systems are ubiquitous. Cell phones, house appliances, and cars are being equipped with embedded processors to provide their functionality. Every day we encounter many embedded systems. We seldom are aware that we interact with such systems. They often analyze and control the environment through sensors and actuators. Therefore, they have to tackle the complexity of the environment and present simple functionality to the user. The embedded system serves the user. It helps us with everyday activities like preparing food, laundry, shaving, distance communication, and entertainment. It often ensures safe manipulation of the environment given minimum user knowledge.

The complexity of the tasks in which embedded systems are helping us grows consistently. This influences tremendously the structure of the system. Nowadays, common trend is to implement embedded systems as multiprocessor systems [1]. They often access multiple memories to store, access, process, and present information about the environment. This trend is driven by the competitive force of the market. The user of an embedded system mostly cares about its cost, functionality, size, response time, and operation duration without recharging power source. These characteristics, especially low energy consumption and ever increasing functionality, can be satisfied by energy efficient architectures of multiple processing and memory units.

We can view an embedded system as a system consisting of multiple resources which used together provide the user with desired functionality. A set of constraints, which should be met by the system, can often be extracted from this functionality. The resources themselves are also sources of constraints. Therefore all important aspects of the design can be represented as constraints. This leads to a natural conclusion that a single framework which handles the functionality and resource constraints can be used to perform design space exploration. Below, we will briefly introduce the resources which are of interest to us. Each resource will be described in terms of the constraints it imposes on the design. This is followed by the description of the constraints which come from the specification of functionality.

An embedded system usually performs computation to process the data gathered from the sensors. This processing can be quite intensive, as in case of cell phones, where many different signal processing algorithms are executed. Therefore often heterogenous mix of processors and hardware units is used to execute these algorithms. The constraints imposed by processing resources can be classified into three groups. The first group of constraints consists of assignment constraints. The assignment constraints specify how the functionality can be assigned to the processors, making sure that a processor is capable of computing the given task. The second group of constraints specify how much time is required to execute the given functionality on a certain resources. The third group of constraints, called resource constraints, ensure that none of the processors is overused.

The embedded system cannot work properly if the required data is not available to its processors. A multiprocessor architecture requires efficient communication resources such that all data can arrive on time. Similarly to the processing resources case, we also have three types of constraints. The assignment constraints make sure that data travels from the producer to the consumer respecting the communication architecture. The timing constraints reserve appropriate amount of time for each data transfer. The resource constraints make sure that at any time none of communication units have more traffic that they can handle.

Timing constraints are the most common specification constraints. The functionality description often contains latency, throughput, and real-time constraints. Since the processing, communication, and memory elements of an embedded system influence the execution time of an algorithm then the timing constraints will influence the implementation of the algorithm. Tight latency and throughput constraints can increase the cost of the architecture which can fulfill such tight constraints. On the other hand, the timing constraints may influence application execution or the order in which accesses to memory are performed. Each valid design needs to satisfy specification timing constraints, while fulfilling the timing constraints imposed by resources.

2. Constraint Programming

Constraint Programming (CP) is a relatively young and attractive approach for modeling many types of optimization problems. In this article, we will consider Constraint Programming over Finite Domains, CP(FD), which is suited for problems involving heterogeneous constraints and combinatorial search. The foundations for CP come from a number of fields such as, Artificial Intelligence, Programming Languages, Symbolic Computing, Operation Research, and Computational Logic. In CP the programming process consists of requirements (constraints) generation followed by search for a solution, using specialized constraint solvers. The solution supplied by the solver will satisfy all the constraints. Constraint programming has been successfully applied in numerous domains. Recent applications include computer graphics (to express geometric

coherence in the case of scene analysis), intelligent agents (to play highly complex games), knowledge and information management, language processing for information retrieval, timetabling problems, molecular biology (DNA sequencing), business applications (option trading), electrical engineering (to locate faults), circuit design (e.g. compute layouts).

The problems solved by Constraint Programming in these application areas are represented as a Constraint Satisfaction Problem (CSP). CSP consists of :

- a finite set of variables,
- a function which maps each variable to a domain,
- a finite set of constraints.

A variable is often called, in our work, a decision variable, a finite domain variable, or simply a variable. This variable is a decision variable since it describes the decision taken during design space exploration, such as task assignment, task start time, task duration, etc. It is also a finite domain variable since we employ CP(FD) solvers which use finite domain of integers to represent domains of variables.

A function which maps each variable to a domain is called a mapping function. This function specifies for each variable, the integers which can be assigned to this variable. If the mapping function changes then we observe a change of the variable domain. An important characteristics of any CP solver is that domain after change is a subset of the previous domain. In other words, the domain of any variable shrinks during exploration until it consists of only one element. The situation when mapping function maps a variable to an empty domain indicates non-valid (partial) solution.

A constraint is simply a relation among several variables, each taking a value in a given domain. A constraint thus restricts the possible values that variables can take; it represents some partial information about the variables of interest. An example of partial information is a partial ordering among application tasks. There are many different classifications of constraints. An example of constraint classes are primitive, global, linear, and nonlinear to name few of them.

All the constraints which describe CSP are stored in a constraint store. Each constraint restricts the combination of values that the set of variables may take simultaneously. The constraint in the constraint store can be in one of three states: satisfied, unsatisfied, unknown. The constraint is satisfied if its relation holds for any assignment of values to the constraint variables. A value assigned to a constraint variable must belong to its domain. On the other hand, if the relationship described by a constraint does not hold then the constraint is unsatisfied. The unknown state means that the constraint solver does not know yet if the constraint can be satisfied.

Each constraint has a number of consistency techniques. A consistency technique takes domain of any constraint variable and removes such values from the domain which will certainly put the constraint into unsatisfied state. In other words, if a value under consideration can lead to both satisfied or unsatisfied state then it cannot be removed from the domain. In such cases the consistency

techniques indicate that constraint is in the unknown state. A constraint solver which allows a constraint to be in the unknown state is said to be incomplete. Any practical FD solver is an incomplete solver. The consistency techniques can employ algorithms of different complexity and different reasoning strength. A consistency technique has more reasoning strength if for the same input domains it can deduce removal of more values from the initial domains.

3. System Synthesis

A synthesis process is generally understood as the translation from one representation into another more detailed representation. This synthesis process can be divided into three steps, as proposed by Specify-Explore-Refine (SER) paradigm [2]. In, the first step the system is specified. The exploration of different design decisions which are available to the designer and choice of the decisions which give good (optimal) design is performed in the second step. Finally, in the third step, the specification is extended to reflect the design choices previously made. This step, in particular, makes the specification more detailed.

There are an abundant number of decisions which need to be taken during synthesis. The complete exploration of such a huge design space in one step is impossible [3]. Therefore often the synthesis process is split into a number of smaller steps. Each small step specifies, explores, and refines the design. The design space under exploration, for each small step, is significantly reduced, which helps the exploration tools to examine it. As an
example, system level synthesis can be divided into an architecture selection, assignment, and scheduling steps.

Originally a digital system was described using transistor schematics. After a while, when the number of transistors available grew in thousands, then the gate-level schematics were used. This trend of increasing complexity has continued. It forced the designers to increase the abstraction level at which they conceptually describe the system. Currently, we start carrying out synthesis of the embedded system at system level. Specification, exploration, and refinement of the design at this level is mostly done manually. We concentrate on system level synthesis since we want to improve the tool support.

Constraint Programming framework can support designer during specification, exploration, and refinement. Good decisions at this level have the biggest impact on system quality [4, 5], therefore the design space should be carefully explored. Inadequate integration and bad reuse of IP cores at system level results in bandwidth problems and abundant power dissipation [6]. A right synthesis framework must excel in all steps of SER methodology to be of a significant value. A Constraint Programming framework possesses the required qualities to be a good candidate for such synthesis environment.

4. Design Space Exploration

Our work [7] supports the claim that CP gives good basis for design space exploration. We address design space exploration for problems such as architecture selection, task assignment, task scheduling, data assignment, and data access scheduling. All articles included in [7] present constraint models and heuristics required to obtain a good exploration framework. This framework makes it possible to address resource trade-offs as well as optimization trade-offs.

An embedded system contains different resources. The importance of a particular resource has a tendency to change over time. Some designs are optimized in such a way that the silicon area is minimal. Some embedded systems have to meet tight timing constraints or provide the best performance possible, therefore the most effort goes into this direction. Another time, the focus is on creating a low power design. These different optimization criteria of the same embedded system can be represented in CP framework. Therefore, the design bottlenecks during the synthesis process can be properly addressed.

CP creates a solution in a constructive manner. Each step of the search heuristic constructs the solution by narrowing the domains of the decision variables. Every change in a domain of a decision variable will cause appropriate constraints to evaluate the change. This evaluation will often result in changing the domains of other decision variables. Since the cost function is represented as finite domain variable, the consistency techniques will also indicate what possible values the cost variable can take. This is an evaluation of the possible quality of the final result. If the reasoning techniques can deduce the cost of the solution based on a partial solution only then we often can reduce the search space quite significantly. We will simply stop the search in any part of the search space if our evaluation indicates that the best possible cost cannot match currently best solution.

Many of the research problems addressed in the synthesis of embedded systems are NP-hard. Any algorithm which performs full-search for these problems can run in exponential time. Therefore, different methods to explore only part of the search space are often a viable approach to reduce search time. However, instead of giving the heuristic the responsibility to reduce the search space we can employ special algorithms, easily developed in CP framework, which will reduce the search space before the heuristic even begins its search.

It is a common technique to divide the optimization problem into a sequence of simpler optimization problems. The optimal solution to each of the problems becomes a starting point for optimization in the subsequent problems. Therefore the exploration of the design space is divided into a sequence of the smaller problems of the design space exploration. Constraint Programming facilitates this divide and conquer design space exploration.

Each exploration phase is followed by a refinement stage. This stage reduces the search space based on the results of the exploration. The refinements add details to the original specification. An important advantage of the constraint framework is that all possible refinements can be expressed as constraints. A

constraint model can be represented as an onion. At the core there are decision variables with their initial domains. Each layer adds new information.

First, the constraints of the model express the relationship between variables. This initial constraint specification already narrows the domains of the decision variables. However, model constraints do not fully specify the final design. There are still many decisions which need to be taken. Design space exploration evaluates different alternatives and adds new layers of constraints so more and more is known. At any time, if we realize that the solution we have arrived at does not satisfy our needs, we can peel off some layers. After removing the layers which caused the problems we can continue the exploration.

The diversity of the possible refinements is enormous. First of all we can decide what is the value of a decision variable. Another type of refinement can specify a relation between values of decision variables. The specification is encoded by decision variables and constraints. Refinements can add decision variables and constraints to the model. In addition, the CP framework allows to create tailored constraints. Therefore, we can conclude that we can refine the design in many different ways. Moreover, we obtain more detailed specification which still satisfies the constraints imposed on the initial specification.

5. Multi-objective optimization

The embedded systems can be evaluated according to different criteria. We have concentrated on the performance measures, such as the length of the schedule, energy consumption, and architecture cost. Given multi-objective optimization function it is possible to have many Pareto-optimal designs. A Pareto-optimal design is such design which has at least a better value for one optimization criterion than other design. In other words, a design is Pareto-optimal if there is no other design which is better in all optimization criteria.

The set of Pareto-optimal solutions creates a Pareto diagram. A two dimensional Pareto diagram is presented in Figure 1. There are three solutions, namely A, B, and C. Solution B does not have overall optimal execution time or energy consumption, but still it is a Pareto-optimal solution. Neither solution A or C dominate solution B. Solution A has larger energy consumption and solution C has longer execution time. There are many possible approaches to perform multi-objective optimization. The first one is to merge several criteria into one criterion.

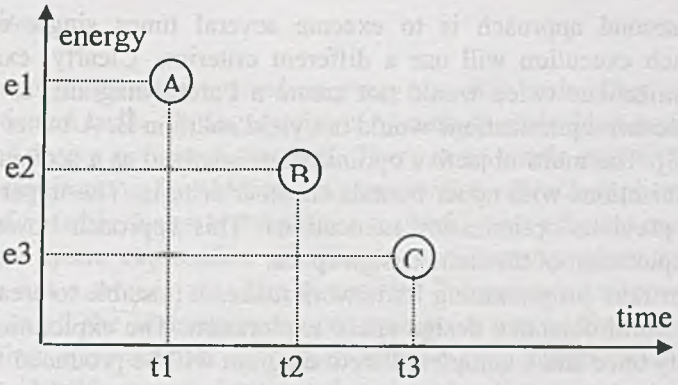


Figure 1 Pareto Diagram Example

This is obtained by using a new criterion which is a weighted function of all previous criteria. The quality of this approach is however very much dependent on the choice of the weights. Assume that solution A takes one time unit and three energy units. Solution B will need two time units and two energy units for its execution. Finally, solution C would need three time units and one energy unit. Therefore, if our new optimization criterion is a sum of time and energy we would obtain three optimal solutions with cost four. However, if time criterion has twice larger weight than energy criterion then we will obtain only one optimal solution, namely A. In general, the weighted function produces an arbitrary Pareto-optimal solution, which is not satisfactory from our point of view.

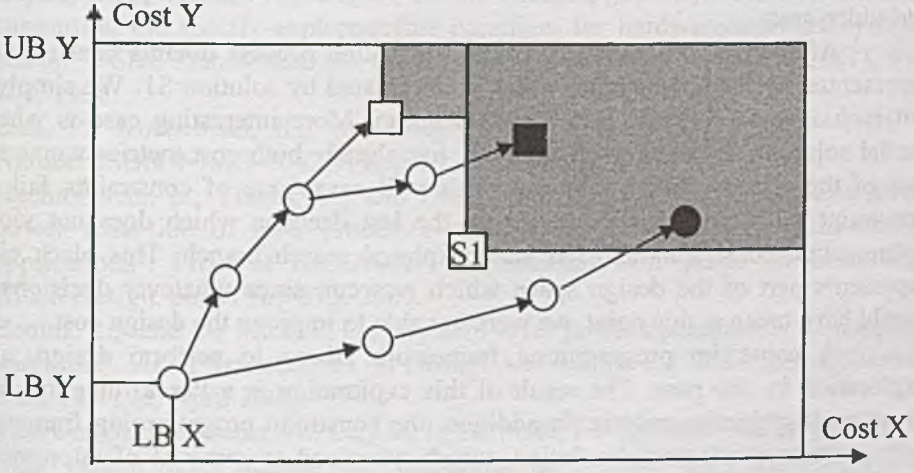


Figure 2 Multi-objective optimization.

The second approach is to execute several times single optimization algorithm. Each execution will use a different criterion. Clearly, executing one criterion optimizations twice would not create a Pareto diagram, as depicted in Figure 1. These two optimizations would not yield solution B. A better approach is proposed in [8]. The multi-objective optimization is solved as a sequence of single criterion optimizations with upper bounds on other criteria. The upper bounds are computed in previous optimization invocations. This approach however require subsequent exploration of the same design space.

A constraint programming framework makes it possible to create a general algorithm for multi-objective design space exploration. The exploration would be performed only once and a complete Pareto diagram will be produced. The general idea of constraint based multi-objective optimization is presented in Figure 2. In this particular case, there are two optimization criteria. The circles depict partial solutions. The design space exploration starts from the initial partial solution depicted by bottom left circle. The cost of this initial solution is equal to the lower bound for cost as computed by constraint framework based on initial specification. The design space is limited by the upperbounds for each of the cost metrics. Each design decision is represented by an arrow. A final solution is represented by a rectangle. Between initial partial solution and any final solution there are number of other partial solutions. Most probably each of these solutions will have slightly different estimate of minimal achievable cost. Figure 2 presents an exploration walk in design space which had already one solution known. This solution is depicted by rectangle S1. All the solutions which lie within the biggest dashed rectangle will be dominated by solution S1. The first found solution, represented by the white rectangle, is a Pareto-optimal solution. It will increase the field of the forbidden area.

After finding first solution, the exploration process obtains next solution, represented by black rectangle, which is dominated by solution S1. We simply do not include such solution in a Pareto diagram. More interesting case is when a partial solution, depicted as black circle, has already both cost metrics worse than one of the already found solutions. This will cause one of constraints fail and constraint framework will backtrack to the last decision which does not violate optimization constraints and has an unexplored search branch. This black circle represents part of the design space which was cut, since whatever decisions we would have taken at this point, we were not able to improve the design cost.

A constraint programming framework allows to perform design space exploration in one pass. The result of this exploration is a Pareto diagram for a given multi-objective criteria. In addition, the constraint programming framework will evaluate every partial solution, which may lead to removal of unpromising parts of the design space. This will certainly speed up the exploration algorithm.

6. Conclusions

Embedded systems are used on every day life basis. They support us in many sophisticated tasks. During synthesis of such an embedded system a careful exploration of design options is required. There is no single architecture which is good for all applications. In addition, implementation of each application requires exploration of possible design architectures to obtain most efficient one.

Design space exploration of efficient architectures given heterogeneous constraints is not a trivial task. The Constraint Programming approach makes it possible to put all the heterogeneous constraints in one unified framework. All these constraints communicate with each other during design space exploration. This helps to identify wrong decisions faster, giving more time to explore those designs which have good quality.

Our Constraint Programming approach suits very well the Specify-Explore-Refine paradigm. Each exploration result can be expressed as constraints, which can be imposed at any time to enforce the result of the exploration. CP framework gives good basis for design space exploration and makes it possible to address resource trade-offs as well as optimization trade-offs.

Bibliography

1. Paulin, P.G., Pilkington, C., Langevin, M,m Bensoudane E., Nicolescu G., Parallel Programming Models for a Multi-Processor SoC Platform Applied to High-Speed Traffic Management, Proceedings of ISSS-CODES, 2004.
2. Gajski, D.D., Vahid, F. , Narayan, S., and Gong J., „SpecSyn: An environment supporting the specify-explore-refine paradigm for hardware/software system design". IEEE Transactions on Very Large Scale Integration Systems, 6(1), 84-100, 1998.
3. Eles, P., Kuchcinski, K., and Peng Z., „System Synthesis with VHDL", Number ISBN 0-7923-8082-7, Kluwer Academic, 1998.
4. Nachtergaele, L., Tiwari, V., and Dutt, N., „System and architecture-level power reduction of microprocessor-based communication and multi-media applications". Proc. of IEEE/ACM International Conference on Computer Aided Design, pages 569-573, 2000.
5. Benini, L., and De Micheli, G., „System-level power optimization techniques and tools", ACM Transactions on Design Automation for Embedded Systems, 5(2), 115-192, April 2000.
6. Meerbergen, J., Timmer, A., Leijten, J., Harmsze, F., and Strik, M., „Experiences with system level design for consumer Ics", Proc. of IEEE Computer SocietyWorkshop on VLSI '98 System Level Design, pages 17-22, 1998.
7. Szymanek, R., „Constraint-Driven Design Space Exploration for Memory-Domainated Embedded Systems", ISBN 91-628-6106-9, 2004.
8. Harikumar, S. and Kumar, S., Iterative deepenning multiobjective A*, Information Processing Letters, 59:11-15, 1996.

CZĘŚĆ 4

ROZDZIAŁ XVIII

TROCHĘ WSPOMNIEŃ Z POCZĄTKÓW INFORMATYKI W POLSCE - LATA 1948 – 63

Marek J. GRENIEWSKI

W powszechnym odczuciu nie docenia się zmian w dziedzinie zarządzania i organizacji, jakie wniosła informatyka. Jeśli ograniczymy się np. do zarządzania i organizacji przedsiębiorstw produkcyjnych, to zmiany wywołane informatyką przekroczyły najśmielsze nawet przewidywania. Faktem jest, że rozwój technologii mikroelektronicznej umożliwił masową produkcję mikrokomputerów -w konsekwencji - radykalną obniżkę cen sprzętu komputerowego. Niemniej jednak bez kilku rewelacyjnych pomysłów dotyczących organizacji z lat 60. - takich jak metoda MRP (Material Requirement Planning) oraz pojęcie „roli i zbioru ról w organizacji" - tworzących strukturę organizacyjną (czyli odpersonifikowanie tradycyjnej księgi służb), pomysłów rozwiniętych dalej w latach 70. (np. MRP II - Manufacturing Resource Planning) i uzupełnionych na początku lat 90. jakościowo nowym pomysłem procesu biznesowego - metodą znaną dzisiaj pod nazwą Business Process Re-engineering (BPR), ta powszechność zastosowania informatyki w przemyśle nie miałaby miejsca.

Oczywiście pomysłom tym towarzyszył rozwój technik i metod programowania komputerów, bez którego upowszechnienie tych pomysłów nie byłoby możliwe. Niektóre z technik i metod programowania powstały z innych inspiracji, jak chociażby systemy zarządzania bazą danych czy arkusz kalkulacyjny. Niemniej jednak współczesne zastosowanie informatyki w przemyśle wymaga obok specjalistycznego oprogramowania ERP (Enterprise Resource Planning) i CRM (Customer Relationship Management), zarówno systemów zarządzania bazą danych, arkuszy kalkulacyjnych, poczty elektronicznej, jak i sieci komputerowych.

Zupełnie niedocenianym w Polsce efektem rozwoju informatyki stosowanej do zarządzania i organizacji przedsiębiorstw produkcyjnych jest ujednolicenie w USA terminologii z tego zakresu. Powstałe w 1957 roku stowarzyszenie APICS (pierwotnie skrót od stów - American Production & Inventory Control Society) opracowało nie tylko metody MRP i MRP II oraz ich standardy; stworzyło również i okresowo aktualizuje - jednolity słownik pojęć dla potrzeb organizacji i zarządzania. Współcześnie w USA używane jest więc jednolite słownictwo informatyki, organizacji i zarządzania, co w konsekwencji ułatwia współpracę pomiędzy różnymi zespołami.

Dajmy jednak spokój zagranicy. Spójrzmy, jak to się wszystko zaczęło w Polsce? W kwietniu 1948 roku, kiedy rozpoczęło prace seminarium Aparatów Matematycznych w organizowanym wówczas Państwowym Instytucie Matematycznym (obecnie Instytut Matematyczny PAN), byłem uczniem szkoły średniej. Pierwszym dyrektorem Państwowego Instytutu Matematycznego został wybitny matematyk, jeden z twórców polskiej szkoły topologii prof. dr

Kazimierz Kuratowski (ojciec prof. Zofii Kuratowskiej). Organizatorem tworzonej wówczas Grupy Aparatów Matematycznych był mój ojciec Henryk Greniewski, z wykształcenia logik i matematyk (studia i doktorat na UJ), a z praktyki w okresie międzywojennym aktuariusz oraz członek klubu Gospodarki Narodowej działającego przy miesięczniku o tej samej nazwie. W okresie powojennym, ze względu na wieloletnią przyjaźń z Czesławem Bobrowskim (przed wojną naczelnym redaktorem „Gospodarki Narodowej", a po powrocie z emigracji - pierwszym Prezesem Centralnego Urzędu Planowania), ojciec mój objął w 1945 roku stanowisko dyrektora Departamentu Koordynacji Planu w CUP. Na początku 1948 roku, w ramach „PPR-owskiej Bitwy o Handel", nastąpiła zmiana kierownictwa CUP. Ojciec mój znalazł, po pewnych perturbacjach ze strony Urzędu Bezpieczeństwa, pracę w organizującym się Państwowym Instytucie Matematycznym.

Rok 1948 był rokiem, w którym PPR pokazała swoje prawdziwe oblicze, odrzucając wcześniej obowiązującą tezę o gospodarce trójsektorowej, przejmując praktycznie całość władzy w kraju, eliminując z aparatu państwowego ludzi ze środowisk postępowych - nie komunistycznych i praktycznie doprowadzając do upaństwowienia spółdzielczości. Z drugiej jednak strony, w tym okresie kilku grupom uczonych udało się uzyskać środki budżetowe na utworzenie państwowych placówek naukowych, m.in. Państwowego Instytutu Matematycznego. Należy przypuszczać, że było to podyktowane dążeniem kierownictwa PPR do pozyskania przychylności części środowisk naukowych. Pierwszymi współpracownikami mojego ojca w Grupie Aparatów Matematycznych (GAM) byli: nieżyjący już od lat prof. Krystyn Bochenek, prof. Leon Łukaszewicz, prof. Romuald Marczyński (wówczas wszyscy trzej świeżo upieczeni absolwenci Wydziału Łączności PW) oraz technik łączności - były sierżant RAF Bocheńczyk.

Jednym z pierwszych tematów podjętych przez GAM było opracowanie zasad działania tzw. układu uczącego się - dokładniej mówiąc układu realizującego odruch warunkowy, opracowanie mini (ze względu na realizowane funkcje, a nie gabaryty) programowanej maszyny cyfrowej (a właściwie maszyny logicznej) w technice przekaźnikowej nazwanej GAMUS, a także studiowanie zasad działania oraz budowy pierwszych komputerów (EDVAC i EDSAC) oraz analizatorów analogowych.

W tym początkowym okresie powstawania informatyki wielu ludziom wydawało się, że przyszłość należy do maszyn analogowych, które rozwiązywały postawione przed nimi zadania na podobnej zasadzie jak wagi, dążąc do uzyskania stanu równowagi. Inne poglądy prezentował mój ojciec, podkreślając ograniczone możliwości układów analogowych wynikające z kumulacji błędu i specjalizacji poszczególnych typów maszyn analogowych.

Z kolei ówczesna technika lampowa w zasadniczy sposób ograniczała przede wszystkim parametry maszyn cyfrowych - komputerów. Zasady działania komputera zrozumiałem jednak kilka lat później (prawdopodobnie w 1951 roku), kiedy próbowałem narysować schemat sterowania pięcioadresowej wewnętrznie programowanej - maszyny cyfrowej. Te pięć adresów to: adresy dwóch argumentów operacji, adres wyniku, adres miejsca pamięci, z którego ma być pobrany następny rozkaz jeśli nie jest badany warunek i adres miejsca pamięci, z którego ma być pobrany następny rozkaz jeśli jest badany i spełniony warunek. O tym, że istnieją rejestry zwane licznikiem programu i akumulatorem, co

umożliwia zbudowanie maszyny jednoadresowej, nie miałem wówczas pojęcia. Jak widać z powyższego, moja wiedza o komputerach kształtowała się pod wpływem zasłyszanych fragmentów rozmów mojego ojca ze współpracownikami, a nie była wynikiem studiowania literatury tematu. Niemniej jednak tematyka pociągała mnie coraz bardziej.

W 1951 roku do zespołu GAM dołączyli m.in. dwaj absolwenci Politechniki Warszawskiej Jerzy Fiett i Wojciech Jaworski. Obaj zajmowali się techniką cyfrową i pisali prace doktorskie pod kierunkiem mojego ojca, obaj też odegrali ważną rolę w dalszym rozwoju informatyki w Polsce. Na początku lat 50. prof. Krystyn Bochenek uruchomił opracowany przez siebie analizator układu równań algebraicznych liniowych - ARAL, zaś prof. Leon Łukaszewicz na podstawie własnego opracowania uruchomił analizator równań różniczkowych - ARR. Ten ostatni został zbudowany przez Spółdzielnię Radiotechnika w Warszawie wg dokumentacji opracowanej przez zespół prof. Łukaszewicza z GAM. Równolegle, w GAM trwały prace nad zbudowaniem pierwszej polskiej maszyny cyfrowej EMAL. Prowadził je prof. Marczyński z zespołem. EMAL był wzorowany na logice komputera EDVAC. Tymczasem Grupa Aparatów Matematycznych została przekształcona w Zakład Aparatów Matematycznych (ZAM) Instytutu Matematycznego PAN. W tym okresie ojciec skoncentrował się na tematyce logiki matematycznej i przeszedł do innego zespołu Instytutu Maszyn Matematycznych PAN. Pierwszym kierownikiem Zakładu Aparatów Matematycznych został Romuald Marczyński. Kierowanie ZAM w połączeniu z prowadzeniem prac konstrukcyjnych nad komputerem EMAL w tak trudnym politycznie okresie doprowadziło do pojawienia się szeregu mniej lub bardziej absurdalnych zarzutów pod adresem prof. R. Marczyńskiego ze strony POP PZPR, co spowodowało zmianę na stanowisku kierownika ZAM. Do najważniejszego osiągnięcia z okresu kierowania ZAM przez prof. R. Marczyńskiego był działający moduł pamięci rtęciowej (linie opóźniające sygnał akustyczny). Ponadto zaawansowano w tym okresie prace nad pamięcią bębnową.

Drugim z kolei szefem ZAM został prof. L. Łukaszewicz. Doprowadził on - dzięki pomocy wiceprezesa PAN prof. Janusza Groszkowskiego - do wyłączenia ZAM z Instytutu Matematyki i przekształcenie go w samodzielną placówkę PAN o nazwie Zakład Aparatów Matematycznych PAN. Podjęte przez prof. Łukaszewicza prace nad komputerem XYZ opierały się o opracowane wcześniej moduły pamięci operacyjnej wykonanej w technice rtęciowej i pamięci zewnętrznej - bębnowej. Organizacja - w tym długość słowa 36 bitów oraz lista rozkazów - wzorowana była na komputerze IBM 701, a układy elektroniczne na rozwiązaniach stosowanych przez Instytut Tocznoj Mechaniki i Wyczyslitielnoj Techniki Akademii Nauk ZSRR. Układy elektroniczne użyte w komputerze XYZ nie zawierały już diod próżniowych stosowanych w komputerze EMAL, a wykorzystywały diody półprzewodnikowe. Komputer XYZ uruchomiony w 1957 roku i jego udoskonalona wersja ZAM 2 (produkowana przez Zakład Doświadczalny Instytutu Maszyn Matematycznych PAN w liczbie kilkunastu egzemplarzy), były pierwszymi w pełni działającymi komputerami opracowanymi w Polsce.

Począwszy od 1954 roku szereg moich kolegów ze studiów podjęło pracę w ZAM. Byli to m.in. obecni profesorowie Antoni Mazurkiewicz, Jerzy Waśniewski (zamieszkały. w Kopenhadze) i Józef Winkowski. Jerzy Waśniewski

był pierwszym szefem zespołu w ZAM; powstał w 1957 roku (o ile pamiętam) pod nazwą Biuro Obliczeń i Programów (BOP). W tym samy czasie prowadzono w ZAM, późniejszym Instytucie Maszyn Matematycznych, prace nad językiem symbolicznego programowania SAS (rodzaj prostego asemblera) dla komputera XYZ i kompilatorem polskiego języka programowania wzorowanego na języku FORTRAN-II - SAKO, również dla komputera XYZ. Komputer XYZ został uruchomiony w 1958 r. Byt on pierwszym działającym i w pełni polskim komputerem. W środowisku BOP brylował wówczas (rok 1958 i dalsze) student III roku fizyki UW Mieczysław Andrzej Wiśniewski - w latach 80. wieloletni Sekretarz Generalny Polskiego Towarzystwa Informatycznego. Lista absolwentów oraz studentów Wydziału Matematyki i Fizyki UW z roku 1955, którzy pracowali krócej lub dłużej w ZAM jest bardzo długa i odtworzenie jej w całości przekracza moje możliwości. W każdym razie w drugiej połowie lat 50, grono ludzi zajmujących się w Warszawie informatyką przekroczyło już setkę osób - wszyscy legitymowali się wyższym wykształceniem technicznym albo matematyczno-fizycznym lub kończyli studia.

W roku 1956 doktoryzowałem się na Politechnice Warszawskiej z teorii układów przełączających oraz rozpocząłem (w marcu) organizację zespołu obliczeń numerycznych w Instytucie Badań Jądrowych w ramach Zakładu Energetyki Jądrowej. Próbowałem współpracować z ZAM w zakresie obliczeń dla potrzeb projektowania reaktorów jądrowych, ale z różnych przyczyn współpraca ta nie wychodziła. W tym okresie poznałem w ZAM bardzo sympatycznego ówczesnego kapitana z WAT, późniejszego prof. Macieja Stolarskiego, wielkiego wówczas entuzjastę zastosowań wojskowych informatyki.

Na początku 1956 roku prof. Marczyński podjął z małym kilkuosobowym zespołem „konkurencyjne" w stosunku do prowadzonych w ZAM prace nad komputerem opartym o technikę ferrytowych układów przełączających nazwanym EMAL II. Prace te prowadzone były początkowo na Politechnice Warszawskiej przy Katedrze prof. Szumilina na Wydziale Elektronicznym i finansowane przez biuro Techniki MSW ze względu na przydatność opracowywanej techniki dla potrzeb układów szyfrujących. Temat ten forsowali, wbrew opiniom szeregu „zasłużonych funkcjonariuszy UB", mgr inż. Marek Wajcen (zmarły na początku lat 80.) i mgr inż. Tadeusz Chełstowski (zmarły jeszcze w latach 70.) oraz mgr inż. Antoni Bossowski. W skład zespołu obok prof. R. Marczyńskiego wchodzili: mgr inż. Kazimierz Bałakier, mgr inż. Leszek Niemczycki, mgr inż. Andrzej Harland oraz technicy Grzywacz i Śliwiński. Pod koniec 1956 roku nawiązałem kontakt z prof. Marczyńskim, w wyniku którego w rok później prace nad EMAL II zostały przeniesione do Instytutu Badań Jądrowych PAN. W tym samym okresie zespół prof. Marczyńskiego przeszedł etatowo do Instytutu Badań Jądrowych PAN - do nowo powołanego Zakładu Matematyki Stosowanej. Kierowanie Zakładem powierzono sprowadzonemu z Wrocławia do Warszawy prof. Mieczysławowi Warmusowi.

Również w 1957 roku prace nad komputerem opartym o podstawę „-2" podejmowano na Politechnice Warszawskiej w Zakładzie Doświadczalnym Tele i Radiotechniki, kierowanym przez prof. Antoniego Kilińskiego. Upłynęło wówczas już blisko dziesięć lat od rozpoczęcia prac nad komputerami w Polsce. Idea komputera o podstawie „-2" pochodzi od prof. Zdzisława Pawlaka, wówczas szeregowego pracownika ZAM, który wspólnie z mgr. inż. Balasińskim podjęli realizacje tej idei na PW. Budowany komputer nazwano UMC. Później powstały dalsze wersje tegoż komputera UMC 2 i UMC 10.

W pierwszej połowie 1958 roku powiodło się częściowe uruchomienie przez zespół prof. Marczyńskiego komputera EMAL II. Zajmowałem się wówczas wspólnie z dr. Stefanem Paszkowskim, kolegami ze studiów mgr. Adamem Empacherem i mgr. Andrzejem Wakuliczem oraz mgr Wandą Ciechomską-Sawicką, mgr. Jerzym Davidsonem, mgr Zofią Jankowską, mgr Anną Naehr, mgr Jadwigą Rogińską-Empacher pisaniem biblioteki programów standardowych dla komputera EMAL II. Jednym z programów, którego szereg wersji opracowaliśmy, był program załadowczy dla EMAL II: chodziło o umożliwienie wprowadzenia do komputera programów z adresacją względną (z pomocą tegoż programu załadowczego, który mieścił się na ścieżce zerowej bębna komputera EMAL, przy czym pojemność ścieżki zerowej wynosiła 32 rozkazy). Pierwszymi praktycznymi obliczeniami wykonanymi na EMAL II były tablice funkcji matematycznych prof. Mieczysława Warmusa i tablice liczb pseudolosowych mgr. Jerzego Davidsona. Te pierwsze zostały opublikowane przez PWN. Należy podkreślić, że komputer EMAL II nie został nigdy w pełni uruchomiony, a to ze względu na niestabilność układów ferrytowych lub ich zasilania. Nadawał się on jedynie do wykonywania programów typu tablicowanie funkcji, w których pętla sterowania wykonywała stosunkowo małą liczbę rozkazów. Niemniej jednak na komputerze tym wychowała się spora grupa programistów, którzy następnie stanowili trzon Centrum Obliczeniowego PAN (obecnie Instytutu Podstaw Informatyki PAN).

W połowie 1958 roku odbyłem kilkutygodniową praktykę w Dubnej koło Moskwy, w ośrodku obliczeniowym Międzynarodowego Instytutu Badań Jądrowych wyposażonym w bardzo prymitywny komputer lampowy URAL. Był to komputer podobny do EMAL II z wyjątkiem gabarytów i poboru energii elektrycznej. Programy pisać można było jedynie w szesnastkowym kodzie wewnętrznym w adresacji bezwzględnej. Na komputer ten istniała już spora biblioteka programów dla potrzeb analizy danych pomiarowych. Programiści i konserwatorzy w Dubnej bardzo byli zainteresowani ruchem samorządu robotniczego w Polsce i zamęczali mnie pytaniami na ten temat. W ich mniemaniu samorząd robotniczy był ideałem systemu zarządzania. W czasie mojego pobytu w Dubnej, na Węgrzech wykonano egzekucję na Nagy'u, premierze rządu węgierskiego w okresie antysowieckiego powstania 1956 roku. Moi znajomi Rosjanie starali się przekonywać mnie, że ZSRR nie miał nic wspólnego z tą egzekucją, że była to całkowicie autonomiczna decyzja władz węgierskich. Nie wiedziałem jak im to wyjaśnić nie narażając się zbytnio.

Z pobytu w ZSRR przywiozłem kilka tysięcy rdzeni ferrytowych o lepszych, bardziej jednorodnych charakterystykach od rdzeni produkowanych w warunkach rzemieślniczych przez prof. Marczyńskiego. Dostałem je od pracowników Instytutu Tocznej Mechaniki i Wyczyslitielnoj Techniki z prośbą, żebym nie podawał ich źródła pochodzenia (dziś chyba mogę już to zrobić). Miałem nadzieję, że użycie tych rdzeni pozwoli w pełni uruchomić komputer EMAL II.

Po 1956 roku szereg zachodnioeuropejskich firm komputerowych rozpoczęło akcję promocyjną w Polsce. Pierwszą, która wystawiła komputer w PKiN, była niemiecka firma Konrad Zuse A.G. Pokazała komputer Z-22, na owe czasy bardzo interesujący, z symbolicznym językiem oprogramowania, którego nazwy już nie pamiętam. Z-22 nie został jednak zakupiony. Z następnym pojawiła się brytyjska firma Elliott. Ten typowy komputer do obliczeń inżynierskich o nazwie Elliott 803 kupiono dla potrzeb Głównego Instytutu

Elektrotechniki w Międzylesiu k. Warszawy. W oparciu o Elliotta 803 dr Wojciech Jaworski zorganizował pod koniec lat 50. zespół zastosowań informatyki w Głównym Instytucie Elektrotechniki.

Również w 1958 roku zapadła decyzja o produkcji komputerów w nowo organizowanym zakładzie produkcji podzespołów elektronicznych we Wrocławiu, późniejszym ELWRO. Miała ona czysto polityczne podłoże, władzom chodziło bowiem o uruchomienie na tzw. Ziemiach Odzyskanych jakościowo nowej produkcji. Wybór padł na komputery i na Wrocław.

Już w 1959 roku zadecydowano, że będzie to konstrukcja oparta o prace Politechniki Warszawskiej. Komputer nazwano UMC 2. Szkolenie nowo tworzonego zespołu w ELWRO powierzono Zakładowi Matematyki Stosowanej IBJ PAN. W ten sposób zaczął się mój związek z ELWRO, który trwał do późnych lat 70.

W 1960 roku ukończyłem książkę „Wstęp do programowania i modelowania cyfrowego", opartą o dotychczasowe doświadczenia z komputerem EMAL II. Maszynopis złożyłem we wrześniu 1960 roku w PWN. Nigdy bym nie przypuszczał, że książka o takiej tematyce będzie wymagała wprowadzenia zmian wymaganych przez cenzurę. Przykładowo informacje o radzieckich komputerach musiały poprzedzać informacje o komputerach amerykańskich. Koniec końców, po wprowadzeniu drobnych zmian, książka została wydrukowana we wrześniu 1961 roku w nakładzie 2200 egzemplarzy. Ukazała się jako pierwsza profesjonalna publikacja poświęcona programowaniu komputerów w języku polskim. Jedyną wcześniejszą była popularyzatorska książka Adama Empachera „Maszyny liczą same?" wydana przez Wiedzę Powszechną w Warszawie w 1959 roku.

Na przełomie lat 1960 i 1961 zapadła decyzja zakupu komputera URAL 2 dla potrzeb Polskiej Akademii Nauk. Wraz z prof. R. Marczyńskim i prof. M. Warmusem odbyłem wizytę u producenta w Penzie. W toku tej podróży przedstawiciel MASZPRIBORINTORGU, który nam towarzyszył, a byt - jak sam twierdził - zapalonym czytelnikiem powieści Sienkiewicza (w języku polskim!), zapytał mnie, gdzie leży sławne polskie miasto Wilno. Niemal szok spowodowała informacja, że Wilno to litewski Vilnius.

Latem 1961 roku w ramach zakupu komputera URAL 2 odbyłem praktykę w Penzie. W tym okresie Penza zabudowana była głównie drewnianymi budynkami. W toku mojego pobytu, miał miejsce zabawy incydent z delegacją NRD, która przyjechała zwiedzać zakład produkujący komputery URAL. W trakcie kolacji, wydanej na część NRD-owskiej delegacji w jednym wówczas hotelu w Penzie, przewodniczący delegacji siwy czterdziestolatek, mówiący nieźle po rosyjsku, po wypiciu kilku toastów (w tym na cześć przyjaźni radziecko - NRD-owskiej) głośno powiedział, że w 1942 roku, kiedy dowodził pod Stalingradem eskadrą Ju-87, nie miał pojęcia, że na bezpośrednim zapleczu frontu istnieje miasto przemysłowe Penza, które prawdopodobnie było źródłem zaopatrzenia jednostek broniących Stalingradu. Gdyby wówczas to wiedział - stwierdził następnie - „z tego drewnianego miasta nic by nie zostało". Następnego dnia rano delegacji „przyjaciół z bratniego NRD" już w hotelu nie było.

W połowie 1961 roku z Instytutu Badań Jądrowych PAN wydzielono Zakład Matematyki Stosowanej i przekształcono go w Centrum Obliczeniowe PAN (obecnie zwane Instytutem Podstaw Informatyki PAN). Dyrektorem CO PAN został prof. Mieczysław Warmus. Jako wiano CO PAN otrzymał zakupiony

w ZSRR komputer URAL 2. Programiści podjęli prace nad przeniesieniem narzędzi programowych opracowanych dla EMAL II na środowisko URAL 2. W ten sposób powstał językKLIPA (skrót od Kod Liczbowy Interpretacji Parametrów Adresowych), który umożliwił napisanie szeregu programów aplikacyjnych. Zasady funkcjonowania i schematy blokowe języka KLIPA opracowałem wspólnie z ówczesnym mgr. astronomii Władysławem Turskim, który podjął prace w CO PAN jesienią 1961 roku. Obecnie prof. Władysław Turski jest profesorem informatyki Uniwersytetu Warszawskiego.

Referat na temat języka KLIPA zgłosiliśmy na „1962 ACM National Conference" w Syracuse NY (USA). Ku naszemu zdziwieniu referat nie tylko został zakwalifikowany, ale organizatorzy na swój koszt zaprosili jednego z autorów. Tak więc staliśmy się autorami pierwszego referatu z dziedziny programowania komputerów z Polski, wygłaszanego na dorocznej konferencji ACM i publikowanego w jej materiałach. Ze względu na znacznie lepszą znajomość języka angielskiego zdecydowaliśmy, że referat wygłosił Władek Turski. Odbyło się to 5 września 1962 r.

Rok 1962 był kolejnym rokiem tworzenia podstaw informatyki w Polsce. W końcu tegoż roku zapadły decyzje zakupu trzech komputerów produkcji zachodniej: duńskiego praktycznie pracującego w języku ALGOL dla UW, amerykańskiego NCR 315 dla potrzeb NBP oraz brytyjskiego ICT 1300 dla potrzeb Centralnego Ośrodka Doskonalenia Kadr Kierowniczych.

Z mojego osobistego punktu widzenia na rok 1963 przypadły zasadnicze zmiany. Był to czas zakończenia pracy w jednostkach h PAN i przejścia do CODKK oraz odbycia szkolenia w Wielkiej Brytanii (firma ICT - poprzednik ICL) w zakresie metod programowania komputerów dla potrzeb przetwarzania danych. Wówczas zetknąłem się pierwszy raz z metodą MRP i pakietem oprogramowania tej metody dla komputerów ICT. Dlaczego rok 1963 uznałem za cezurę kończącą pierwszy okres rozwoju informatyki w Polsce? Otóż w tymże roku miały miejsce następujące fakty: zainstalowano w Polsce kilka komputerów z importu, w tym dwa do przetwarzania danych ICT 1300 i NCR 315; działały cztery zespoły rozwojowe (ZAM PAN, CO PAN, PW ZURiT, ELWRO); powstało paruset osobowe środowisko ludzi profesjonalnie zajmujących się informatyką.

Na koniec chciałbym podkreślić jeszcze jedno: środowisko ludzi biorących udział w tym pierwszym okresie, który można śmiało nazwać formowaniem podstaw polskiej informatyki, mimo istotnych różnic poglądów, wielu swarów i wręcz ostrych starć do dnia dzisiejszego zachowało poprawne wzajemne stosunki.

Warszawa, wrzesień 1998 roku

ROZDZIAŁ XIX

STRATEGIA INFORMATYZACJI PRZEDSIĘBIORSTWA BUDOWY MASZYN W XX i XXI WIEKU n.e.

Tadeusz BOJARYN, Jerzy Stanisław NOWAK

Koleżankom i Kolegom z Ośrodka Informatyki
oraz licznym Współpracownikom –
wspólnie tworzyliśmy tę fascynująca dziedzinę
Autorzy

1. Wprowadzenie

Rozdział przedstawia opis realizacji strategii informatyzacji dużego przedsiębiorstwa przemysłu maszynowego pokazany na przykładzie Zakładów Mechanicznych BUMAR–ŁABĘDY S.A.[1] (dalej w tekście często podaje się skrót ZMŁ). Przedstawienie strategii nie jest możliwe bez pokazania tła, jakim jest sytuacja organizacyjna tego przedsiębiorstwa na przestrzeni II połowy XX wieku ze szczególnym uwzględnieniem problemów restrukturyzacji przemysłu obronnego po 1989 r. Jest rzeczą oczywistą, że na budowę strategii rozwoju informatyki decydujący wpływ ma stan organizacyjno-techniczny firmy oraz możliwości finansowe uzależnione z kolei od portfela zamówień krajowych lub zagranicznych. Oceniając strategie informatyzacji przedsiębiorstwa należy wyróżnić dwa okresy: 1970 – 1990, a następnie lata po 1994 r.

Na przestrzeni ponad 50 lat nazwy komórek organizacyjnych odpowiedzialnych za rozwój systemów informatycznych zmieniały się dość często. Były to:

- dział
- ośrodek informatyki
- ośrodek informatyki i organizacji[2]
- centrum informatyki
- biuro informatyki.

Podobnie wyglądała sprawa podporządkowania służbowego – od pionu Gł. Księgowego, poprzez pion ekonomiczny (z-ca dyr. ds. ekonomicznych) do bezpośredniego podporządkowania Dyr. Naczelnemu (obecnie Prezesowi

---

[1] Na wstępie warto sprostować pokutujące w kraju utożsamianie ZM BUMAR-ŁABĘDY SA z Hutą Łabędy – powszechnie uważano, ze to Huta Łabędy jest producentem pojazdów specjalnych, czego świadomie nie prostowano. Huta jest sąsiadem ZM i produkuje kształtowniki hutnicze, głównie dla potrzeb górnictwa – w latach 80-ych zatrudniała ok. 4500 osób, podczas gdy ZMŁ – ok. 12500.

[2] W 1980 r. włączono do ośrodka Dział Organizacji i Zarządzania, ale po odejściu w 1981 r. inicjatora rozwiązania, dyr. mgr Bolesława Cicheckiego, powrócono do poprzedniej struktury.

Zarządu).

Lokalizacja ośrodka w przedsiębiorstwie też nie stwarzała warunków do luksusowej pracy. Ośrodek przez długi okres czasu funkcjonuje w 3 różnych, oddalonych od siebie miejscach i dopiero oddanie do użytku w 1982 r. pawilonu ETO przy głównym budynku dyrekcyjnym powoduje przeniesienie wszystkich rozproszonych działów w jedno miejsce.

Struktura organizacyjna Ośrodka Informatyki do roku 2000 obejmowała (wcześniej Dział Przygotowania i Przetwarzania Danych został wchłonięty przez Dział Eksploatacji Systemów):

- Dział Projektowania i Programowania,
- Dział Eksploatacji Systemów,
- Dział Techniczny,
- Drukarnia.

Niektóre Działy dzieliły się jeszcze na sekcje. Ta struktura z pewnymi modyfikacjami przetrwała do dzisiaj. Zniknęły sekcje, Działy przemieniły się w Zespoły a dzisiejsza struktura Biura Informatyki jest następująca:

- Zespół Programowania,
- Zespół Eksploatacji Systemów,
- Zespół Techniczny,
- Zespół Poligrafii[3].

W 1969 roku powołano Dział Studiów Projektowania i Programowania - symbol RS - podległy Głównemu Księgowemu. Kierownikiem tego Działu został Emil Niebrój.

W 1976 roku powołano Ośrodek Informatyki - symbol EI - pod kierownictwem Jerzego S. Nowaka, podporządkowany dyrektorowi ekonomicznemu.

W 1987 roku, po odejściu z przedsiębiorstwa Jerzego S. Nowaka, kierownikiem Ośrodka Informatyki został Sebastian Ciągwa.

W 1989 roku w wyniku przeprowadzonego konkursu ponownie Szefem Centrum Informatyki został Jerzy S. Nowak.

W 1977 roku do Ośrodka Informatyki włączono Dział Przygotowania i Przetwarzania Danych (zwany Stacją Maszyn Analitycznych).

W 1991 roku Centrum Informatyki - symbol GK - umiejscowiono w pionie dyrektora generalnego.

W 1992 roku do Ośrodka Informatyki włączono drukarnię zakładową.

W 1996 roku, po odejściu z przedsiębiorstwa Jerzego S. Nowaka, Szefem Centrum Informatyki został Tadeusz Bojaryn, z przerwą w okresie 2001 – 2002, kiedy funkcję tą pełniła Iwona Skowronek.

W 2002 roku Biuro Informatyki - symbol ZI - podporządkowano wiceprezesowi ds. restrukturyzacji i zarządzania (aktualnie wiceprezes ds. zarządzania).

[3] Zarys historii zakładowej drukarni przedstawiono w Załączniku Nr 4.

2. Charakterystyka przedsiębiorstwa na tle branży

2.1 Historia firmy

Przedsiębiorstwo[4] swoje początki datuje na lata II wojny światowej, kiedy to na terenie obecnej Huty Łabędy powstają wydziały produkcji zbrojeniowej dla armii niemieckiej. Po wyzwoleniu majątek produkcyjny obejmuje Huta „Pokój", która otrzymuje również zadanie uruchomienia nowej produkcji. W latach 1946-47 już jako łabędzka filia huty "Pokój" zakład montował konstrukcje stalowe, elementy przęseł, mostu Poniatowskiego dla odbudowującej się Warszawy, dzięki przeniesieniu Wydz. Konstrukcji Stalowych z huty "Pokój" w Rudzie Śląskiej (wówczas – Nowy Bytom). W 1948 r. utworzono Zakład Inwestycyjno - Remontowy (ZIR) do realizacji inwestycji na terenie łabędzkiej filii. Dostarczono nowe maszyny i urządzenia. Wykonywane były elementy tzw. "iglicy wrocławskiej" na wystawę Ziem Odzyskanych w 1949 r. W latach 1949-50 następowały kolejne prace inwestycyjne. W kwietniu 1951 roku Zarządzeniem nr 97 Ministra Przemysłu Ciężkiego zostały powołane do życia Zakłady Mechaniczne im. J. Stalina w Łabędach. określane później skrótem ZMiS, których głównym zadaniem była produkcja ciężkich pojazdów gąsienicowych takich jak: czołgi, ciągniki rolnicze i artyleryjskie, koparki i żurawie.

Nazwa Zakładu zmieniała się na przestrzeni lat jeszcze kilka razy. W 1956 roku została ona zmieniona na Zakłady Mechaniczne "Łabędy" w Łabędach, a po przyłączeniu Łabęd do Gliwic obowiązywała nazwa Zakłady Mechaniczne "Łabędy" w Gliwicach.

W latach 1951-56 produkowano w Zakładach czołgi typu T-34, później do 1964 roku czołgi typu T-54, a następnie do 1969 roku po modernizacji czołgi typu T-54A. W tym ostatnim okresie równocześnie rozpoczęto produkcję czołgów typu T-55 i T-55A, które produkowano aż do 1979 roku. Na bazie tego typu czołgu w Zakładzie Produkcji Doświadczalnej, późniejszym Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Urządzeń Mechanicznych (OBRUM) w Gliwicach powstały między innymi: Wóz Zabezpieczenia Technicznego WZT-1 i WZT-2 oraz Wóz Zabezpieczenia Saperskiego.

W latach 1954-59 Zakłady produkowały także gąsienicowe ciągniki rolnicze typu "Mazur" D-35 (KD-35) oraz D-40. W 1959 roku natomiast rozpoczęto produkcję gąsienicowych ciągników artyleryjskich typu ATS-59 ("668"), których produkcja trwała aż do początku lat 90-tych i wynosiła od 1.000 do 1.500 sztuk rocznie, prawie cała przeznaczona na eksport. Jako ciekawostkę można podać, ze 3 szt. tych ciągników były używane w polskiej bazie naukowej na Antarktydzie.

W latach 50-tych w Zakładach produkowano także takie wyroby rynkowe jak: maszynki do chleba, żyrandole, nocne lampki, młotki, imadła, nagrzewnice, pralki mechaniczne i oblachowanie skutera "Osa". Przymierzano się również do podjęcia produkcji polskiego mini samochodu osobowego o nazwie roboczej

[4] Zarys historii ZMŁ przedstawiono wg strony www.bumar.gliwice.pl

"Brzdąc" Specjalnością Zakładów były również: odlewy szabot do młotów kuzienniczych i stojaków do walcarek, wały korbowe i rozrządcze do silników spalinowych "ZMiN-Wola" oraz osie do traktorów "Ursus", łożyska wielkogabarytowe, obudowy rozdzielni ROK-6 dla górnictwa, tylne mosty napędowe A-80 do samochodu ciężarowego "Żubr" z Jelcza, a także narzędzia specjalne, przyrządy i sprawdziany.

W 1955 roku Zakłady rozpoczęły produkcję koparek mechanicznych typu E-1001, a od 1956 typu KU-1201, których produkcja trwała do 1961 roku. W 1959 roku powstał prototyp, a od 1960 roku ruszyła produkcja seryjna koparki uniwersalnej typu KU-1206 (UNIKOP). Zmodernizowana w 1967 roku otrzymała symbol KU-1206B i posiadała 15-tonowy wysięgnik żurawiowy. W wersji jako żuraw gąsienicowy z wysięgnikiem kratowym o udźwigu 25 ton oznaczona została symbolem KU-1207. Produkcja tych koparek trwała, aż do 1980 roku, głównie na eksport do Chin[5]. Kolejnymi dyrektorami Zakładu byli w tym czasie: Czesław Brózda i Rudolf Orzeł.

Zarządzeniem nr 77 Ministra Przemysłu Maszynowego z grudnia 1974 roku utworzony został na bazie Zakładów Kombinat Urządzeń Mechanicznych "Bumar-Łabędy" w Gliwicach. Towarzyszyła temu zmiana struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa, w którego skład weszły następujące Zakłady i wydziały zamiejscowe:

- Zakład Mechaniczny "Łabędy" w Gliwicach,
- Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Mechanicznych "OBRUM" w Gliwicach,
- Zakład Projektowania w Gliwicach,
- Zakład Maszyn Budowlanych "FAMABA" w Głogowie,
- Zakład Maszyn Budowlanych "ZAFAMA" w Zawierciu,
- Zakład Maszyn Budowlanych w Wadowicach,
- Zakład Maszyn Budowlanych w Mrągowie,
- Zakład Doświadczalny Dźwigów Samochodowych "BUMAR-BEDES" w Bielsku-Białej,
- Zakład Metalowy w Zabrzu,
- Wydział Zamiejscowy w Zabrzu-Mikulczycach,
- Wydział Zamiejscowy w Szczekocinach,
- Samodzielny Oddział Wykonawstwa Inwestycyjnego "SOWI" w Gliwicach.

Nie wszystkie wymienione zakłady weszły od razu w skład Kombinatu zwanego potocznie KUM "Bumar-Łabędy" i nie wszystkie z tych zakładów pozostały w jego składzie po kolejnych zmianach struktury organizacyjnej. Między innymi na przełomie lat 80-tych i 90-tych z Kombinatu wyłączono:

- Zakład Maszyn Budowlanych "FAMABA" w Głogowie,

[5] Jako ciekawostkę można podać, że eksport koparek do Chińskiej Republiki Ludowej spotkał się podobno z interwencją (?) przedstawicieli ZSRR, ponieważ stwierdzono, ze Chińczycy używają tych koparek do budowy strategicznych szos w kierunku ZSRR; w tym okresie stosunki ZSRR –ChRL były bardzo napięte, co informację tę czyni dość wiarygodną.

- Zakład Doświadczalny Dźwigów Samochodowych "BUMAR-BEDES" w Bielsku-Białej.
- Zakład Maszyn Budowlanych w Mrągowie, obecnie Fabryka Zespołów Mechanicznych "BUMAR-MRĄGOWO", Spółka z o.o.
- Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Mechanicznych "OBRUM" w Gliwicach, który przeszedł do resortu nauki ok. 1976 r.,
- Wydział Administracji Domów, na bazie którego powstało Państwowe Przedsiębiorstwo Remontów i Eksploatacji Domów w Gliwicach podległe wojewodzie katowickiemu (obecnie wojewodzie śląskiemu),
- Wydział Gospodarki Samochodowej (aktualnie nie istnieje).

Dyrektorami KUM "Bumar-Łabędy" byli kolejno: Rudolf Orzeł, Witold Szczepański, Zbigniew Żarnowiecki, Ryszard Jankowski, Eugeniusz Morawski oraz Henryk Pfeifer.

Jak oceniają historycy był to najlepszy okres w życiu przedsiębiorstwa, które było na owe czasy jedną z potęg polskiego przemysłu. W tym czasie nastąpiła rozbudowa Zakładu, powstały nowe hale produkcyjne wyposażone w nowoczesne linie technologiczne – większość nowych obrabiarek to obrabiarki sterowane numerycznie (OSN), a jednym z elementów planów inwestycyjnych była budowa pawilonu dla Ośrodka Informatyki. W 1980 roku rozpoczęto produkcję czołgu średniego T-72, a później jego kolejnych odmian: T-72M1, czołg dowódczy T-72M1K, a także Wóz Zabezpieczenia Technicznego WZT-3 oraz Wóz Zabezpieczenia Saperskiego i Wóz Minerski. W latach 1991-93 czołg poddany był procesowi modernizacji i rozpoczęła się produkcja czołgu typu PT-91 "Twardy", który produkowany jest do dnia dzisiejszego. Modernizowane są również do poziomu PT-91 czołgi będące na wyposażeniu Wojska Polskiego.

Na przełomie lat 80-tych i 90-tych wdrożone zostały również do produkcji seryjnej koparki hydrauliczne typu "BRAWAL", ładowarki górnicze bocznie sypiące: ŁBS-500W, ŁBS-1200P oraz ŁBS-1200C4M, a także żurawie samojezdne typu: DST-0402 , DST-0502, DST-0505 i DUT-0502. Te ostatnie były wynikiem prac rozwojowych w zakresie żurawi samojezdnych, których produkcję rozpoczęto w Zakładzie w 1975 roku we współpracy z Zakładem im. "Janwarskogo Wostanija" w Odessie. Pod koniec lat 80-tych i na początku lat 90-tych przedsiębiorstwo przeżyło bardzo trudny okres spowodowany zmniejszeniem się popytu na sprzęt wojskowy oraz maszyny budowlane.

Pozyskano wtedy do współpracy produkcyjnej takich potentatów jak: KRUPP - obecnie DEUTSCHE GROVE oraz FAUN-TADANO, dla których produkowano elementy konstrukcyjne żurawi samojezdnych, a także VME - obecnie EUCLID-HITACHI, dla którego produkowane były wozidła R-32 i R-36.

1 lipca 1993 roku nastąpiła komercjalizacja Kombinatu. Przedsiębiorstwo zmieniło nazwę na Zakłady Mechaniczne "BUMAR-ŁABĘDY" S.A. w Gliwicach. Jednocześnie, w 1993 roku na bazie dotychczasowych wydziałów utworzono samodzielne oddziały, centra i wydziały:

- Zakład Konstrukcji Spawanych,
- Zakład Montażu Maszyn Budowlanych,
- Zakład Elementów Tłocznych i Konstrukcji Stalowych,

- Centrum Odlewnictwa,
- Centrum Przekładni i Hydrauliki,
- Centrum Remontowe,
- Centrum Energetyczne,
- Centrum Narzędziowe,
- Wydział Montażu,
- Wydział Wozideł.

Z chwilą utworzenia Z.M."BUMAR ŁABĘDY" S.A. ze struktur przedsiębiorstwa wyłączono:

- Zakład Projektowania w Gliwicach, na bazie którego powstała później firma "PROCON-BUMAR", Spółka z o.o.,
- Zakład Metalowy w Zabrzu, obecnie "DOMGOS",
- Zakład Maszyn Budowlanych w Wadowicach, obecnie Fabryka Urządzeń Mechanicznych i Sprężyn "FUMIS-BUMAR", Spółka z o.o.

Nieco później usamodzielniły się:

- Samodzielny Oddział Wykonawstwa Inwestycyjnego w Gliwicach (aktualnie nie istnieje),
- Zakład Maszyn Budowlanych "ZAFAMA" w Zawierciu, aktualnie jest to Zawierciańska Fabryka Maszyn "ZAFAMA", Spółka z o.o. będąca spółką zależną Z.M."BUMAR-ŁABĘDY" S.A.),
- Wydział Zamiejscowy w Zabrzu-Mikulczycach, aktualnie Zakład Mechaniczny "Bumar-Mikulczyce" S.A. będąca spółką zależną Z.M."BUMAR ŁABĘDY" S.A.,
- Wydział Zamiejscowy w Szczekocinach (aktualnie nie istnieje),
- Stołówka Zakładowa, na bazie której powstał Zakład Gastronomiczno-Handlowy "ORION" Spółka z o.o.,

Pierwszym Prezesem Zarządu Z.M. "BUMAR ŁABĘDY" S.A. był Henryk Pfeifer, a następnymi byli kolejno: Zdzisław Kopczyk, Zbigniew Dębski, Henryk Knapczyk (oddelegowany do kierowania pracami Zarządu ze składu Rady Nadzorczej Spółki), Wojciech Miszczyk, Karol Chodkiewicz, Zdzisław Wójcik, Artur Trzeciakowski.

W ramach procesów restrukturyzacyjnych w 2002 roku rozpoczęła samodzielne działanie utworzona na bazie Wydziału Odlewni – Odlewnia Staliwa ŁABĘDY Sp. z o.o., natomiast od stycznia 2003 i w latach następnych utworzono na bazie dotychczasowych Oddziałów lub wydziałów następujące spółki-córki:

- ZAKŁAD PRODUKCJI SPECJALNEJ BUMAR-ŁABĘDY Spółka z o.o.,
- ZAKŁAD KONSTRUKCJI SPAWANYCH BUMAR-ŁABĘDY Spółka z o.o.,
- ZAKŁAD ELEMENTÓW TŁOCZNYCH i KONSTRUKCJI STALOWYCH BUMAR-ŁABĘDY Spółka z o.o.,
- ZAKŁAD PRZEKŁADNI i HYDRAULIKI BUMAR-ŁABĘDY Spółka z o.o.,
- ZAKŁAD PRODUKCJI FORM ŁABĘDY Spółka z o.o.,
- ZAKŁAD GALWANICZY ŁABĘDY Spółka z o.o.,
- ZAKŁAD OBRÓBKI PRECYZYJNEJ ŁABĘDY Spółka z o.o.,

- KUŹNIA ŁABĘDY Spółka z o.o.,
- CENTRUM PROFILAKTYKI I LECZNICTWA ŁABĘDY Spółka z o.o.

ZAKŁADY MECHANICZNE BUMAR-ŁABĘDY SA ubiegają się o wejście do Grupy Kapitałowej pancerno-amunicyjno-rakietowej skupionej wokół BUMAR Sp. z o.o.

2.2 Sytuacja firmy po 1989 roku

Ocena sytuacji polskiego przemysłu obronnego wymaga przypomnienia jego pozycji przed 1989 r. Przemysł obronny realizuje swoje funkcje w ramach kilku dużych zjednoczeń przemysłowych, głównie w przemyśle maszynowym, takich jak Bumar, WSK, Predom, Polmo oraz chemicznym (np. Erg). Niektóre przedsiębiorstwa funkcjonują poza strukturami zjednoczeń czy zrzeszeń jak np. Huta Stalowa Wola. Produkcja stali specjalnych zlokalizowana jest w niektórych hutach (Huta „Batory" – Chorzów). Spora część przedsiębiorstw wykonuje produkcję „S" w swoich pojedynczych wydziałach (np. FŁT – Kraśnik – korpusy pocisków, H. Cegielski – Poznań itp. Pomijamy tu wojskowe przedsiębiorstwa remontowe typu WZM (Wojskowe Zakłady Mechaniczne)[6], zdolne również do podjęcia produkcji specjalistycznego sprzętu w pojedynczych egzemplarzach.

W sumie polski przemysł obronny zatrudnia w tym okresie kilkadziesiąt tysięcy osób, dysponuje sporym zapleczem badawczo-rozwojowym (praktycznie przy każdym większym zakładzie działa OBR), ale gros produkcji ma charakter licencyjny (ZSRR).

Pozycję przemysłu obronnego, a tym Zakładów Mechanicznych „Łabędy", można ocenić śledząc zestawienia Lista 500 w miesięczniku Zarządzanie z lat 80-ych.

Firma	Rok 1986	% eksportu	Rok 1987	% eksportu	Rok 1989	% eksportu	Rok 1990	% eksportu	Zatr. 1987
ZM „Bumar - Łabędy"	13		12	70,42	28		74	56,79	12 508
Huta „Stalowa Wola	15		14	48,42	10		7	63,75	24 749
WSK Mielec	25		27	47,43	38		65	52,81	18 327
WSK Świdnik	72		86	63,29	96		117	66,83	9 284

(Podstawa: Zarządzanie nr 6 z 1988, Zarządzanie nr 6-7 z 1991)

[6] MON w swej strukturze utrzymywał i utrzymuje nadal kilka zakładów remontowych WZM Nr 1, itd

Powyższa tabela daje wyobrażenie o skali wielkości przemysłu obronnego w Polsce do roku 1989. Brak analitycznych opracowań nie pozwala na pełną ocenę potencjału wytwórczego tego sektora gospodarki. Wielkość produkcji wynika zarówno z liczebności sił zbrojnych (ok. 430 tys. żołnierzy), jak i z zobowiązań wynikających z uczestnictwa w Układzie Warszawskim. Jednocześnie w latach 80-ych Polska zyskuje duże kontrakty eksportowe (Bliski Wschód), co dodatkowo wpływa na wzrost produkcji. Występujące w tabeli cztery duże przedsiębiorstwa przemysłu maszynowego charakteryzują się również wysokim odsetkiem produkcji eksportowej. Na podstawie istniejących (a raczej nie istniejących) danych trudno jest ocenić wielkość produkcji specjalnej w poszczególnych przedsiębiorstwach, co ma znaczenie dla późniejszych losów tych firm. Wg ówczesnych informacji najwyższym odsetkiem produkcji specjalnej charakteryzowały się Zakłady Mechaniczne „Bumar-Łabędy" w Gliwicach – rzędu 90%, podczas gdy np. Huta „Stalowa Wola" na produkcję specjalna przeznaczała prawdopodobnie ok. 1/4 - 1/3 swych mocy produkcyjnych. Jak więc widać – nagle załamanie produkcji specjalnej może stanowić przyczynę problemów dla przedsiębiorstwa.

Oceniając kondycję tego sektora gospodarki należy zwrócić uwagę na fakt posiadania przez przedsiębiorstwa przemysłu obronnego specjalistycznego wyposażenia produkcyjnego(obrabiarki specjalizowane, a nie ogólnego przeznaczenia) pozwalającego na produkowanie w dużych seriach i wynikającą stąd trudność z przestawieniem się na zupełnie inną produkcję bez uprzednich poważnych inwestycji w nowy i całkiem inny park maszynowy.

Z. Stachowiak i J. Płaczek podają [STAP2002], że zatrudnienie w tym sektorze w 1990 r. wynosiło w samych przedsiębiorstwach produkcyjnych ok. 150 tys. osób spadając w 2000 r. do ok. 45,5 tys. osób. Jednocześnie następuje wzrost stopnia zużycia parku maszynowego z ok. 50-60% w 1990 r do ok. 60-70% w 2000 r. Spada znacznie udział wartości produkcji sprzedanej przemysłu obronnego z 2,5% w 1990 r. do ok. 1% w 2000 r.. W sumie powoduje to również obniżenie się pozycji Polski w światowych rankingach jako eksportera broni.

2.3 Charakterystyka profilu produkcyjnego

Powyżej przytoczono zarys historii ZMŁ pokazując jednocześnie program produkcji przedsiębiorstwa oraz dość złożone struktury organizacyjne. Przedsiębiorstwo od początku istnienia produkuje złożone wyroby (ok. 2000 zespołów i podzespołów w wyrobie) w kilku liniach wyrobów, zatrudnia znaczną liczbę pracowników – ok. 12 tys. i dysponuje rozbudowanymi strukturami organizacyjnymi (od przedsiębiorstwa wielozakładowego do spółki akcyjnej ze spółkami zależnymi). Ponadto mamy do czynienia z zakładami realizującymi szereg rodzajów technologii (odlewnictwo, kuźnia, obróbka skrawaniem, plastyczna, spawanie, montaż) oraz dysponującymi rozbudowanymi służbami pomocniczymi (remontowe, transportowe, socjalne, szkoła przyzakładowa, straż pożarna itp.). O wielkości produkcji mogą świadczyć takie wskaźniki jak np. ok. 8.000 t odlewów staliwnych i ok. 15.000 t odkuwek rocznie.

Wielkość przedsiębiorstwa oraz produkcja złożonych wyrobów z wysokim

stopniem kooperacji wpływała w istotny sposób na koncepcję rozwoju informatyki i zmiany w jej strategii rozwoju.

3. Początki informatyki

Dane są jak śmieci.
Lepiej będzie,
jeśli zastanowisz się co z nimi zrobisz,
zanim zaczniesz je zbierać.
autor nieznany, ale mądry

Poniżej przedstawiono zarys historyczny rozwoju informatyki w Zakładach Mechanicznych „Bumar – Łabędy" SA na tle budowanej i realizowanej strategii informatyzacji.

Komórki informatyki podlegały nieustannym przemianom razem ze zmianami w firmie, w której funkcjonowały – był to istotny element strategii rozwoju. W warunkach ZMŁ wybrano wariant zdecydowanie rozwojowy, którego jednym z elementów było wchłanianie pokrewnych działów i kompetencji. W ten właśnie sposób włączono do ośrodka zakładową drukarnię oraz rozszerzono obowiązki tzw. głównego dysponenta.

3.1 Stacja Maszyn Analitycznych

Obecnie bardzo trudno jest odtworzyć historię powstania stacji maszyn analitycznych (zwanych również w literaturze licząco-perforacyjnych). Ta technologia przetwarzania danych trafiła do Polski do przedsiębiorstw przemysłu maszynowego już w 1938 r., kiedy to uruchomiono zestaw takich urządzeń w nowobudowanych Zakładach Południowych w Stalowej Woli (obecnie: Huta „Stalowa Wola" SA). Były to urządzenia wykorzystujące karty 80-kolumnowe wzoru Holleritha (dziurki prostokątne). Drugim stosowanym wówczas rozwiązaniem są karty 90-kolumnowe wzoru Powersa (dziurki okrągłe). Warto tu przypomnieć, że w skład zestawu maszyn wchodziły takie urządzenia jak: dziurkarki, sprawdzarki, sortery, kolatory (dobieracze) i tabulatory jako urządzenia wyjścia. Ilość tabulatorów była wyznacznikiem ilości posiadanych zestawów – 5 tabulatorów w ZMŁ oznaczało, że firma posiada 5 zestawów maszyn liczących. W latach 70-ych pojawiły się w zestawach kalkulatory wykorzystujące oczywiście technikę lampową, ale niewiele przedsiębiorstw zdecydowało się na rozwój tego rodzaju urządzeń (np. H. Cegielski – Poznań). Kalkulatory pozwalały znacznie zwiększyć możliwości obliczeniowe zestawu np. dla potrzeb planowania produkcji, ale była to ślepa uliczka rozwoju informatyki .

W końcu lat 40-ych Polska podpisuje umowę z Czechosłowacją na

dostawę kilkunastu (?) zestawów maszyn analitycznych firmy ARITMA[7] dla przedsiębiorstw przemysłu maszynowego. Z rozdzielnika Rady Ministrów maszyny te otrzymują m.in. H. Cegielski Poznań, ZM „Ursus" i powstające wówczas Zakłady Mechaniczne „Łabędy" w Gliwicach. Powstaje dział zwany potocznie Stacją Maszyn Analitycznych (dalej SMA), usytuowany w pionie gł. księgowego. Takie podporządkowanie narzucało również wybór prac obliczeniowych – dominowały rozliczenia kosztów produkcji dla potrzeb księgowości.

Brak jest danych odnośnie uruchomienia SMA, przeszkolenia pracowników i przygotowania programów obliczeniowych. Należy założyć, że szkolenia były przeprowadzone w ówczesnych ośrodkach szkoleniowych właściwych ministerstw, a doświadczenie zdobywano metodą prób i błędów. Wg relacji pracowników SMA cały dorobek systemowy powstał w przedsiębiorstwie bez zleceń na zewnątrz (w wykazie stanowisk działu było stanowisko „programista MLA").

Pierwszym sygnałem funkcjonowania SMA jest zarządzenie dyrektora naczelnego ZMŁ dotyczące wdrożenia metody PERT. Najstarszy odnaleziony, oficjalny dokument zakładowy wzmiankujący o informatyce, a właściwie o wykorzystaniu maszyn analitycznych, pochodzi z 26 listopada 1964 roku.

Jest to zarządzenie dyrektora Zakładów Mechanicznych w Łabędach, mgr inż. Czesława Bruzdy dotyczące „stosowania metody PERT w naszych Zakładach" wprowadzone w związku z zarządzeniem dyrektora naczelnego Zjednoczenia Przemysłu Ciągników i Maszyn Rolniczych. Stwierdza się w nim m.in.: „*Szybki postęp w zakresie rozwoju produkcji, budownictwa, techniki i organizacji oraz innych dziedzin naszej gospodarki wymaga stosowania coraz to lepszych i doskonalszych metod pracy, szukania nowych dróg i rozwiązań umożliwiających sprawniejsze i efektywniejsze wykorzystanie posiadanych środków.*" W zarządzeniu tym „*zobowiązuje się kierowników komórek zarządu Zakładów a zwłaszcza kierowników działów planowania produkcji, planowania techniczno-ekonomicznego, inwestycji, głównego mechanika, głównego energetyka, głównego technologa, metalurga i ogólno-technicznego do zapoznania się z metodą PERT oraz do jak najszerszego wykorzystania tej metody...*".[8]

---

[7] Czechosłowacja produkowała maszyny liczące 90-kolumnowe praktycznie przez cała II Wojnę Światową, co dało asumpt do oskarżeń firmy IBM (powiązania kapitałowe) o współpracę z hitlerowskimi Niemcami. Vide książka: Edwin Black – IBM i holocaust, Muza SA, Warszawa 2001 – ISBN 83-7200-759-4 i opinia jej autora: - Epoka informatyczna nie narodziła się bynajmniej w Dolinie Krzemowej, lecz w 1933 r. w Niemczech - mówił Black. - To dzięki maszynom Holleritha i wykorzystywanemu przy rasowym spisie powszechnym, i później w obozach koncentracyjnych systemowi kart perforowanych udało się nazistom zidentyfikować, a następnie eksterminować Żydów. - IBM wspierał nazistów w każdym z sześciu etapów holokaustu: od identyfikacji po zagładę - powiedział Black [Rzeczpospolita z 30.03.2001]

[8] Sprawa wdrożenia metody PERT wymaga wyjaśnienia – na początku 1964 r. KC PZPR na swoim IV plenum zajął się sprawa wdrożenia w Polsce metody planowania sieciowego PERT (!). Konsekwencją tego była rutynowa działalność nakazowa poprzez rozporządzenia

I dalej: *„zobowiązuje się działy ..... do wspólnego opracowania przy pomocy metody PERT planu realizacji (z obliczeniem drogi krytycznej) przynajmniej jednego przedsięwzięcia z niżej wymienionych dziedzin działalności: inwestycyjnej, naukowo-badawczej i konstrukcyjno-uruchomieniowej"*.
W jednym z punktów stwierdza się: ***„Zobowiązuje się Głównego Księgowego do zapewnienia wykonania określonych prac obliczeniowych w zakresie PERT przez Stację Maszyn Analitycznych."***[9]

Kolejnym dokumentem jest zarządzenie z 20 stycznia 1967 r. w sprawie: *„zmechanizowanej ewidencji danych statystycznych z zakresu zatrudnienia"*.
Czytamy w nim: *„W związku z możliwościami opracowania danych statystycznych z zakresu zatrudnienia wprowadza się "Instrukcję w sprawie ewidencji pracowników w zakresie zatrudnienia oraz cech charakterystycznych dla potrzeb n/Zakładów, statystyki oraz innych celów", do zmechanizowanego opracowania danych."*

Instrukcja wprowadzała wzór karty maszynowej z określeniem jakie dane w kolejnych kolumnach karty powinny się znajdować: *(m.in. charakter zatrudnienia, płeć, numer kontrolny pracownika, wydział, nazwisko i imię, data urodzenia, miejsce urodzenia, data przyjęcia do ZMŁ, zarachowana w ZMŁ ciągłość pracy, stan cywilny, ilość dzieci, przynależność do: ZZM, PKZP (czyli Pracownicza Kasa Zapomogowo-Pożyczkowa), PZPR, TPPR (czyli Tow. Przyjaźni Polsko-Radzieckiej), LOK, TRZZ (czyli Tow. Rozwoju Ziem Zachodnich), wykształcenie, rodzaj ukończonej uczelni, rok ukończenia, specjalność w zawodzie, zajmowane stanowisko, zawód wyuczony, zawód wykonywany, zawód przyuczony, rodzaj dochodzenia do pracy,* tzw. słowniki do poszczególnych pól informacyjnych, harmonogramy aktualizacji danych oraz określenie, które dane są tajne, a które jawne. Tym samym można stwierdzić, że w 1967 r. wprowadzono pierwszy w ZMŁ zmechanizowany system ewidencji kadrowej.

Ocena eksploatacji systemów przetwarzania danych na MLA jest trudna. Niewątpliwie przyczyniły się do one do mechanizacji licznych prac obrachunkowych i wprowadzenia pewnego porządku w bazie indeksowo-normatywnej. Z drugiej strony technologia ta pozwalała na bezkarne dodawanie danych w trakcie procesu obliczeniowego, co później wywoływało protesty pracowników przedsiębiorstwa w trakcie wdrażania ETO (dobrym przykładem na okoliczność tego jest możliwość wprowadzenia w ostatniej chwili np. dodatkowej

---

ministerstwa, zjednoczenia i na końcu przedsiębiorstwa. Obecnie metoda PERT jest praktycznie nieznana, a prawie nikt nie kojarzy związku popularnego programu MS-Project z tą metodą, opracowaną w USA w trakcie budowy rakiety Polaris. W Polsce poważne prace obliczeniowe wykonywały ośrodki obliczeniowe w Instytucie Elektrotechniki w Warszawie i Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku na komputerach Elliott-803. Wtedy również wydano szereg interesujących pozycji książkowych jak np. A. Idźkiewicz – PERT. Metody analizy sieciowej, PWN, Warszawa 1967 w świetnej serii „Informacja i sterowanie"

[9] Należy wątpić, aby SMA ze względu na ograniczone możliwości obliczeniowe mogła istotnie pomóc w planowaniu sieciowym – tę opinię potwierdzają fakty dość szybkiego zawieszenia tej problematyki z chwila ustąpienia nacisków politycznych.

listy premiowej tuż przed wydrukiem gotowej listy płac - potrzebna była tylko znajomość odpowiednich osób, które wkładały kartę perforowaną z danymi w odpowiednie miejsce w pliku – ręcznie!). Dorobek SMA jest znaczny – średnio miesięcznie przetwarzano ok. 100 -120 tys. kart, zapewniając mechanizację prac księgowych (płace, obrót materiałowy i magazynowy, środki trwałe, sprzedaż i zakupy, normatywny rachunek kosztów) oraz częściowo prace dla służby Gł. Technologa (katalogi norm czasowych i materiałowych wyrobów).

3.2 Dział Studiów Projektowania i Programowania Systemów

Znaczącym dokumentem z dnia 7 lipca 1969 r. było zarządzenie dyrektora Zakładów, mgr inż. Rudolfa Orła, w sprawie: *„utworzenia Działu Studiów, Projektowania i Programowania (RS)".*

Czytamy w nim: *„W celu organizacyjnego przygotowania Zakładów do wprowadzenia elektronicznej techniki obliczeniowej oraz w związku z przewidywanym wyposażeniem n/Zakładów w latach 1971-1972 w elektroniczną maszynę cyfrową typu: „Odra-1304" – zarządza się, co następuje:*

1. *Tworzy się w pionie Głównego Księgowego DZIAŁ STUDIÓW, PROJEKTOWANIA I PROGRAMOWANIA (RS)*
2. *Na kierownika .....powołany został Ob. mgr Emil Niebrój.*
3. *Ustala się następujący ramowy zakres działania dla Działu.....:*
   a. *Inicjowanie i koordynowanie prac związanych z organizacyjnym przygotowaniem Zakładów do wprowadzenia elektronicznej techniki obliczeniowej,*
   b. *Opis i analiza stanu obecnego agend i jednostek organizacyjnych przewidzianych do objęcia systemem automatycznego przetwarzania danych,*
   c. *Opracowywanie założeń przewidywanych do uruchomienia systemów automatycznego przetwarzania danych,*
   d. *Opracowywanie projektów technologicznych i technicznych systemów automatycznego przetwarzania informacji, w ramach wytypowanych agend i jednostek przetwarzania,*
   e. *Budowa i rozruch wytypowanych systemów automatycznego przetwarzania informacji,*
   f. *Prowadzenie studiów nad możliwością zastosowania metod matematycznych i sieciowych w sferze planowania i zarządzania Zakładami."*

W zarządzeniu tym upoważniono również kierownika działu RS, aby do czasu zainstalowania w Zakładach własnej elektronicznej maszyny cyfrowej brał również pod uwagę korzystanie z usług komputerów znajdujących się w innych jednostkach gospodarczych.

I faktycznie do czasu zainstalowania komputera ODRA w Gliwicach pierwsze przetwarzania danych odbywały się w ZETO Opole, ZETO Wrocław, a także w Ośrodku Postępu Technicznego w Katowicach na komputerach Mińsk-22 (legendarny język MAT4, opracowany nota bene w Czechosłowacji) i Mińsk-32.

Bardzo ważnym dla dalszego rozwoju informatyki w przedsiębiorstwie było powołanie zarządzeniem z dnia 15 stycznia 1970 r. Zespołu do spraw wprowadzenia elektronicznej techniki obliczeniowej z Zakładach, którego ogólnym zadaniem była koordynacja przedsięwzięć w zakresie wprowadzania elektronicznej techniki obliczeniowej (ETO) sferze planowania i zarządzania przedsiębiorstwem. Zespół ten zwany był potocznie **„Zespół Główny ds. ETO"** - dzisiaj powiedzielibyśmy Komitet Sterujący. W skład Zespołu weszli: Główny Inżynier[10] jako przewodniczący, Główny Księgowy jako zastępca (*co wynikało z faktu, iż Dział był jemu podporządkowany w tym okresie)*, Szef Produkcji Zakładów, Z-ca Dyrektora ds. Ekonomicznych, Główny Konstruktor, Główny Technolog, Główny Metalurg, Kierownicy Działów: Ekonomicznego, Planowania Produkcji, Studiów, Projektowania i Programowania, Przygotowania i Przetwarzania Danych. Szczegółowe zadania Zespołu określone zostały następująco:

1. *„wytyczanie kierunków oraz kolejności automatyzacji przetwarzania informacji w procesie wprowadzania elektronicznej techniki obliczeniowej w sferę planowania i zarządzania przedsiębiorstwem,*
2. *analiza i akceptowanie wniosków w sprawie dokonania zmian w istniejącej bazie indeksowej, normatywnej, kartotekowej i dokumentacji źródłowej celem przystosowania jej do wymogów elektronicznego przetwarzania danych,*
3. *zatwierdzania terminarzy przystosowania istniejącej bazy indeksowej, normatywnej i kartotekowej do wymogów elektronicznego przetwarzania danych,*
4. *zatwierdzanie i uruchamianie środków materialnych niezbędnych do wykonania zadań...,*
5. *zatwierdzanie harmonogramów opracowania, a następnie wdrażania do eksploatacji podsystemów elektronicznego przetwarzania danych,*
6. *ocena i zatwierdzanie założeń względnie projektów wstępnych podsystemów lub jednostek przetwarzania opracowanych w ramach zatwierdzonego harmonogramu,*
7. *ocena i zatwierdzanie projektów technicznych opracowywanych na podstawie zatwierdzonych uprzednio projektów wstępnych,*
8. *ocena i zatwierdzanie zarządzeń wykonawczych dotyczących uruchomienia, wdrażania następnie eksploatacji opracowanych jednostek lub podsystemów automatycznego przetwarzania,*
9. *bieżąca kontrola i koordynacja wszystkich prac wchodzących w zakres organizacyjnego przygotowania przedsiębiorstwa do systemu automatycznego przetwarzania informacji i elektronicznej techniki obliczeniowej."*

[10] Warto nadmienić, że ówcześnie w strukturach zakładów przemysłowych występowało stanowisko Gł. Inżyniera, którym był Z-ca Dyrektora ds. Technicznych (liczba stanowisk dyrektorskich w porównaniu z obecnymi uwarunkowaniami była wręcz znikoma)

3.3 Ośrodek Informatyki

Kluczowym momentem dla dalszego rozwoju informatyki w przedsiębiorstwie było powołanie Ośrodka Informatyki Zarządzeniem nr 3/K/76 Dyrektora Kombinatu Urządzeń Mechanicznych „bumar-ŁĄBĘDY" (pisownia oryginalna) z dnia 8 kwietnia 1976 r.

Czytamy w nim m.in.: *„W celu objęcia komputeryzacją wszystkich zakładów wchodzących w skład Kombinatu, jak również przyspieszenia prac organizacyjnych, przygotowawczych i wdrożeniowych oraz właściwego prowadzenia eksploatacji elektronicznej maszyny cyfrowej ODRA-1305 i rozwijania dalszych systemów elektronicznego przetwarzania danych, zarządzam co następuje:*

1. *z dniem 15 kwietnia 1976 r. powołuję w ramach Kombinatu – OŚRODEK INFORMATYKI – EI, podporządkowany z-cy Dyrektora ds. Ekonomicznych,*
2. *W skład Ośrodka Informatyki wejdą: Dział Studiów, Projektowania i Programowania – RS, oraz obsługa techniczno-operatorska przygotowania maszynowych nośników informacji z Działu Przygotowania i Przetwarzania Danych,*
3. *...*
6. *Kierownik Ośrodka Informatyki zobowiązany jest do:*
   a. *..*
   b. *Opracowania w terminie do dnia 31.V.76 r. planu komputeryzacji Kombinatu w latach 1976-80...*
   c. *Szybkiego przejmowania na elektroniczną maszynę cyfrową tematów eksploatowanych na stacji maszyn analityczno-liczących a Kierownika Działu Przygotowania Przetwarzania Danych – do sukcesywnego szkolenia i przekazywania pracowników do Ośrodka Informatyki, z chwilą przekazywania tematów prac*
7. *...*
8. *Kierowników: Ośrodka Informatyki i Działu Przygotowania i Przetwarzania Danych oraz kierowników wszystkich zainteresowanych służb, działów, wydziałów i oddziałów, zobowiązuje do ścisłej współpracy w zakresie opracowywanych i wdrażanych systemów gospodarki materiałowej SIKOP-1300, płacowego KASPER, planowania itp."*

Kolejne zarządzenie z 23 marca 1977 w sprawie: *„włączenia Działu Przygotowania i Przetwarzania Danych do Ośrodka Informatyki"* wzmacniało również rangę Głównego Informatyka, który od tego momentu kierował Ośrodkiem Informatyki, a mianowicie:

3. *„Ośrodkowi Informatyki Kombinatu podporządkowane są funkcjonalne komórki informatyczne zakładów wchodzących w skład Kombinatu,*
4. *Główny Informatyk ponosi pełna odpowiedzialność za wprowadzenie we wszystkich zakładach Kombinatu jednolitych systemów informatycznych, umożliwiających maksymalne wykorzystanie ich dla potrzeb zarządzania Kombinatem,*

5. *Główny Informatyk wspólne z Kierownikiem Działu Spraw Osobowych i Szkolenia Zawodowego odpowiedzialni są za przeszkolenie:*
   a. *Kadry kierowniczej wszystkich szczebli zarządzania,*
   b. *Pracowników inżynieryjno-technicznych i ekonomicznych,*
   c. *Użytkowników systemów epd,*
   d. *Pracowników Ośrodka Informatyki*

   w zakresie wprowadzanych systemów informatycznych,
6. *Główny Informatyk .... opracuje program działania Ośrodka Informatyki zawierający:*
   a. *Zasady wdrożenia systemów epd w zakładach Kombinatu,*
   b. *Zasady zabezpieczenia zbiorów informacji,*[11]
   c. *Ramowy zakres prac Ośrodka."*

4. Początkowe strategie i plany rozwoju

> *Przywództwo jest połączeniem strategii i charakteru.*
> *Gdybyś musiał z czegoś zrezygnować, zrezygnuj ze strategii.*
>
> *Gen. H. Norman Schwarzkopf*

4.1 Koncepcje strategii informatyzacji

Budowa systemów informatycznych w ZM Łabędy była od samego początku przedsięwzięciem bardzo ważnym i stałym, co częściowo wynikało z ówczesnego systemu nakazowo-rozdzielczego, który „lubił" sporządzanie planów i programów. W przypadku informatyki było to jednak traktowane poważnie i poparte zarówno analizą dostępnej wówczas literatury, jak i kontaktami z szeregiem ośrodków i instytucji naukowych (m.in. Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego ORGMASZ - Warszawa, Instytut Systemów Sterowania – Katowice, Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów – Wrocław, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki –Warszawa, ośrodki

[11] Warto zwrócić uwagę, że już w 1977 informatycy łabędzcy przewidzieli problemy związane z potrzebą zabezpieczenia zbiorów informacji (danych). Ówczesne kierownictwo zakładowej straży pożarnej również poświęcało sporo czasu na ustawiczne kontrole zabezpieczenia ppoż. Ośrodka Informatyki. Kwintesencją tego było włączenie szefa ośrodka w skład tzw. Stałej Komisji Technicznej (SKT), która zajmowała się planami mobilizacyjnymi przedsiębiorstwa.

ZETO – głównie ZETO Łódź, biura projektowe Promel[12] - Gliwice i Bipro-Bumar Łódź, które było tzw. branżowym biurem projektowym dla Zjednoczenia Przemysłu Maszyn Budowlanych Bumar).

Analizując te prace należy zauważyć dość charakterystyczne zjawisko – przedsiębiorstwo działa w strukturze Zjednoczenia Przemysłu Maszyn Budowlanych (ZPMB), które nie posiada ani silnego branżowego ośrodka informatyki (w przeciwieństwie do Zjednoczeń POLMO i WSK) ani odpowiednio kompetentnego zespołu kierowniczego. Bumar-Łabędy po przejściu Huty Stalowa Wola pod bezpośrednie kierownictwo Ministerstwa Przemysłu Maszynowego (ok. 1976-77?) jest największym zakładem w ZPMB i dysponuje silnym ośrodkiem informatyki. ZPMB nie jest w stanie narzucić[13] żadnych rozwiązań informatycznych podległemu zakładowi – są one kreowane w firmie i akceptowane przez jej kierownictwo.

W budowie strategii informatyzacji można więc wyróżnić dwa etapy:

- okres 1970 – 1989, kiedy to plany opracowane na początku lat 70-ych były dość konsekwentnie realizowane,
- okres po 1994, kiedy powstała konieczność gruntownego zweryfikowania koncepcji rozwoju.

Istotne znaczenie dla budowy strategii informatyzacji przedsiębiorstwa ma założenie, jakie przyjęło kierownictwo służby informatyki: ośrodek informatyki realizuje głównie prace z zakresu technicznego przygotowania i planowania produkcji podejmując decyzję zakupu gotowych systemów dotyczących sfery księgowości i finansów. W tym celu podjęto współpracę z ośrodkami ZETO we Wrocławiu (system obrotu materiałowego SIKOP-1300) i Zielonej Górze (system płacowy KASPER). Oceniając to z perspektywy lat można stwierdzić, że przyczyną takiego podejścia było dominująca grupa absolwentów politechnik w kierownictwie ośrodka.

Okres 1990 – 1994 należy uznać jako walkę o przetrwanie, która niewiele wniosła do rozwoju informatyki.

4.2 Plan przedsięwzięć wdrożenia ETO z 1970

Bardzo systematycznie podchodzono w przedsiębiorstwie do organizacji procesu przetwarzania danych. Kolejnym dowodem na to jest zarządzenie z dnia 24 lutego 1970 r. w sprawie: *„planu przedsięwzięć organizacyjno-przygotowawczych do wprowadzenia elektronicznego przetwarzania danych na*

---

[12] Ośrodek Informatyki ZML realizował wespół z Biurem Projektowym Promel rozliczenia produkcji i dostaw części zamiennych dla ówczesnego Układu Warszawskiego – odbiorca MON.

[13] Wbrew pozorom nie był to przypadek odosobniony – pomimo funkcjonowania systemu nakazowo-rozdzielczego takie sytuacje były możliwe i wcale nie rzadkie; identycznie zachowywała się Huta Stalowa Wola, natomiast odmienna sytuacja była w Zjednoczeniach POLMO i WSK, które odgórnie narzuciły plany informatyzacji i linie sprzętowe podległym zakładom – w POLMO seria IBM-360, w WSK – RIAD.

1970 rok". Zarządzenie to wprowadzało ww. plan jako *„dyrektywę w zakresie rozwoju zastosowań elektronicznej techniki obliczeniowej w sferze planowania i zarządzania w przedsiębiorstwie"*. W 15 punktach rozpisano zaplanowane na 1970 rok przedsięwzięcia, z terminami realizacji, określeniem komórek wiodących i współpracujących:

1. *„powołanie zakładowego zespołu ds. koordynacji przedsięwzięć w zakresie wprowadzenia elektronicznej techniki obliczeniowej dziedzinie planowania i zarządzania w przedsiębiorstwie,*
2. *uzupełnienie obsady personalnej Działu Studiów, Projektowania i Programowania (RS) poprzez:*
   a) *nabór 5 pracowników z pośród już zatrudnionych w Zakładach na stanowiska st. projektantów lub projektantów systemów EPD,*
   b) *zapewnienie przeszkolenia specjalistycznego ww. pracowników,*
   c) *przeniesienie ich po przeszkoleniu specjalistycznym do działu RS,*
   d) *skierowanie do pracy w dziale RS pracownika na stanowisko kreślarza z umiejętnością maszynopisania.*
3. *Zorganizowanie i przeprowadzenie szkolenia bez oderwania od pracy pracowników, którzy z racji zajmowanego stanowiska powinni poznać zastosowania EPD w zakresie planowania i zarządzania w przedsiębiorstwie,*
4. *Wydzielenie dla działu RS pomieszczenia zapewniającego odpowiednie warunki pracy dla zatrudnionego personelu oraz wyposażenie tych pomieszczeń w niezbędny sprzęt i urządzenia,*
5. *Nawiązanie współpracy z jednym z ośrodków specjalistycznych w celu opracowania założeń kompleksowego systemu elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie oraz doradztwa i konsultacji w pracach realizowanych we własnym zakresie,*
6. *Udział w pracach ośrodka specjalistycznego w zakresie zastosowań elektronicznego przetwarzania danych w rozmiarze wynikającym ze wzajemnych uzgodnień,*
7. *Opracowanie postaci indeksu oraz zasad symbolizacji części, podzespołów, zespołów i wyrobów,*
8. *Opracowanie instrukcji wdrożeniowej i eksploatacyjnej indeksu części, podzespołów, zespołów i wyrobów,*
9. *Kontynuowanie i zakończenie prac przy opracowywaniu schematów konstrukcyjno-montażowych wyrobów oraz wdrożenie do dokumentacji konstrukcyjnej indeksu części, podzespołów, zespołów i wyrobów,*
10. *Uruchomienie odcinkowego systemu automatycznego przetwarzania informacji w zakresie przyjmowania zamówień i planowania części zamiennych po produkcji zaniechanej poprzez:*
11. *Uczestnictwo w pracach zakładowego zespołu ds. opracowania i wdrożenia od 01.01.1971 r. nowego indeksu materiałowego, przystosowanego do wymogów elektronicznej techniki obliczeniowej,*
12. *Przeprowadzenie analizy istniejącego stanu przetwarzania informacji obiektu „Techniczne przygotowanie produkcji" w celu przystosowania*

obiektu do elektronicznej techniki obliczeniowej,

13. *W wyniku analizy zaprojektowanie symboliki oraz zmian aktualnie obowiązującej dokumentacji technologicznej jako elementów wyjściowych do automatyzacji przetwarzania informacji za pomocą elektronicznej techniki obliczeniowej,*
14. *Wprowadzenie zaprojektowanych zmian do dokumentacji technologicznej oraz wdrożenie symboliki,*
15. *Kontynuowanie prac przy podsystemie "Techniczne przygotowanie produkcji"*
    a) *Opracowanie i zatwierdzenie założeń,*
    b) *Opracowanie i zatwierdzenie projektu technicznego następujących jednostek przetwarzania:*
        i. *Sporządzanie wykazów elementów na wyrób łącznie możliwością konstrukcyjno-technologicznego rozwijania i zwijania wyrobów oraz obliczenia ilości części na wyrób,*
        ii. *Sporządzania wykazów normatywnych potrzeb materiałów, pracochłonności oraz obciążenia maszyn i urządzeń,*
        iii. *Oprogramowanie jednostki przetwarzania „Wykaz elementów na wyrób" łącznie z opracowaniem programów na zakładanie w pamięci zewnętrznej emc podstawowych zbiorów danych."*

Informatyka miała też wsparcie w uchwałach plenum KZ PZPR[14] z marca 1971 r. w sprawie: *„organizacyjnego przygotowania n/Zakładów do elektronicznego przetwarzania danych (EPD) i optymalnego wykorzystania potencjału produkcyjnego Stacji Maszyn Analitycznych"*. Bazując na tej uchwale ukazało się kolejne Zarządzenie, które wprowadza Program działania w tym zakresie składający się z 23 punktów:

1. *„Zabezpieczenie pomieszczenia w projektowanym budynku usług technicznych dla elektronicznej maszyny cyfrowej i dla istniejącej stacji maszyn analitycznych, po uprzednim uzyskaniu opinii ekspertów w tym zakresie,*
2. *Załatwić opracowanie projektu technologicznego zakładowego ośrodka przetwarzania danych, który ma być usytuowany w budynku usług technicznych,*
3. *Uzyskanie dodatkowych środków inwestycyjnych w jednostkach nadrzędnych na:*
    a) *Zakup emc ODRA 1304 i urządzeń towarzyszących,*
    b) *Sfinansowanie prac organizacyjno-przygotowawczych Zakładów do EPD (zatrudnienie, osobowy i bezosobowy fundusz płac itp.) – oraz wprowadzenie tego tematu do planu na lata 1972 – 75,*

[14] PZPR czyli Polska Zjednoczona Partia Robotnicza, funkcjonująca w latach 1949 – 1989. W XXI wieku n.e ta informacja może budzić ironiczne uśmieszki, ale ośrodek informatyki starał się wykorzystać wszystkie czynniki do propagowania rozwoju tej dziedziny

4. *Do czasu realizacji zadania ujętego w pkt. 3 prace organizacyjno-przygotowawcze finansować ze środków ustalonych w planie postępu technicznego na lata 1971 – 75,*
5. *Zakupienie emc ODRA 1304 – IV kw. 1973 r.,*
6. *Oddanie do eksploatacji – II półr. 1974 r.,*
7. *W celu równoległego utrzymania istniejącej stacji maszyn analityczno-liczących obok planowanej eksploatacji komputera, należy systematycznie odnawiać park maszynowy tej stacji w ramach obowiązującego trybu,*
8. *Opracować kompleksowy system informowania kierownictwa Zakładów za pomocą EPD. W tym celu pozyskać jednostkę specjalistyczną, któryby opracowała założenia techniczno-ekonomiczne takiego systemu,*
9. *Do czasu otrzymania założeń kompleksowego systemu informowania kierownictwa prowadzić prace organizacyjno-przygotowawcze do EPD w oparciu o standardowy zestaw komputera ODRA 1304 oraz akceptowaną koncepcję bazowego systemu automatycznego planowania, ewidencji i rozliczeń o kryptonimie „SAPER"*[15]*,*
10. *Zapewnić współpracę z ośrodkiem specjalistycznym w zakresie udzielania konsultacji i fachowego opiniowania dokumentacji technicznej kolejnych jednostek przetwarzania opracowywanej we własnym zakresie Zakładów w ramach systemu bazowego „SAPER",*
11. *Zapewnić współpracę z ośrodkiem obliczeniowym wyposażonym w komputer ODRA 1304 nie tylko w celu testowania i uruchomienia opracowanych sukcesywnie programów, ale również eksploatacji użytkowej gotowych jednostek przetwarzania,*
12. *Po wykonaniu zadania wymienionego w pkt. 3b zapewnić:*
    a) *terminowy nabór kadry specjalistycznej do działu RS, a następnie do przyszłego Zakładowego Ośrodka Przetwarzania Informacji*
    b) *terminowe wykonanie przez zainteresowane działy zadań jakie wynikną z wymagań przyjętego systemu bazowego „SAPER",*
    c) *w ramach dysponowanych możliwości zapewnić mieszkania dla specjalistów zatrudnionych w dziale RS,*
13. *Do momentu uruchomienia ośrodka przetwarzania danych, w budynku usług technicznych przydzielić dla działu RS pomieszczenia zastępcze w baraku warsztatów szkolnych zapewnić odpowiednie wyposażenie w sprzęt biurowy,*
14. *Kontynuować rozpoczęty proces specjalistycznego przeszkolenia pracowników zatrudnionych w dziale RS i podnoszenie ich kwalifikacji zawodowych na wyższy poziom,*
15. *Kontynuować przeszkolenie kadry kierowniczej szczebla*

[15] SAPER miał oznaczać System Automatycznego Planowania Ewidencji i Rozliczeń – nazwa pasowała do charakteru przedsiębiorstwa, ale ośrodek informatyki nie wykazał konsekwencji w propagowaniu tej marki

strategicznego zarządzania zakresie zastosowania ETO w sferze planowania i zarządzania,

16. *Zorganizować przeszkolenie specjalistyczne aktywu gospodarczego szczebla taktycznego i operacyjnego w zakresie zastosowania ETO w sferze planowania i zarządzania,*
17. *Wykorzystać środki audiowizualne do popularyzacji zagadnień ETO,*
18. *Uruchomić nieczynną dotychczas w Dziale Przygotowania i Przetwarzania Danych Sekcję Organizacji i Programowania,*
19. *W ramach istniejących rezerw przy aktualnym zatrudnieniu pogłębić i poszerzyć zakres przetwarzanych tematów i podnieść jakość emitowanych wydawnictw,*
20. *Opracować projekt zarządzenia w sprawie unormowania zasad współpracy zainteresowanych komórek organizacyjnych Zakładów ze Stacją Maszyn Analitycznych i wzmocnienia dyscypliny w zakresie spływu i jakości dokumentacji,*
21. *Poddać gruntownej analizie istniejące warunki bhp w stacji maszyn analitycznych oraz przedstawić program poprawy tych warunków z wyszczególnieniem terminów i odpowiedzialnych za realizację,*
22. *Rozpatrzeć możliwość usunięcia występujących dysproporcji w zastosowanym aktualnie systemie nagradzania pracowników stacji maszyn analitycznych z funduszu nagród za wzrost i efektywność eksportu,*
23. *Odjąć park maszynowy stacji maszyn analitycznych systemem remontów planowo-zapobiegawczych przy wykorzystaniu istniejącej grupy mechaników precyzyjnych."*

4.3 System planowania i ewidencji produkcji - 1972

W ślad za tym dnia 29 czerwca 1972 roku ukazuje się Polecenie Służbowe Dyrektora Zakładów w sprawie: *„powołania zespołu*[16] *do opracowania projektu technicznego systemu elektronicznego przetwarzania danych z zakresu planowania i ewidencji produkcji".*
W Poleceniu czytamy: *„zakres tematyczny pracy zespołu obejmuje planowanie ogólne, zakładowe i międzywydziałowe w przekroju rocznym, kwartalnym i miesięcznym dla wydziałów mechaniczno-montażowych".*

Dnia 10 sierpnia 1974 roku wydane zostało Polecenie Służbowe Dyrektora Zakładów w sprawie: *„adaptacji do warunków zakładowych oraz wdrożenia podsystemu obrotu materiałowego SIKOP-1300".* Powołany został Zespół

[16] Warto w tym miejscu przytoczyć skład tego Zespołu ze względu na to, że przez długi lata jego członkowie pośrednio lub bezpośrednio decydowali o rozwoju zastosowań informatyki w przedsiębiorstwie: z Działu RS: Jerzy Gajos – przewodniczący, Jerzy Nowak, Zenon Balcewicz, Kazimierz Jakubczyk, Jan Musioł, pozostali: Eugeniusz Figiel – z-ca przewodniczącego, M. Dębowski, R. Baran, R. Bulik, E. Kasprzycki, J. Oleś, E. Makselon, Z. Herba, B. Kobielski, Z Szczęsny, J. Gawlik

roboczy[17], *„...który przeprowadzi terminowo wszystkie niezbędne prace w zakresie zastosowania w obrocie materiałowym wzorów formularzy powszechnego użytku oraz ich obieg na zakładzie i wdroży adaptowany podsystem SIKOP-1300".*
I dalej:
„Polecam kierownikowi działu RS w terminie do dnia 30.06.1975 r. przygotować i uruchomić adaptowany przez Zespół, a *dopracowany przez ZETO Wrocław podsystem obrotu materiałowego na własnej EMC w celu należytego go sprawdzenia i wypróbowania na wynikach I kw. 1975 r.".*

4.4 Strategia rozwoju sprzętu i wyposażenia

> *Oceniam potrzeby światowego rynku na około pięć komputerów*
> *podobno Thomas Watson,*
> *prezes IBM, 1956 r.*

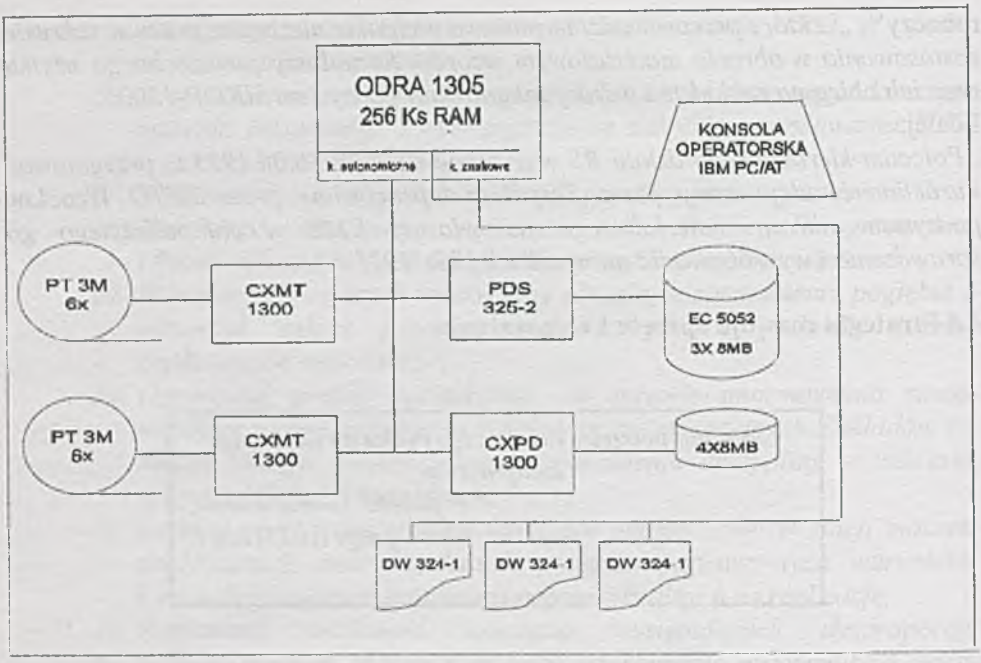
Główne serwery w latach eksploatacji:

1975 – 2002 - ODRA 1305
Konfiguracja pierwotna:

- OC 128 k
- 12 przewijaków PT-3M
- 2 czytniki kart CK-304
- 2 drukarki DW - 325
- 1 czytnik - perforator taśm CDT
- 2 monitory ekranowe ALFA - 311S

Konfiguracja końcowa przedstawiona jest na rysunku poniżej. Komputer ODRA pracowała w okresie kiedy projekty i programy pisało kilkudziesięciu projektantów i programistów. Wykaz oprogramowania wykonanego (głównie na ten komputer) przedstawiony jest w Załączniku Nr XX. W 2002 roku ODRA została „zaemulowana" na komputerze IBM IS o czym wspomniane jest niżej.

[17] z Działu RS: Zbigniew Bielec, Czesław Uramowski, oraz :Zbigniew Ratajczak – przewodniczący, Emil Pawleta, Ryszard Sebzda, Zygmunt Herba, Teresa Bryła, Roman (?) Powała,



Konfiguracja komputera ODRA 1305

Rysunek A-3.

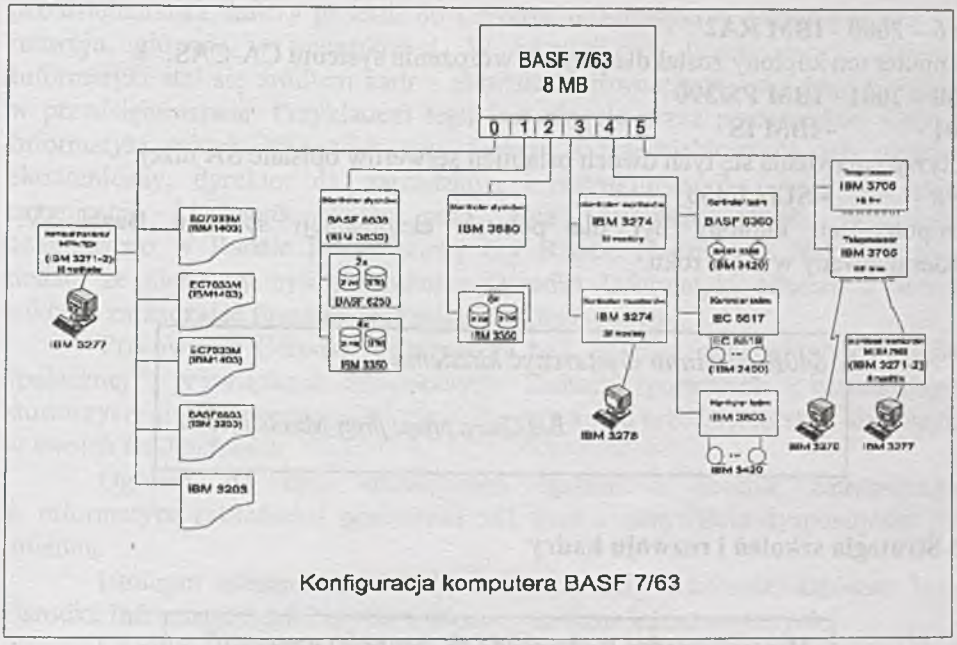
Linia IBM

1983 – 1988 - RIAD 32

Milczeniem pomińmy wspomnienie o tym urządzeniu...

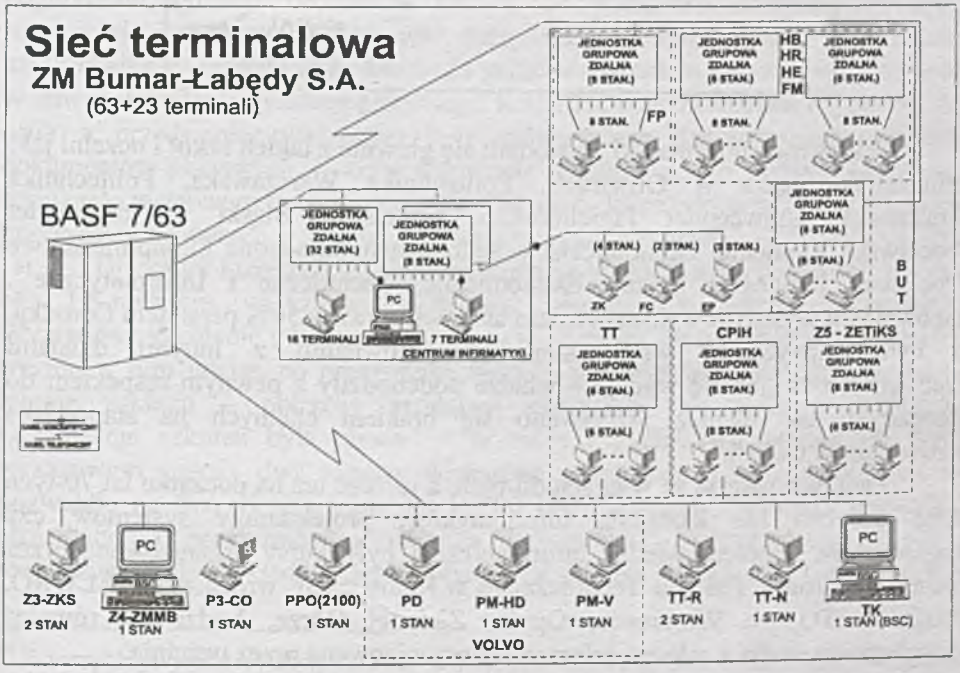
1988 – 1996 - BASF 7/63

Komputer ten kupiony był jako używany. Wydatnie zwiększył możliwości eksplatacyjne . Podniesiona została szybkość i niezawodność przetwarzania. Jego konfiguracja oraz siec terminalowa oparta na nim przedstawiona jest na rysunkach poniżej:



Konfiguracja komputera BASF 7/63

Rysunek A-4.



Rysunek A5

1996 – 2000 - IBM RA2
Komputer ten kupiony został dla potrzeb wdrożenia systemu CA-CAS.
2000 – 2001 - IBM PS/390
2001 - - IBM IS
Motywy pojawienia się tych dwóch ostatnich serwerów opisane SA niżej.
1998 - - SUN E450
Komputer ten kupiony był dla potrzeb eksploatacji systemu BaaN IV. Modernizowany w 2004 roku.

> *640K powinno wystarczyć każdemu*
>
> *Bill Gates, prezes firmy Microsoft, 1981*

4.5 Strategia szkoleń i rozwoju kadry

> *Musimy wiedzę traktować jak żywność: oznaczać datę ważności.*
>
> *Kjell Nordstrom*

Pracownicy Informatyki wywodzili się głównie z takich szkół i uczelni jak: Politechnika Śląska w Gliwicach, Politechnika Warszawska, Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Śląski i Uniwersytet Wrocławski, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu, Policealne Szkoły Ekonomiczne, Techniczne i Informatyczne[18]. Pracownicy z wyższym wykształceniem stanowili prawie 50% personelu Ośrodka, co było najwyższym wskaźnikiem w porównaniu z innymi działami przedsiębiorstwa (jak się wydaje – władze podchodziły z pewnym respektem do informatyki, co również przejawiało się brakiem chętnych na stanowiska kierownicze w Ośrodku.

Pamiętać należy, że w latach 60-tych, a jeszcze też na początku lat 70-tych żadna uczelnia nie kształciła informatyków, projektantów systemów czy programistów. Źródłem wiedzy informatycznej były kursy organizowane przez ówczesny Ośrodek Postępu Technicznego w Katowicach, wrocławskie ELWRO, ośrodki ZETO we Wrocławiu, Opolu, Zielonej Górze, Łodzi jak również podyplomowe studia z zakresu informatyki organizowane przez uczelnie.

Znaczną część kadry kierowniczej stanowili pracownicy innych działów

[18] Żeby nie wspomnieć o absolwentach SOR czyli Szkół Oficerów Rezerwy

przedsiębiorstwa, którzy przeszli do Ośrodka Informatyki w różnych fazach jego rozwoju, głównie w początkowej. W późniejszych latach również Ośrodek Informatyki stał się źródłem kadr - głównie kierowniczych - dla innych działów w przedsiębiorstwie. Przykładem tego jest objęcie przez pracowników Ośrodka Informatyki takich stanowisk czy funkcji w przedsiębiorstwie jak: dyrektor ekonomiczny, dyrektor ds. zarządzania i restrukturyzacji, kierownik działu organizacji, kierownik działu płac, z-ca kierownika działu planowania, członkostwo w Radzie Pracowniczej czy Radzie Nadzorczej. Należy również dodać, że niektórzy byli pracownicy Ośrodka Informatyki odnosili i odnoszą sukcesy zarządzając firmami - nie tylko informatycznymi.

Pracownicy Ośrodka Informatyki byli również aktywni w działalności społecznej[19], w związkach zawodowych, klubach sportowych i turystycznych, stowarzyszeniach zawodowych - nie tylko na terenie przedsiębiorstwa ale również w swoich środowiskach.

Ogółem do dnia dzisiejszego łącznie z obecnie zatrudnionymi w informatyce zakładowej pracowało 581 osób i oczywiście dysponujemy listą imienną.

Istotnym elementem polityki kadrowej były szkolenia, zarówno kadry Ośrodka Informatyki, jak i użytkowników systemów informatycznych.

Każdy nowy pracownik, szczególnie z wyższym wykształceniem podlegał procesowi szkoleń i doskonalenia kwalifikacji (do momentu znacznego pogorszenia sytuacji finansowej firmy), co pozwalało dotrzymywać kroku rozwojowi informatyki. Również dużą wagę przywiązywano do szkoleń użytkowników – regułą były szkolenia przed wdrożeniem nowego systemu – np. w chwili wdrożenia systemu płacowego KASPER przeszkoleniem objęto ok. 500 osób z przedsiębiorstwa, które były zobowiązane do wypełniania różnych dokumentów płacowych. Z kolei wdrożenie rozbudowanego systemu kadrowego wymagało wstępnego przeszkolenia ok. 150 osób, które odpowiadały za poprawne przygotowanie danych w swoich komórkach organizacyjnych.

Dla kadry kierowniczej przedsiębiorstwa organizowano natomiast w cyklu ok. 1,5-rocznym wyjazdowe 3-dniowe szkolenia z zakresu informatyki. Wyjazdowe szkolenie (Wisła, Szczyrk) gwarantowało, że uczestnicy rzeczywiście wezmą w nim udział, co praktycznie było niemożliwe w przypadku szkoleń na terenie zakładu – potrzeby produkcji okazywały się zawsze ważniejsze. Organizacja szkoleń była prosta - w ciągu tygodnia w wynajętym domu wczasowym gościły dwa turnusy dowożone na miejsce jednym autobusem, co pozwalało na przeszkolenie ok. 80 – 100 osób. Zajęcia i wykłady prowadzili projektanci i programiści z ośrodka informatyki, a tradycyjnie szkolenie rozpoczynało się wykładem „profesorskim" z zakresu zarządzania (głównie Pol.

[19] Z perspektywy historycznej dała się zauważyć ciekawa sprawa – absolwenci wyższych uczelni podejmujący pracę w ZMŁ przed 1976 r. wykazywali znaczne zacięcie do pracy społecznej; po tym okresie obserwowano prawie całkowity zanik, co należy wiązać z powstaniem na uczelniach tzw. Socjalistycznego Zrzeszenia Studentów Polskich i likwidacji „starego" ZSP.

Śląska). W trakcie szkoleń omawiano problemy wdrożeń systemów informatycznych (wtedy: EPD), nowości w rozwoju informatyki[20] oraz aktualne plany ośrodka informatyki. Cenna zaletą tych spotkań była nieskrępowana wymiana poglądów z kadrą kierowniczą wydziałów produkcyjnych, co zawsze owocowało „zamówieniami" na opracowanie nowych systemów. Na podstawie wymiany poglądów z innymi ośrodkami można stwierdzić, że tego rodzaju akcje szkoleniowe były jednak rzadkością w krajowym przemyśle.

Strategia szkoleniowa przewidywała również prowadzenie szkoleń kadry informatycznej w firmie – mając na celu obniżkę kosztów szkoleń organizowano szereg specjalistycznych kursów w siedzibie firmy. W ten sposób np. przeszkolono pracowników działu projektowania i programowania z zakresu projektowania systemów w zmienionych warunkach po 1990 r. (Infovide) oraz z użytkowania programu Lotus 123 (Akademia Ekonomiczna - Katowice).

Pracownicy Ośrodka prowadzili również szereg kursów dla użytkowników informatyki w firmie – przeszkolono ok. 350 pracowników z zakresu DOS, ok. 150 w Lotus 123 i ok. 100 z polskiego edytora tekstu TAG. Ponadto oferowano szkolenia z zakresu: Windows 3.1 PL, WordPerfect 6.0, AmiPro 3.0 i MS-Access 2.0 a w późniejszym okresie szkolenia z zakresu posługiwania się Internetem.

Poważnym przedsięwzięciem o charakterze szkoleniowo-usługowym było sporządzanie biznes-planów wraz z analizą wrażliwości dla projektowanych na początku lat 90-ych spółek zależnych – wykorzystano wiedzę i doświadczenie zdobyte przy nauczaniu programu Lotus 123.

Pracownicy Ośrodka brali udział w konferencje i wystawach o tematyce informatycznej. Wielokrotnie wraz z pracownikami innych działów zwiedzaliśmy targi CEBIT , INFOSYSTEM, SOFTARG.

Duże znaczenie dla wyznaczania planów strategicznych miała współpraca o charakterze szkoleniowym z Instytutem Organizacji Przemysłu Maszynowego ORGMASZ. Z inicjatywy jego wicedyrektora dr inż. Henryka Pietrowskiego powołano w końcu lat 80-ych tzw. Radę Programową Informatyki w skład której weszli szefowie ośrodków informatyki największych przedsiębiorstw[21] przemysłu maszynowego i hutniczego z kraju. Spotkania Rady odbywały się dwa razy w roku, a gospodarzem za każdym razem był inny zakład. Pozwoliło to na wszechstronna wymianę doświadczeń i zapoznanie się z rozwiązaniami stosowanymi w innych zakładach. Jednocześnie prezentowano na tych spotkaniach nowe rozwiązania aplikacyjne (np. sterowanie magazynem wysokiego składowania) i sprzętowe.

---

[20] W trakcie jednego ze szkoleń w Wiśle przeprowadzono ok. 1985 r. przykład transmisji danych na trasie Wisła – Gliwice, wykorzystując jedyną linię telefoniczną w domu wczasowym oraz modem EC 8013 z niewiarygodną szybkością 300 bodów. Uczestnicy szkolenia z niedowierzaniem przeprowadzili aktualizację indeksu materiałowego na odległość ok. 100 km – działało!!!.

[21] M.in. FSO, FSM – Bielsko-Biała, HSW, HCP – Poznań, Huta Katowice, Huta im. Lenina, WSK – Mielec, WSK – Świdnik, WSK – Rzeszów, ZM Ursus, WSK Hydral Wrocław, ZMiN Warszawa, WZM Warszawa, FSC Jelcz.

4.6 Strategia rozwoju oprogramowania

Nie ma powodu, aby indywidualna osoba miała komputer w domu

Ken Olson,
prezes i założyciel Digital Equipment Corp., 1977 r.

W całej historii informatyki w przedsiębiorstwie dominującym językiem programowania był i pozostał COBOL. Całość oprogramowania na komputerach ODRA, RIAD, BASF, IBM została napisana w COBOL-u. Ponieważ w latach 80-tych pisaniem oprogramowania zajmowało się ponad 20 programistów opracowany został standard regulujący sposób kodowania programów wyłącznie w języku COBOL. Zaniechano kodowania na poziomie Asemblera jak również w PL/1. Dzięki temu bardzo łatwo było przejąć kod od innego programisty i kontynuować pisanie programu. Wydajnie uprościło to również konserwację oprogramowania. W latach 80-tych powstało najwięcej oprogramowania również z wykorzystaniem takich metod jak tablice decyzyjne. Z chwilą pojawienia się komputerów serii IBM zaczęliśmy wykorzystywać bazę danych IMS (z chwilą przejścia na IBM RA2 została zaniechana) oraz technologię zbiorów indeksowo-sekwencyjnych z metodą dostępu CICS.

Jednolitą płaszczyznę oprogramowania staramy się utrzymywać również na sprzęcie PC. System operacyjny WINDOWS oraz pakiet MS OFFICE jest standardem na tej płaszczyźnie. Praktycznie nie piszemy oprogramowania w tym środowisku. Powstały nieliczne systemy pisane w Cliperze, Delphi czy też rozwiązania w MS ACCESS dla wspomagania indywidualnych stanowisk pracy.

4.7 Strategia współpracy z firmami

Istotnym elementem realizacji zadań informatycznych była określona współpraca z firmami i instytucjami zewnętrznymi.

Ośrodek informatyki stale współpracował z placówkami zewnętrznymi mając na względzie podnoszenie wiedzy i weryfikację swoich planów i zamierzeń. Współpraca prowadzona jest zarówno z placówkami naukowymi jak i komercyjnymi firmami i przedstawicielstwami licznych firm komputerowych .

Początek współpracy wiąże się z Instytutem Organizacji Przemysłu Maszynowego ORGMASZ, z którym już na początku lat 70-ych konsultowano zasady budowy indeksów i normatywów. Do współpracy z ORGMASZ-em powrócono w latach 80-ych z racji uczestnictwa w stałych spotkaniach kierowników ośrodków informatyki głównych przedsiębiorstw przemysłu maszynowego i hutniczego – głównym organizatorem spotkań był dr inż. Henryk Pietrowski, wicedyrektor Instytutu.

W połowie lat 70-ych podjęto współpracę z katowickim Instytutem

Systemów Sterowania (dr inż. Adam Bukowy), z którym przygotowano koncepcję wdrożenia w ZMŁ komputerów serii IBM 370. Koncepcja ta niestety upadła po 1976 r. w związku z tzw. „manewrem gospodarczym" premiera P. Jaroszewicza i brakiem środków dewizowych na zakup sprzętu komputerowego.

Po 1980 r. pojawia się konieczność podjęcia współpracy z szeregiem firm komercyjnych, określanych z początku jako „polonijne" (PZ Computex). Firmy te bardzo szybko zaoferowały ośrodkom obliczeniowym możliwość modernizacji posiadanych komputerów poprzez instalację pamięci półprzewodnikowych zamiast istniejących ferrytowych, co znacznie zmniejszyło awaryjność sprzętu. Równolegle pojawia się możliwość zakupu mikrokomputerów 8-bitowych PSPD-90 z MERA-KFAP (Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych), która produkując dla potrzeb RWPG pamięci dyskowe 8-calowe postanowiła przygotować stanowisko komputerowe (2 dyski, monitor z telewizora VELA, klawiatura) i systemem operacyjnym CPM (?) do sprzedaży w Polsce. Nie trzeba dodawać, że ów sprzęt praktycznie nie dysponował żadnym oprogramowaniem narzędziowym. Niezależnie od MERA-KFAP, Wrocławskie Zakłady Elektroniczne ELWRO opracowują rozwiązanie 8-bitowego komputera ELWRO-501, który wykorzystuje pamięci dyskowe 8-calowe produkcji firmy Soemtron z NRD[22].

Z kolei po 1990 w Polsce pojawiają się już przedstawicielstwa handlowo-techniczne licznych zachodnich firm komputerowych z możliwością legalnych dostaw sprzętu i oprogramowania. Tego rodzaju kontakty miały miejsce i wcześniej, ale były ograniczone do osprzętu dla potrzeb ośrodka (klimatyzacja, układy zasilania – firma Hiross). Utrzymywano stały kontakt z ówczesnym przedstawicielstwem firmy IBM, która była reprezentowana w Polsce poprzez Eximpol, co pozwalało na stały dopływ aktualnej literatury technicznej IBM. Próby bardziej ożywionych kontaktów w latach 80-ych kończą się bardzo szybko, co znakomicie ilustruje historia rozmów z nieoficjalnym przedstawicielstwem firmy WANG w Warszawie ok. 1982- 83 r. (trwał jeszcze tzw. stan wojenny). Dzięki uprzejmości kolegów z ośrodka informatyki z Zakładów Polcolor w Piasecznie poznano rozwiązanie systemowe na potrzeby planowania produkcji realizowane na komputerze firmy WANG. Po złożeniu prośby o ofertę bardzo szybko przyszło do Warszawy polecenie: „zerwać rozmowy z Bumarem, nic im nie sprzedamy". Ten przypadek dobrze ilustruje problemy przedsiębiorstwa zbrojeniowego i trudności w modernizacji systemów i sprzętu informatycznego.

[22] NRD – oznacza: Niemiecka Republika Demokratyczna; znak na samochodach – DDR; od tego skrótu pochodziła również nazwa tworzywa sztucznego „dederon"; sztandarowy produkt to samochód Trabant i Wartburg, wcześniej P70

5. Strategia 1990-1999

Dzień dzisiejszy jest zawsze rezultatem działań i decyzji podjętych wczoraj

Peter F. Drucker

Radykalna zmiana sytuacji politycznej po 1989 r. powoduje również poważne zmiany gospodarcze, mające istotny wpływ na sytuację przedsiębiorstwa. Całkowicie załamuje się eksport wyrobów specjalnych oraz spadają zamówienia Wojska Polskiego. Zakłady są zmuszone przeprowadzić zwolnienia grupowe oraz rozpocząć próby restrukturyzacji produktowej. Poszukuje się możliwości kooperacji z renomowanymi producentami maszyn budowlanych na świecie. Jednocześnie przeprowadza się reorganizację firmy, w wyniku której zakłady zamiejscowe usamodzielniają się w formie spółek zależnych, a jednocześnie duże wydziały produkcyjne ulegają stopniowemu przekształceniu w analogiczne spółki prawa handlowego. Zakłady praktycznie przestają produkować wyroby finalne, a w ofercie produkcyjnej dominują różnego rodzaju usługi, które nie wymagają opracowania kart technologicznych oraz pozostałej dokumentacji technologicznej. Konsekwencja tego jest spadek zapotrzebowania wydziałów i służb na obliczenia wykonywane przez ośrodek informatyki.

Próbując znaleźć środki zaradcze i odpowiedzieć na zmienione oczekiwania użytkowników, którymi teraz są samodzielne zakłady, ośrodek informatyki występuje z inicjatywami zharmonizowania poszczególnych planów oferując usługi na zasadzie odpłatnej. Pojawia się pomysł powołania tzw. centralnej izby rozliczeń – ośrodek planuje zakupić standardowy system FK, uruchomić sieć Novell wraz ze zdalnymi końcówkami i prowadzić obliczenia na zasadzie usługowej. Pomysł upada z prozaicznej przyczyny – każdy zakład chce mieć „swoją" księgowość i w efekcie w grupie Bumar-Łabędy pojawia się kilka różnych systemów[23], niezintegrowanych ze sobą.

W 1994 r. Ośrodek przeprowadza akcję ofertową[24] przygotowując nową strategię działania uwzględniającą zarówno zmianę profilu produkcyjnego, jak i rozdrobnienie przedsiębiorstwa oraz brak środków na poważne inwestycje modernizacyjne w sferze informatyki. Stan informatyki określono jako żenujący – przedsiębiorstwo posiada 2 przestarzałe komputery typu serwer i ok. 100 komputerów personalnych, dominuje przetwarzanie wsadowe, brak sieci, a ponadto dane księgowe wykazują umorzenie majątku trwałego w ówczesnym

[23] O tym jak trudno jest przekonać spółki zależne może świadczyć wypowiedź szefa ośrodka informatyki z dużego zakładu z Poznania – miał te same problemy – „każdy kierownik wydziału ma szwagra, który handluje komputerami".

[24] Należy nadmienić, że w tym okresie działa jeszcze COCOM czyli tzw. Komitet Koordynacyjny NATO ds. eksportu, który nakładał szereg ograniczeń na eksportowany sprzęt komputerowy do byłych państw socjalistycznych.

Centrum Informatyki w wysokości ok. 69%! Do tego można dodać prawie całkowity brak stacji roboczych dla potrzeb systemów CAD. Nienajlepiej przedstawiała się sprawa posiadania legalnego oprogramowania dla PC – szacowano ją na ok. 40%. Te fatalne dane warto zderzyć z prognozami, które stale były analizowane w ośrodku informatyki – szacowano podówczas, że przedsiębiorstwo tej wielkości powinno posiadać ok. 600 – 800 terminali i stacji roboczych i wydawać na systemy informatyczne ok. 2 – 2,5% ogólnych kosztów produkcji (wskaźnik dla amerykańskiego przemysłu zbrojeniowego)[25]. Zmniejszanie stanu zatrudnienia w wyniku zwolnień grupowych bardzo dotkliwie uderzyło w grupę informatyków. Również rozwój technologii informatycznych w tym czasie (niedostępnych w naszych Zakładach) powodował liczne odejścia pracowników z Ośrodka Informatyki głównie do banków i informatycznych firm prywatnych.

Po kilku falach zwolnień grupowych w Ośrodku Informatyki w roku 1994 pracuje 57 osób, z czego 21 posiada wykształcenie wyższe czyli ok. 37% – analogiczny wskaźnik dla całości firmy wynosi wtedy zaledwie 8,2%.

W 2006 roku w Biurze Informatyki pracuje 28 osób, z czego 9 posiada wyższe wykształcenie czyli ok. 32% - analogicznie w Spółce ok. 14% (znaczny wzrost w Spółce spowodowany jest zmianą jej charakteru – stała się Spółka Zarządczą).

Struktura wiekowa w tych latach jest następująca:

	< 20	21 - 30	31 - 40	41 - 45	46 - 50	51 - 55	> 56
1994	1	7	24	13	7	4	1
2006		2	5	5	10	6	

Średni wiek pracowników z wykształceniem wyższym w Biurze Informatyki wynosi obecnie 47 lat, natomiast w 1994 roku wynosił 42 lata.

W funkcjonowaniu przedsiębiorstwa zaczęły następować duże zmiany, które w znaczny sposób zaczęły rzutować na funkcje Ośrodka Informatyki. W tej sytuacji przedstawienie wizji rozwoju informatyki było zadaniem bardzo trudnym i ryzykownym ze względu na istniejące ograniczenia.

Restrukturyzacja organizacyjna – podział przedsiębiorstwa na Oddziały – spowodowała w pierwszej kolejności konieczność dostosowania oprogramowania do struktury wielozakładowej. Można było to zrobić na dwa sposoby:

- Wiele systemów było projektowanych z uwzględnieniem wielozakładowości więc ich dostosowanie polegało praktycznie na ponownym ich przetestowaniu.

[25] Skorzystano wówczas z materiałów wspomnianego powyżej OBRI – Warszawa, który w latach 80-ych tłumaczył i udostępniał na polskim rynku szereg materiałów i opracowań analitycznych tzw. Europejskiego Programu Badawczego J. Diebolda. Wg tych danych typowy amerykańskich przemysłowy ośrodek informatyki zatrudniał ok. 1% ogółu pracowników firmy, a średnie nakłady na informatykę w przemyśle wynosiły ok. 1,3%, w tym - hutnictwo 0,7%, a przemysł zbrojeniowy – ponad 2%.

- Jeśli system nie był projektowany z uwzględnieniem wielozakładowości najprostszym rozwiązaniem było założenie tylu baz dla ilu Oddziałów przetwarzaliśmy dane. Zwielokrotniało to czas przetwarzania ale bardzo szybko dostosowywało architekturę systemu do potrzeb - z drugiej strony przy tych samych zmianach dla wszystkich Oddziałów tą samą pracę trzeba było wykonywać kilkakrotnie. Niejednokrotnie założenie kolejnych baz danych dla Oddziałów było jedynym możliwym rozwiązaniem: w przypadku kiedy nie było aktualnej wersji źródłowej oprogramowania, na której można było wykonać zmiany lub kiedy oprogramowanie było napisane np. w PL1 lub Asemblerze a nie zatrudnialiśmy już programistów znających te języki programowania.

Wiadomo było jednak, że te zmiany maja charakter kosmetyczny i nie będą wystarczające w dłuższym okresie czasu. Bardzo duże odejścia z pracy informatyków, szczególnie z grupy projektowo-programowej, autorów dominującej części eksploatowanych systemów stwarzały sytuację, w której mogliśmy dalej eksploatować systemy z coraz mniejszymi możliwościami ich adaptacji, zmian, dostosowywania do rosnących potrzeb nie mówiąc już o projektowaniu i programowaniu nowych rozwiązań.

Warto też przytoczyć pewne charakterystyczne liczby, które obrazują ilość informacji znajdujących się w bazach danych przechowywanych w Centrum Informatyki. Wartości te podlegały wahaniom, ale ich rząd pozostawał bez zmiany. Podstawowe bazy danych i ilość zapisów w tych bazach:

KADRY	- 200 000 zapisów,
KONSTRUKCJE	- 320 000 zapisów,
ASORTYMENT	- 110 000 zapisów,
NORMY CZASOWE	- 660 000 zapisów,
NORMY MATERIAŁOWE	- 50 000 zapisów,
CENY	- 560 000 zapisów,
STANY MAGAZYNOWE	- 110 000 zapisów,
PŁACE	- 260 000 zapisów,
ŚRODKI TRWAŁE	- 7 500 zapisów.

W tym czasie nastąpiło duże otwarcie przedsiębiorstwa na współpracę z firmami zachodnimi, które w Polsce widziały duże możliwości lokowania swojej produkcji ze względu na jej niskie koszty: np. KRUPP - obecnie DEUTSCHE GROVE oraz FAUN-TADANO.

Współpraca z firmami zachodnimi, głównie z VME (VOLVO-MICHIGEN-EUCLID), później EUCLID-HITACHI, w zakresie przejęcia montażu tzw. wozideł (model R32 i R36) od VOLVO zaowocowała w BUMARZE, w przypadku informatyki, rozwinięciem usług telekomunikacyjnych (*fragment opracowania [BONU1994] traktujący o tych zagadnieniach przytoczony jest w Załączniku Nr 6, aby porównać możliwości telekomunikacyjne jakie były na początku lat 90-tych z obecnymi – aby ująć to jednym zdaniem należy stwierdzić tak: w 1991 roku dla testów połączenia np. z fabryką VOLVO na południu Szwecji w Eslov należało najpierw uzyskać połączenie z Warszawą co było możliwe tylko*

we wczesnych godzinach porannych tzn. około godz. 5) dla potrzeb komunikacji z wieloma dostawcami na całym świecie, poznaniem ich metod organizacji pracy i rozwiązań informatycznych stosowanych w koncernie VOLVO w Eskilstunie i Eslow. Przedsiębiorstwa te stosowały zintegrowany system IBM-MAPICS do zarządzania produkcją. Próbując przejąć logistykę tej produkcji do BUMAR-u stwierdziliśmy, ze nie jesteśmy w stanie tego zrobić z uwagi na brak oprogramowania, które mogłoby współpracować z MAPICS.

Doświadczenia z tych kontaktów i jednoczesne rozpoznawanie rynku systemów zintegrowanych klasy MRP zaowocowało we wrześniu 1994 roku opracowaniem dokumentu „Koncepcja komputeryzacji ZM „BUMAR-ŁABĘDY" SA w latach 1994-99". Autorami byli: Jerzy S. Nowak, Tadeusz Bojaryn i Czesław Uramowski [BONU1994]. Dokument ten został przekazany do zaopiniowania na zewnątrz, a opinia [CHRA1994] potwierdziła słuszność przyjętych kierunków działania. Aczkolwiek dokument ten został oficjalnie przekazany do Zarządu, nie został nigdy zatwierdzony do realizacji, tzn. nie istnieje decyzja Zarządu, która formalnie wprowadzałaby ten dokument do realizacji. Jednak późniejszy bieg wydarzeń pokazał, że wiele działań prowadzonych było zgodnie z tą Koncepcją.

Opracowanie miało na celu przedstawienie aktualnego stanu informatyki w Zakładach Mechanicznych BUMAR-ŁABĘDY SA wraz z zakładami i oddziałami Spółki. Ocena stanu informatyki dotyczyła sprzętu komputerowego, systemów aplikacyjnych, szkoleń użytkowników oraz problemów informatyki w aspekcie prowadzonej restrukturyzacji Spółki. W zakresie komputeryzacji Spółki opracowanie zawierało omówienie akcji ofertowej na sprzęt i system aplikacyjny oraz przedstawiało plan komputeryzacji Spółki w latach 1994 –1999. Koncepcja komputeryzacji dotyczyła wszystkich zakładów i oddziałów Spółki, w których przewidywało się wdrożenie jednolitego wielozakładowego systemu zarządzania produkcja opartego o metodę MRP II.

Wbrew pozorom podaż systemów spełniających warunki zadane w zapytaniach ofertowych nie była w tamtym czasie duża. Najwięcej systemów oferowanych było dla przedsiębiorstw małych i średnich, jednozakładowych. Przeprowadzone analizy wskazywały, że pozostanie na płaszczyźnie MAINFRAME ma duże znaczenie, gdyż mimo wszystko jeszcze dysponowano przeszkoloną kadrą i wykorzystany byłby w znacznej części posiadany sprzęt. Wówczas jedynym systemem , który wydawał się spełniać postawione podczas ofertyzacji wymagania był system CA-CAS firmy Computer Associates. Oferowane bardzo atrakcyjne do tego warunki cenowe czyniły ofertę firmy CA najbardziej przystającą do potrzeb i możliwości ZMŁ.

Kontrakt z firmą CA podpisany został w 1996 r. w sytuacji, w której Spółka zaczęła ponownie produkować czołgi, rozliczona została ugoda bankowa, uzyskaliśmy wpływy ze sprzedaż wcześnie wyprodukowanych wyrobów. Jednocześnie pod ten kontrakt zostały poczynione inwestycje w postaci zakupu procesora IBM RA2 oraz pewnych uzupełnień sprzętowych (drukarka, pamięci taśmowe) z firmy COMPAREX. Uruchomienie procesora nastąpiło w listopadzie 1996, instalacja modułów CAS w styczniu 1997, a w lutym 97 rozpoczęliśmy wdrożenie systemu. Zostały podpisane również aneksy dotyczące rozszerzenia

wdrożenia systemu na część finansowo-księgową czyli wdrożenie pakietu MASTERPIECE.

Równolegle podpisane zostały umowa wdrożeniowe na prace nad zastosowaniem modułu GL w Spółce tak, aby można było rozpocząć jego eksploatację z początkiem stycznia'98. Stanowiło to również gwarancję wymiany pozostałego dotychczas eksploatowanego oprogramowania w pionie finansowym przed rokiem 2000. Realizacja tej umowy została wstrzymana z powodu braku wersji polskiej oprogramowania. Jednocześnie w drugiej połowie 1997 roku sytuacja finansowa w Spółce zaczęła się gwałtownie pogarszać. Szukając rozwiązań nawiązaliśmy kontakt z Baan Polska pozyskując w celach szkoleniowych 12 licencji szkoleniowych pakietu BaaN IV i wspólnie z konsultantami z firmy UCL Warszawa wznowione zostało wdrożenie modułu GL, ale już w środowisku BaaN.

Dokonane analizy porównawcze kosztów kontynuacji wdrożenia systemu CA-CAS (w tym i pozostania w środowisku sprzętowym IBM RA2) a przejścia na system BaaN wraz ze zmianą platformy na UNIX-ową stały się podstawą do sformułowania kluczowych założeń dla dalszego funkcjonowania informatyki w Spółce:

1. **wstrzymanie wdrożenia systemu CA-CAS i zakończenie współpracy z CA,**
2. **wstrzymanie inwestycji na komputerze centralnym IBM RA2,**
3. **doprowadzenie do wdrożenia Baan IV dla wspomagania produkcji wozideł i dla pionu finansowego,**
4. **rozszerzenie wdrożenia Baan IV na kolejne wyroby i Oddziały Spółki.**

Piętrzące się trudności finansowe w Spółce i nieustanne zmiany w Zarządzie w latach 1998 – 2002 nie sprzyjały informatyce. Postrzegana przez kolejne zarządy wyłącznie jako źródło kosztów, informatyka została zepchnięta do głębokiej defensywy. W końcu roku 1998 nastąpiło wstrzymanie wszelkich prac wdrożeniowych. Nie było więc problemu z realizacją punktu 1 i 2 ponieważ z powodów finansowych nie mogłyby i tak być realizowane. Dotyczy to również punktu 4. Jedynym elementem, który został zrealizowany i funkcjonuje do dzisiaj jest wdrożenie modułu GL BaaN IV w pionie finansowym.

Wdrożenie to miało jeszcze jedną przyczynę: w związku w problemem roku 2000 konieczne było wyeliminowanie starego oprogramowania f-k w księgowości, którego sami autorzy (firma zewnętrzna) już nie mieli chęci modyfikować. Jedynym systemem obejmującym ten obszar działalności i posiadanym przez Spółkę był BaaN. Decyzja o wdrożeniu zapadła na początku stycznia 1999 roku. Wdrożenie to było ciekawym doświadczeniem zarówno dla firmy współpracującej (UCL Warszawa) jak i dla naszych informatyków. Ilość zmian, jakie trzeba było wprowadzić do modułu GL, aby dostosować go do wymagań naszych użytkowników była tak duża, że wydatnie wpłynęło to na czas wdrożenia. Dla ich zobrazowania zamieszczamy w Załączniku Nr 5 niżej ich wykaz. Tak duża ilość zmian naruszyła w dużym stopniu integralność systemu i dała nam, informatykom wyraźne i bolesne potwierdzenie tego, że nie ma gotowego systemu na rynku, który spełniałby wszystkie wymagania użytkowników

a sami użytkownicy wcale nie są skłonni zmieniać swoich metod pracy tylko dlatego, że chcą tego informatycy i szybciej można będzie wdrożyć system.

6. Lata 2000 – ....

Wobec pogarszającej się sytuacji finansowej Spółki Biuro Informatyki w maju 2000 roku proponuje wycofanie z eksploatacji serwera IBM RA2 i przejście na przetwarzanie aplikacji z tego serwera na dzierżawiony komputer IBM PS/390, co zostało wykonane w sierpniu przy pomocy Centrum Komputerowego ZETO SA w Łodzi. W pierwotnym zamierzeniu w grę wchodził nawet całkowity outsourcing przetwarzania danych.

Wobec zatrzymania wdrożenia systemu BaaN inne problemy wyłoniły się na plan pierwszy. Przede wszystkim wdrożenie systemu zintegrowanego miało spowodować wycofanie z eksploatacji komputera ODRA 1305 oraz zestawu komputerowego MERA 9350 do wprowadzania danych. Wobec kolejnych zwolnień grupowych i przejść pracowników w 2000 roku na świadczenia przedemerytalne oczywistym stał się fakt, że nie będziemy w stanie „przełożyć" oprogramowania z komputera ODRA na IBM. Wykonane to zostało w sierpniu 2001 roku przez zamianę PS/390 na wydajniejszy serwer IBM IS (Integrated Server), zakup systemu VM, pod którym uruchomiony został OS/390 i EMULATOR ICL. Operację tą wykonało Centrum Komputerowe ZETO SA w Łodzi. Pozwoliło to na fizyczną likwidację komputera ODRA, przyśpieszenie przetwarzania danych i umożliwiło przygotowanie Biura Informatyki do świadczenia usług obliczeniowych dla powstających Spółek.

Likwidacja zestawu MERA 9350 nastąpiła przez przeprogramowanie wszystkich aplikacji na nim pracujących do innych środowisk systemowych: PC, SUN E450 lub IBM IS.

Wycofanie z eksploatacji komputerów IBM RA2, ODRA jak i MERA odbywały się w dość dramatycznych okolicznościach:

- *W komputerze IBM w trakcie przekładania danych na PS/390 zepsuł się drugi (i ostatni) zasilacz. Aby przełożyć ostatnie partie danych, z Łodzi w ciągu kilku godzin sprowadzane były specjalne łącza kablowe,*
- *ODRA również „ostatkiem sił" pozwoliła na konwersję danych do środowiska EMULATORA po czym zepsuła się definitywnie,*
- *MERA zepsuła się oczywiście w najmniej odpowiednim momencie, kiedy byliśmy w trakcie obliczeń płacowych i ostatnie dane do systemu płacowego musiały być wprowadzane ręcznie pod edytorem ponieważ ten fragment oprogramowania nie był jeszcze gotowy.*

Po tych doświadczeniach jesteśmy skłonni uwierzyć w istnienie „duszy" komputerów i ich „odczuwanie" sytuacji.

W styczniu 2003 roku nastąpiły radykalne zmiany w strukturze

organizacyjnej przedsiębiorstwa: na bazie funkcjonujących oddziałów i wydziałów powstały spółki, bądź ze 100 % udziałem Spółki Matki bądź mniejszościowym. Biuro Informatyki, które pozostało w strukturach Spółki Matki, wystąpiło do Spółek z propozycją świadczenia usług obliczeniowych. Zawarte zostały umowy usługowe na przetwarzanie danych, obsługę techniczną, poligraficzną oraz dostęp do Internetu. Widząc rosnące z jednej strony zapotrzebowanie Spółek na nową jakość przetwarzania a z drugiej wciąż te same możliwości naszego oprogramowania Biuro Informatyki podejmuje szereg inicjatyw zmierzających między innymi do kontynuacji wdrożenia posiadanego systemu BaaN. Biuro Informatyki proponuje opracowanie strategii rozwoju informatyki w grupie kapitałowej. Strategia ta po akceptacji w Spółkach stałaby się podstawą do opracowania szczegółowych harmonogramów działań. W okresie tym powstało w Biurze Informatyki kilka opracowań o charakterze strategicznym np.

- w lutym 2000 roku „Koncepcja zastosowań informatyki w Spółce ze szczególnym uwzględnieniem działań w roku 2000",
- w lipcu 2003 „Koncepcja przyszłego funkcjonowania", mająca na uwadze głównie kierunki rozwoju informatyki w Grupie Kapitałowej,
- we wrześniu 2003 „Zakres niezbędnych działań organizacyjnych w celu przygotowania wdrożenia systemu zintegrowanego klasy MRP/ERP w Grupie Kapitałowej BUMAR-ŁABĘDY.

Na początku lat 2000 jako rezultat przyjętej przez Radę Ministrów "Strategii przekształceń strukturalnych przemysłowego potencjału obronnego w latach 2002 - 2005" powstała w 2002 roku GRUPA BUMAR składająca się z 19 firm reprezentujących sektor amunicyjno-radarowo-rakietowo-pancerny. Warszawski BUMAR Sp. z o.o. został spółką dominującą w GRUPIE BUMAR, w skład której ma wchodzić również nasza Spółka. Trwające na tym szczeblu rozważania dotyczące zastosowań informatyki w całej GRUPIE, przeprowadzane analizy, nie sprzyjają podejmowaniu decyzji strategicznych dotyczących informatyki na szczeblu łabędzkim.

7. Ocena strategii informatyzacji

Strategia informatyzacji dużego przedsiębiorstwa przemysłu maszynowego okazała się przedsięwzięciem bardzo trudnym i złożonym. Z perspektywy lat można ją podzielić na dwa zasadnicze okresy (pomijając etap wykorzystania MLA):

- Okres planistyczny 1970 – 1990, który można określić jako czas budowania biurokratycznych planów wymuszanych przez ówczesne przepisy i zwyczaje (np. ocena rozwoju informatyki przez Zakładowy Komitet PZPR); okazuje się jednak, że konsekwentne działania informatyków mających wspólny, dalekosiężny cel prowadzą do konkretnych efektów i stałego rozwoju
- Okres przetrwania i adaptacji do nowych warunków – po 1994 roku trwający nadal – zwany żartobliwie *„strategią dentysty"* polegający

w dużej mierze na reagowaniu na bieżące potrzeby użytkowników - *czyli na łataniu dziur* – nie dający zbyt wielu możliwości na budowę strategicznych rozwiązań.

Realizacja systemów informatycznych w przedsiębiorstwie wykazała, że wszelkie strategie informatyzacji nie mają szans na praktyczną realizację jeśli nie będą podporządkowane nadrzędnej strategii rozwoju firmy. Dobrze to charakteryzuje Załącznik Nr 2 – konieczność sprostania wymaganiom przepisów celnych spowodowała i wymusiła podjęcie szeregu zadań, które można określić jako strategię sektorową. Strategia funkcjonowania przedsiębiorstwa wymusza podjęcie określonych przedsięwzięć informatycznych, nie zawsze przewidywanych przez zawodowych informatyków.

Żartobliwie traktując proces informatyzacji przedsiębiorstwa można stwierdzić, że „informatyzacja jest zbyt poważnym przedsięwzięciem aby oddać ją w ręce informatyków" i rację ma ten, kto sądzi, że twierdzenie to wymyślili informatycy.

Tekst ten, w opinii autorów, jest próbą pokazania jak na tle historii przedsiębiorstwa powstawała, rozwijała się i funkcjonuje informatyka tworzona dla jego potrzeb. Z założenia brak w nim szczegółowych opisów systemów komputerowych, ich funkcji i zastosowań. Nacisk został położony na opisanie jak na tle funkcjonującego przedsiębiorstwa stosowano informatykę, jak informatyka „znajdowała się" na przestrzeni tych lat mając na uwadze zarówno dobre okresy funkcjonowania przedsiębiorstwa jak i złe.

Literatura

1. [BONU1994] – Bojaryn T., Nowak J.S., Uramowski Cz. –„Koncepcja komputeryzacji ZM „BUMAR-ŁABĘDY" SA w latach 1994-99 – Gliwice 1994, na prawach rękopisu,
2. [CHRA1994] – Chrabański K, - Opinia do Koncepcji, Katowice 1994, na prawach rękopisu
3. [GREN1996] – Greniewski M. – Wprowadzenie do MRP II – metody wspomagania zarządzania, UCL SA, Warszawa 1996, ISBN 83-86823-05-4
4. [GREN1999] – Greniewski M., Greniewski P. – Wdrażając BaaN'a IV, tłum. z języka ang., UCL systemy MRP II S. C., Skierniewice 1999, ISBN 83-911899-0-2
5. [KUBI2003] – Kubiak, B. (red.) – Strategia informatyzacji współczesnej organizacji. Teoria i praktyka – Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2003
6. [NOWA1979] – Nowak J. S. – Efektywność systemów informatycznych w przedsiębiorstwie przemysłowym – Zielona Góra 1979, mat. Konferencji naukowej PTE, WSI i ZETO Zielona Góra „Efektywność informatyki w organizacjach gospodarczych"
7. [NOWA2002] – Nowak J.S. – O staroświeckim podejściu do projektowania systemów informatycznych, w: Grabara J.K, Nowak J.S. (red.) – Systemy informatyczne. Zastosowania i wdrożenia – 2002. Tom I, WNT, Warszawa –

Szczyrk 2002, ISBN 83-204-2759-2, str. 403 – 410
8. [NOWA2005] – Nowak J.S. – Dylematy polskiego przemysłu obronnego, AON, Warszawa 2005 – na prawach rękopisu
9. [STAP2002] – Stachowiak Z., Płaczek J. (red.) – Wybrane problemy ekonomiki bezpieczeństwa, AON, Warszawa 2002,
10. [ZYGI1977] – Zygier H. – Metodyka projektowania systemów informatycznych (w zakresie etapowania prac oraz składu, treści i form dokumentacji systemu), OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI, Warszawa 1974,

oraz ARCHIWALNE materiały i dokumenty ZMŁ – zarządzenia i polecenia służbowe – wykaz niżej.

Załącznik Nr 1

SPIS NAJWAŻNIEJSZYCH ZARZĄDZEŃ I POLECEŃ SŁUŻBOWYCH

Zarządzenia w sprawie:

1. stosowania metody PERT w naszych zakładach – Nr 67/64, 26.11.64
2. zmechanizowanej ewidencji danych statystycznych z zakresu zatrudnienia – Nr 4/67, 20.01.1967
3. utworzenia Działu Studiów projektowania i programowania RS – Nr 41/69, 07.07.1969
4. zmian org. w pionie Gł. Księgowego – Nr 44/69, 30.07.1969
5. powołania zespołu do spraw wprowadzenia elektronicznej techniki obliczeniowej – Nr 9/70, 15.01.1970
6. planu przedsięwzięć organizacyjno-przygotowawczych do wprowadzenia epd na rok 1970 – Nr 14/70, 24.02.1970
7. organizacyjnego przygotowania Zakładów do OEPD oraz optymalnego wykorzystania potencjału SMA – Nr 40/71, 29.03.1971
8. powołania Ośrodka Informatyki – 08.04.1976
9. podporządkowania Ośrodka Informatyki dyrektorowi OBRUM – Nr 57/K/76, 2.11.1976
10. podporządkowania Ośrodka Informatyki Z-cy dyr. ds. ekonomicznych – 24.12.1976
11. włączenia działu przygotowania i przetwarzania danych do Ośrodka Informatyki – Nr 7/K/77, 23.03.1977
12. wdrożenia do eksploatacji w Kombinacie jednolitych systemów numeracji cyfrowej – Nr 27/K/77, 02.09.1977
13. wprowadzenia „Zasad symboliki cyfrowej przystosowanej do ETO" – Nr 9/Z/80, 30.04.1980
14. wdrożenia systemu BOSPLAN-BUMAR – Nr 30/K/80, 30.10.1980
15. wdrożenia systemu CA-CAS – Nr 20/96, 22.10.1996

Polecenia służbowe w sprawie

1. adaptacji do warunków zakładowych oraz wdrożenie podsystemu obrotu materiałowego SIKOP – Nr 42/71, 10.08.1974
2. powołania zespołu ds. opracowania projektu technicznego systemu epd z zakresu planowanie i ewidencji produkcji – Nr 36/72, 29.06.1972
3. przygotowania wdrożenia w KUM resortowego systemu inf. KADRA – Nr 11/K/80, 28.04.1980
4. opracowania „instrukcji o organizacji pracy i ewidencjonowaniu w procesach elektronicznego przetwarzania danych stanowiących tajemnice państwową i służbową w KUM BUMAR-ŁABĘDY – 20.10.1988
5. powołania zespołu roboczego do uporządkowania dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej, obrotu materiałowego i bazy danych w EI – Nr 19/Z/89, 22.06.1989

Załącznik Nr 2

BAAN - ROZLICZENIA CELNE

W związku z obowiązkami nałożonymi Rozporządzeniem Ministra Finansów z dnia 1 grudnia 1997 roku dokładność rozliczenia odpraw warunkowych wymagała uzyskania danych o rzeczywistym zużyciu pozycji asortymentowych wprowadzonych na polski obszar celny na podstawie odprawy warunkowej. Rozliczenie oparte o zużycie normatywne, nie jest akceptowane przez polskie Służby Celne. Problem ten dotyczył produkcji wozideł R32 i R36. Wspólnie z firmą UCL zaproponowane zostało rozwiązanie oparte o pakiet BaaN.

*Podstawowym celem przedsięwzięcia było: **zapewnienie śledzenia i rozliczania ilościowego pozycji asortymentowych (części, podzespołów, materiałów wsadowych) od dostawy do magazynu, przez produkcję, do wysyłki wyrobu gotowego.***

*Dwoma dodatkowymi celami były: **usprawnienie gospodarki magazynowej na przykładzie Wydziału Wozideł. oraz opracowanie pilota zastosowania systemu BAAN IV dla potrzeb produkcji, gospodarki magazynowej, zaopatrzenia i sprzedaży w BUMAR „Łabędy" S.A.***

Realizacja podstawowego celu wymagała prowadzenia ewidencji stanów, przychodów i rozchodów wszystkich pozycji asortymentowych, z jednoczesnym wskazaniem źródeł dostaw:

1. *Dla pozycji dostarczanych z zewnątrz: Nr pozwolenia importowego, Nr odprawy importowej, Nr faktury pro forma i ilość w danej dostawie, z nadanym numerem serii;*
2. *Dla wyrobów gotowych i podzespołów produkowanych: Nr zlecenia (serii) i listę pozycji zużytych, z ilościami i numerami serii pozycji wchodzących.*
3. *Dla odpadów: Nr serii i ilości odpadu z pozycji materiału wsadowego.*

Proponowane rozwiązanie miało zawierać:

1. *Opracowanie rozwiązania przejściowego (ręcznej ewidencji), do czasu wdrożenia rozwiązania, czyli do 1 lipca 1998 roku.*
2. *Opracowanie i wdrożenie rozwiązania opartego o system BAAN IV, charakteryzującego się następującymi cechami:*
   - *Zastosowanie modelu referencyjnego BAAN Assembly to Order.*
   - *Zastosowanie gospodarki magazynowej z lokalizacjami i numerowaniem partii pozycji asortymentowych.*
   - *Zastosowanie co-oproduct'ów, dla rozliczania odpadu z pozycji materiału wsadowego.*
   - *Zastosowanie konfiguratora produktów dla opisu wariantów wyrobu finalnego. Konfigurowanie wyrobu finalnego, odbywać się będzie na drodze nadanie określonych wartości opcjom produktu.*

- *Dołączanie do pozycji materiałów wsadowych, tekstu zawierającego numer zezwolenia importowego i numer oraz datę odprawy celnej.*
- *Napisanie specjalnych raportów umożliwiających rozliczenie ilościowo-wartościowego odpraw warunkowych pozycji asortymentowych (części, podzespołów, materiałów wsadowych).*

Wykorzystując moduł konfigurowania produktów, opracowany miał być model dla każdego z typów wozideł, z podaniem listy dodatkowych opcji, które mogą być włączane do zamówienia na wozidło.

Zgodnie z metodyką Goal Directed Project Management (autorzy: Erling S. Andersen, Kristoffer V. Grude, Tor Hang i J. Roney Turner z firmy Coopers & Lybrand), proces wdrażania dzieli się na cztery podstawowe fazy, zwane odpowiednio: Mapping, Piloting, Migration i Optimization. Przedmiotem opisywanego przedsięwzięcia są jedynie trzy pierwsze fazy procesu wdrożenia. Dla zrealizowania celu podstawowego wybrany został tzw. scenariusz Compact, zakładający wprowadzanie jedynie najpotrzebniejszych zmian organizacyjnych w toku prowadzenia wdrożenia. Powołany został Komitet Sterujący, Zespół Wdrożeniowy, Grupy Robocze i Kluczowi Użytkownicy.

Okazało się jednak, że zmiany w składzie zarządu i problemy z tego wynikające spowodowały zatrzymanie wdrożenia. Zmiany w kierownictwie wydziału montującego wozidła również do tego się przyczyniły. Kolejny zarząd nie był zainteresowany tym wdrożeniem mimo tego, że strona EUCLID-HITACHI również przystąpiła do wdrożenia systemu BaaN. W efekcie elementarne informacje niezbędne do współpracy naszej Spółki z EUCLID-HITACHI przekazywane były na terminalu BaaN-a zainstalowanym na wydziale wozideł podłączonym do ich systemu. Za kilka miesięcy okazało się, że EUCLID-HITACHI wycofuje się z montażu wozideł w Polsce i efekcie przeniósł montaż do Indii.

Załącznik Nr 3

Wykaz ważniejszych opracowanych systemów:

1. Zakładanie i aktualizacja zespołów wyrobu
2. Obliczanie składu ilościowego wyrobu.
3. Tworzenie kartoteki asortymentowej i wielokrotnego występowania
4. Kartoteka zespołów technologicznych.
5. Rozwinięcia technologiczno-konstrukcyjne.
6. Zakładanie i aktualizacja kartoteki norm czasowych oraz naliczanie pracochłonności jednostkowych.
7. Zestawienie operacji wykonywanych w zadanych gniazdach i stanowiskach.
8. Zbiorcze zestawienia z podstawowych kartotek dla wydziału, gniazda, detali lub wyrobu.
9. Zakładanie i aktualizacja kartoteki norm zużycia materiałowego.
10. Zakładanie kartoteki zbiorczych norm zużycia materiałowego.
11. Założenie katalogu materiałochłonności dla detali wykonywanych z odlewów i odkuwek.
12. Analiza kartoteki materiałowej.
13. Wykaz części wykonywanych na danym stanowisku.
14. Zestawienie ilości operacji.
15. Obliczanie i wydruk współczynników materiałochłonności.
16. Tworzenie ogólno-zakładowego planu produkcji.
17. Tworzenie specyfikowanego planu produkcji.
18. Rozwijanie asortymentowo-ilościowego planu produkcji.
19. Rozliczanie dowodów odbioru produkcji.
20. Pracochłonność planu produkcji.
21. Kontrola realizacji planu produkcji na podstawie spływu normogodzin.
22. Materiałochłonność planu produkcji.
23. Planowanie i rozliczanie tonażowe odlewni i kuźni.
24. Tonażowe obciążenie wydziałów na plan produkcji.
25. Obliczanie tonażu elementów złącznych /normalia/.
26. Obliczanie zatrudnienia na plan produkcji.
27. Bilansowanie zatrudnienia.
28. Obliczanie zbiorczego planu zatrudnienia.
29. System sterowania jakością produkcji.
30. Bilans obciążenia stanowisk planem produkcji.
31. Wartościowe rozliczanie inwentaryzacji robót w toku.
32. System rozliczania pracochłonności, materiałochłonności i wartości części zamiennych.
33. Skutki zmian cen zużycia materiałów.
34. Obliczanie normatywnego rachunku kosztów.
35. Obliczanie cen zbytu matryc.
36. Obliczanie cen zbytu.

37. Zakładanie kartoteki indeksu materiałowego.
38. Zakładanie i aktualizacja katalogu materiałów zaopatrzeniowych.
39. Cennik elementów kooperacyjnych.
40. Wartościowy udział kooperacji w wyrobach.
41. Wskaźnikowa zmiana cen w katalogu indeksu materiałowego.
42. Ewidencja stanów i obrotów materiałowych.
43. Ewidencja stanów i obrotów środków trwałych.
44. Inwentaryzacja środków trwałych.
45. Kompleksowy automatyczny system płac, ewidencji i rozliczania.
46. Kartoteka maszyn i urządzeń.
47. Sprawozdanie zużycia olejów, smarów i paliw.
48. Rejestracja czasu pracy i przestojów maszyn i urządzeń.
49. System KADRA
50. Obliczenie stawek obróbki cieplnej.
51. Emisja zamówień kooperacyjnych.
52. Inwentaryzacja ilościowa.
53. Wycena wartościowa Przedmiotów Nietrwałych /PN/ w układzie indeksowym.
54. Obliczanie cen średnich dla wyceny kooperacyjnej.
55. Wycena materiałów zaopatrzeniowych.
56. Scalanie operacji technologicznych.
57. Kalkulacja kosztowa zestawów remontowych części zamiennych.
58. Pracochłonność planowana tonażu odlewów i odkuwek.
59. Obliczanie funduszu nominalnego i efektywnego maszyn i urządzeń.
60. Pracochłonnościowe rozliczanie inwentaryzacji robót w toku.
61. Wycena sprzedanych odlewów i odkuwek.
62. Rozliczanie wydziałów z pobranych materiałów
63. System obsługi Działu Zbytu.
64. System emisji dokumentów wysyłkowych
65. System emisji dokumentów wysyłkowych PACKING-LIST.
66. System obsługi działu importu.
67. System kontroli produkcji narzędziowni.
68. System wybierania odlewów i odkuwek.
69. System wybierania danych z kartoteki zleceniowej
70. System rejestracji produkcji na wydziale produkcyjnym.
71. System wspomagania planowania operacyjnego na wydziale produkcyjnym.

Załącznik Nr 4

HISTORIA DRUKARNI

Zespół Poligrafii – czyli popularnie mówiąc **Drukarnia** – to najmłodsza komórka w strukturze organizacyjnej Biura Informatyki, lecz stażem jedna z najstarszych w przedsiębiorstwie.

Powstała z początkiem lat pięćdziesiątych w ubiegłym wieku wraz z uruchomieniem produkcji „ciągników i maszyn rolniczych" w ówczesnym ZMiS-ie czyli w Zakładach Mechanicznych im. Józefa Stalina.

Utworzenie drukarni było spowodowane koniecznością wyposażenia ciągników artyleryjskich i czołgów w dokumentację – opisy techniczne, instrukcje obsługi, metryczki.

Ze względów na rygory tajemnicy państwowej, służbowej, ochrony przed szpiegostwem, wykonywanie wspomnianej dokumentacji poza Zakładem było niemożliwe.

Drukarnia była usytuowana w przybudówce przy tzw. Wydziale 500 - obecnie ZPS. Z upływem lat drukarnia zaczęła wykonywać nie tylko dokumentację do wyrobów ale również całą niezliczoną masę druków niezbędnych w działalności przedsiębiorstwa były to: karty zegarowe, kontrolki czasu pracy, karty urlopowe, przepustki rożnego rodzaju harmonogramy, zestawienia, recepty, afisze, druki finansowe a również gazetę zakładową „Sztandar Metalowca" przemianowaną później na „Wiadomości Metalowca", wizytówki.

Na przełomie lat 60-70 ubiegłego wieku drukarnia miała obowiązek wypełniania, kompletowania i przekazywania do każdego wyrobu pełnego zestawu dokumentacji.

Do tego celu wyodrębniono osobne pomieszczenie (odrębnie plombowane) za stalowymi drzwiami a wewnątrz tego pomieszczenia jeszcze drugi pokój równie z drzwiami obitymi blachą z uchylanym okienkiem.

Oczywiście wszystkie okna drukarni były zaplombowane, drzwi zewnętrzne z grubej stalowej blachy plombowane, zaś klucze zdawane do specjalnych przegródek w tzw. „Wieży" a później w BUT.

Bardzo ważnym elementem drukarni było jej wyposażenie w sprzęt, który obecnie można było określić jako archaiczny, historyczny.
Kto teraz pamięta, czy wie co to jest zecernia, czcionka.

Drukarnia posiadała ogromną ilość czcionek (wykonanych ze stopu ołowiu, cyny, antymonu) posegregowanych w kasztach wg. wzoru czcionek, wielkości, były również duże zestawy czcionek – tak, tak – drewnianych. Były to czcionki powyżej 40 mm do 150 mm, wykorzystywane głównie do druku o dużym formacie (A-2, A-1) jak afisze, ogłoszenia. Oczywiście w zecerni pracowali zecerzy, którzy mrówczą pracą wykonywali składy zecerskie czyli treść, tabele, druki. W zależności od skomplikowania treści, zagęszczenia, tworzenie formatu A-4 trwało nawet kilka godzin.

Taki zecerski skład wędrował do maszynowni i zakładany przez

maszynistę do maszyny do której nakładano papier, farbę i już się drukowało. Niby proste ale ustawienie składu, umocowanie aby w czasie pracy nie wyskoczyły czcionki, nałożenie farby, włożenie papieru a po wykonaniu druków wymycie składu, wymycie wałków z farby, wyczyszczenie maszyny aby była gotowa do następnej pracy – to czynności bardzo czasochłonne.
W tym miejscu warto przypomnieć jaki to były maszyny:

- „Kobolt" z roku 1911 - z ręcznym nakładaniem papieru, farby i tylko formaty A-4, wydajność zależała od osoby nakładającej papier – w każdym razie średnia ok. 6 szt. na 1 minutę.
- „Grafopress" – w miarę nowoczesne bo z lat 60 i 70-tych, wydajność ok. 1000 szt./godz.
- PS-A3 - leciwa maszyna radziecka z lat 50-tych, na której wykonywano formaty A-3, bardzo wolna 30 ÷ 40 druków na 1 min.

Odrębny rodzaj a raczej sposób wykonywania druków to offsetownia.

Ale zanim wykonano druk na maszynie offsetowej, trzeba było wykonać matryce offsetowe. Na urządzeniach kseropodobnych tzw. Ks-2, Ks-3, na płytach selenowych uzyskiwano odbitki, które były nanoszone na matryce offsetowe i w dalszej kolejności zakładane na maszyny offsetowe. Niestety uzyskiwane tą metodą druki miały niską jakość. Dlatego też w latach 90-tych zaczęto wykonywać matryce metodą fotochemiczną - matryce offsetowe były naświetlane, wywoływane.

Jakość wykonywanych druków wzrosła niewspółmiernie, chociaż wykonywany był druk na tej samej maszynie offsetowej Romayor 314. Prawdziwa rewolucja, to druga połowa lat 90-tych gdy udało się pozyskać elektroniczny powielacz RISOGRAF, który pracuje do chwili obecnej. Jakość druków, szybkość wykonywania – bez porównania z drukami z offsetu.

Jak w każdej drukarni jest niezbędna introligatornia – tak i w naszej drukarni są wykonywane oprawy – oprawy kartonowe, z tektury oraz płócienne. Z zamierzchłych lat przeszła do lat 90-tych metoda zszywania ręcznego – tzw. wiercenie otworów w grzbiecie książek, szycie dratwą – głównie grubych ksiąg. W latach 90-tych pozyskano nowoczesną zszywarkę drutem, która zastąpiła starą mało sprawną.

Do cięcia materiałów i obcinania druków, książek stosuje się gilotynę z lat 60-tych zaś w poprzednich latach prace te wykonywano na małej gilotynce (format A-3) oraz ręcznych nożycach.

Wprowadzone zostały w latach 90-tych nowocześniejsze metody opraw jak bindowanie, termobindowanie, foliowanie.

Na początku lat 90-tych, kiedy jeszcze Drukarnia nie była częścią Biura Informatyki w ramach Biura powstała Sekcja Technik Graficznych.. Ponieważ wyposażenie stanowisk w komputery PC z powodów finansowych następowało bardzo wolno, Sekcja wykonywała prace edycyjne rozmaitych dokumentów dla różnych użytkowników jak dawniej tzw. Hala Maszyn. Grupa ta dzisiaj jest częścią Zespołu Technik Graficznych.

Najważniejszym składnikiem drukarni była jej załoga. W latach gdy produkcja ciągników artyleryjskich i czołgów osiągnęła swoje apogeum – załoga

liczyła 16 osób. Zmniejszający się profil produkcji, ilość produkowanych wyrobów, a przede wszystkim restrukturyzacja Kombinatu „Bumar-Łabędy" spowodowały, że Drukarnia zmalała do mikroskopijnych rozmiarów w chwili obecnej. Jednak przy dużej automatyzacji i komputeryzacji załoga ta może realizować wszystkie zamówienia zakładowe jak również zamówienia dla klientów zewnętrznych.

Zaniechano wykonywania druków na maszynie offsetowej, na GRAFOPRESIE pozostały gotowe składy zecerskie z których wykonuje się jeszcze kilka rodzajów druków.

W 2005 r. wprowadzono nowe urządzenia jak kolorowe ksero, kolorowa drukarka laserowa A3 oraz dwie kserokopiarki cyfrowe czarno-białe o sumarycznej prędkości 120 kopii/min., składy wykonywane są komputerowo ale pozostaje nostalgia za starą drukarnią – czcionka, zecer, maszynista, offsecista, introligator, złota rączka.

Załącznik Nr 5

Wykaz prac z zakresu obsługi informatycznej wykonanych podczas wdrażania Księgi Głównej

1. *Dla potrzeb tworzenia raportów potrzebnych Księgowości założono następujące tablice:*
   - *a) Tablica pomocnicza do rejestru zakupów;*
   - *b) Tablica do wydruku rejestru sprzedaży;*
   - *c) Tablica rozrachunki kontrahentów nierozliczone;*
   - *d) Tablica rozrachunki kontrahentów rozliczone;*
   - *e) Tablica transakcje nie zakończone - kopia 102;*
   - *f) Tablica rozrachunki pracowników nie rozliczone;*
   - *g) Tablica rozrachunki pracowników rozliczone.*
2. *Dla potrzeb tworzenia raportów potrzebnych Księgowości, dodatkowo opracowano następujący program:*
   - *a) Tworzenie sald i sald rozwartych wraz z zapisem w tablicy planu kont.*
   - *b) Tworzenie kopii tablicy transakcji nie zaksięgowanych;*
   - *c) Przeniesienie danych po zaksięgowaniu z kopii tablicy transakcji nie zaksięgowanych do tablicy transakcji zaksięgowanych.*
3. *Opracowano następujące raporty potrzebne Księgowości:*
   - *a) Wydruki transakcji nie zaksięgowanych - nadanie numeru księgowego (faktury i noty dla sprzedaży i zakupu - zaksięgowane);*
   - *b) Zestawienie obrotów i sald syntetyczne i analityczne (salda rozwarte);*
   - *c) Zestawienie operacji gospodarczych kont księgi głównej wraz z kontami rozrachunkowymi;*
   - *d) Zestawienie operacji gospodarczych księgi pomocniczej rozliczonych całkowicie dla kont rozrachunkowych;*
   - *e) Zestawienie operacji gospodarczych księgi pomocniczej rozliczonych całkowicie dla kont pracowniczych .*
   - *f) Wydruki transakcji nie zaksięgowanych - nadanie numeru księgowego (faktury i noty dla sprzedaży i zakupu - nie zaksięgowane),*
   - *g) Wydruki transakcji nie zaksięgowanych - nadanie numeru księgowego pozostałym dowodom;*
   - *h) Wydruki kontrolny sortowany po numerze księgowym;*
   - *i) Wydruki kontrolny sortowany po koncie i numerze*

księgowym;

j) Wydruki kontrolny sortowany po koncie podatkowym;

k) Bilans faktur dostawcy;

l) Bilans faktur klienci;

m) Wydruki transakcji nie zaksięgowanych banki i kompensaty;

n) Wydruki transakcji nie zaksięgowanych kasy;

o) Wydruk pozycji otwartych (faktury zakupu i płatności);

p) Wydruk pozycji otwartych (faktury sprzedaży i wpływy);

q) Rozrachunki dostawców zaksięgowane;

r) Rozrachunki klientów zaksięgowane;

s) Wydruki wg kont nie zaksięgowanych;

t) Wydruki wg kont zaksięgowanych.

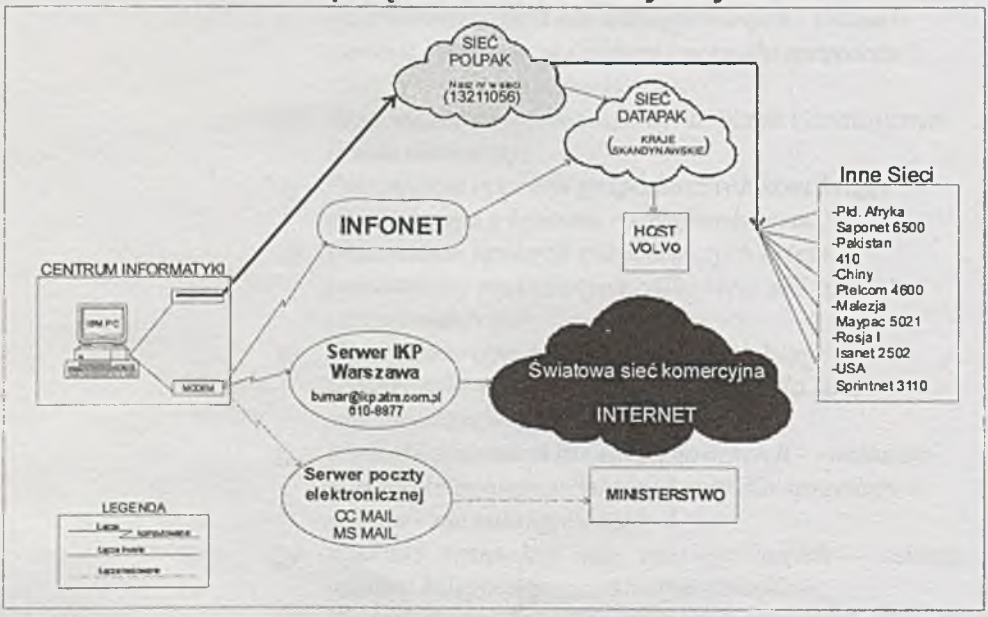
Załącznik Nr 6

TELEKOMUNIKACJA KOMPUTEROWA

W zakresie teleinformatyki znaczącym krokiem przybliżającym nas do światowych sieci teleinformatycznych było połączenie trwałym łączem z katowickim węzłem sieci pakietowej POLPAK.

Obecnie trwają prace instalacyjne hardware'u i software'u firmy EICON, wiodącej firmy w dziedzinie standardu łącza X.25 stosowanego w sieciach pakietowych. Karta X.25 zamontowana w komputerze IBM-PC umożliwia transmisje danych, transfer plików, zdalne logowanie się na odległych hostach jak również przeglądanie dostępnych baz danych praktycznie na całym świecie. Sieć POLPAK jest "przeźroczysta" tzn. jest tylko pomostem do innych sieci ogólnoświatowych jak INTERNET, IIN (sieć IBM-a), AT&T, Compuserw. Sieć POLPAK ma połączenie z sieciami pakietowymi prawie we wszystkich państwach świata (rys. 26). Do sieci INTERNET uzyskaliśmy dostąp poprzez telefoniczne łącza komutowane. Możemy korzystać z serwera ikp.atm.com.pl firmy ATM w Warszawie, w którym mamy własne konto IKP.ATM.COM.PL. Niestety zły stan łączy telefonicznych z Warszawą uniemożliwia przeprowadzenie dłuższego seansu łączności niż ok. 1.5 min. Po uruchomieniu łącza X.25 i podłączeniu serwer ikp.atm do POLPAK-u uzyskamy możliwość bezawaryjnej pracy w INTERNECIE i potanienie kosztów transmisji danych (sieć POLPAK jest najtańszym środkiem wymiany informacji w obrębie kraju).

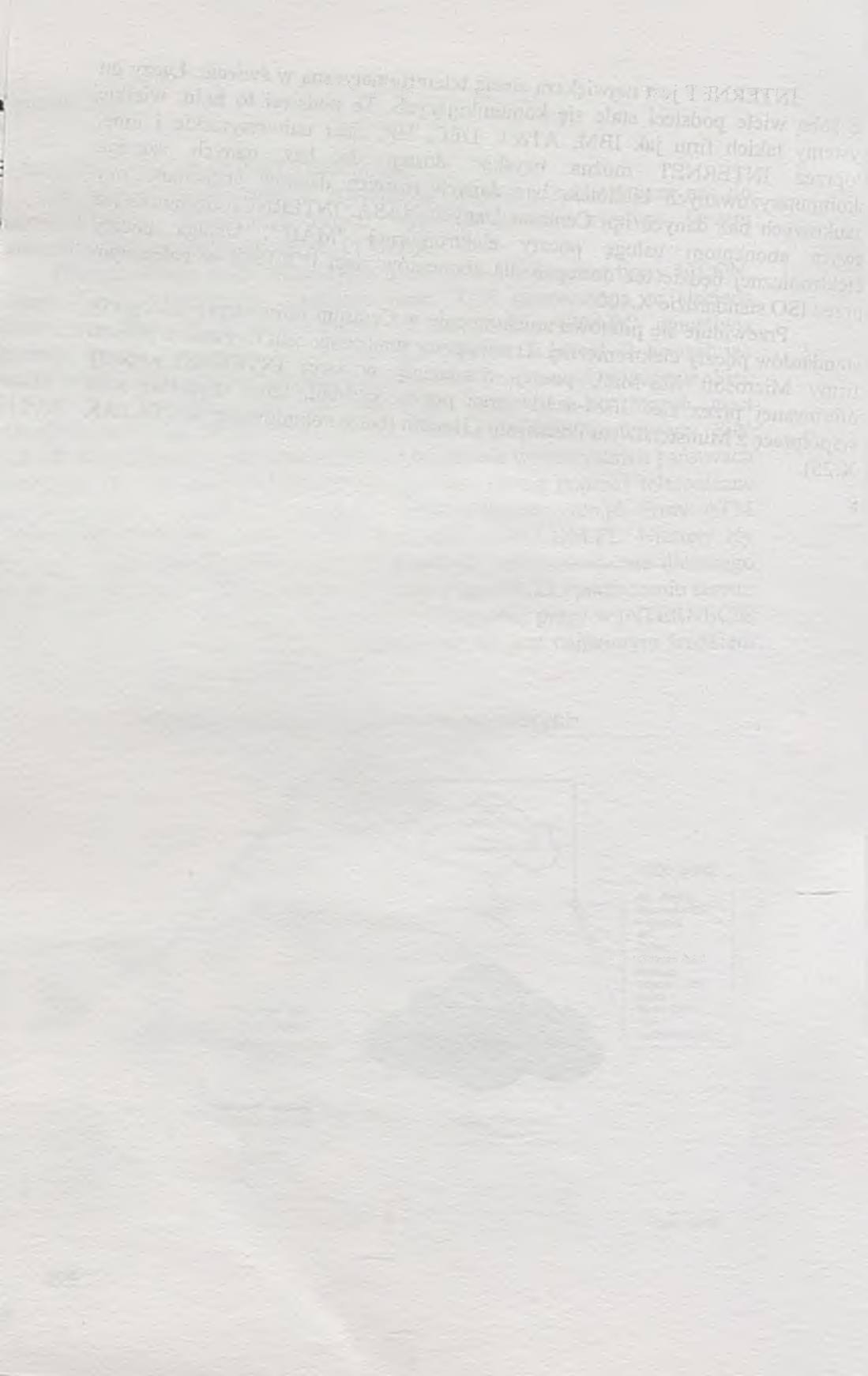
Schemat połączeń teleinformatycznych



Rysunek 26

INTERNET jest największą siecią teleinformatyczną w świecie. Łączy on ze sobą wiele podsieci stale się komunikujących. Te podsieci to m.in. wielkie systemy takich firm jak IBM, AT&T, DEC, HP, sieci uniwersyteckie i inne. Poprzez INTERNET można uzyskać dostęp do baz danych szeregu skomputeryzowanych bibliotek, baz danych różnych działów gospodarki czy naukowych baz danych np. Centrum Danych NASA. INTERNET dostarcza też swym abonentom usługę poczty elektronicznej "MAIŁ". Usługa poczty elektronicznej będzie też dostępna dla abonentów sieci POLPAK w zalecanym przez ISO standardzie X.400.

Przewiduje się pilotowe uruchomienie w Centrum Informatyki jednego ze standardów poczty elektronicznej. Trwają prace mające na celu rozeznanie pakietu firmy Microsoft MS-Mail, poczty działającej w sieci INTERNET, poczty oferowanej przez sieć IBM-a IIN oraz poczty cc:Mail, która umożliwi stałą współpracę z Ministerstwem Przemysłu i Handlu (łącze komutowane lub POLPAK X.25).



Polskie Towarzystwo Informatyczne

Oddział Górnośląski

ul. Raciborska 3, 40-074 Katowice
tel./fax: +48 32 2519811
www.pti.katowice.pl
Katowice@pti.org.pl

ISBN 83-60810-05-2

9 788360 810057

ISBN 978-83-60810-05-7